

RAZONES Y PROPORCIONES

1. Indique si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) según corresponda.
 - I. Si la razón armónica y la razón geométrica de dos números son iguales entonces el mayor de los dos números siempre es par.
 - II. Para dos números naturales, se cumple que el promedio aritmético de la media geométrica y la media aritmética es igual al cuadrado de la media aritmética de las raíces cuadradas de dichos números.
 - III. Si la media aritmética de dos números naturales es igual a su razón geométrica, entonces los números son iguales.

A) VVV B) FVF C) VVF
D) FVV E) VFV
2. La razón geométrica de dos números cuya diferencia de cuadrados es 840, se invierte al restar 14 al mayor y sumar 14 al menor. Calcule la suma de cifras del producto de dichos números.

A) 8 B) 9 C) 10
D) 12 E) 14
3. La razón de los números A y B es $\frac{2}{3}$ y la razón de los números C y D es $\frac{5}{7}$, además, la media diferencial B y C es 22 y la tercera proporcional de A y D es 49. Calcule la tercera diferencial de (B+D) y (A+C).

A) 16 B) 18 C) 20
D) 22 E) 24
4. La diferencia del primer antecedente y el segundo consecuente de una proporción continua es 135. Si la suma de los cuatro términos de dicha proporción es 243, calcule la suma de cifras de la media proporcional.

A) 4 B) 5 C) 6
D) 8 E) 9
5. En una proporción geométrica, cuya constante es mayor que uno, la suma de antecedentes es 161 y la diferencia de consecuentes es 44, además el primer consecuente es mayor que el último término. Calcule la tercera diferencial del segundo término y el segundo antecedente.

A) 16 B) 18 C) 20
D) 22 E) 24
6. Sean dos números enteros positivos, donde el producto de su media aritmética y su media armónica es igual a 6 veces su media geométrica. Calcule el menor valor positivo de la razón armónica de dichos números.

A) $\frac{1}{36}$ B) $\frac{5}{36}$ C) $\frac{5}{12}$
D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{3}{4}$
7. El menor y el mayor promedio de dos números están en la relación de 9 a 12, además el número mayor excede al número menor en 50. Calcule la tercera armónica de dichos números.

A) $\frac{1}{150}$ B) $\frac{2}{75}$ C) 37,5
D) 150 E) 175
8. Los volúmenes de tres recipientes están en la relación de 2, 1 y 3; en cada recipiente se ha mezclado dos clases de vino A y B, de tal manera que en el primer recipiente la relación es de 1 a 3, en el segundo de 4 a 5 y en el tercero de 2 a 1, respectivamente. Si el volumen total del vino de clase B es de 165 litros, calcule la razón armónica de los volúmenes del primer y tercer recipiente.

A) 108 B) 84 C) $\frac{1}{54}$
D) $\frac{1}{84}$ E) $\frac{1}{108}$
9. Un automóvil recorre un trayecto desde la ciudad A hasta la ciudad B, y luego regresa a la ciudad A, además las velocidades que emplea el automóvil ida y vuelta están en la relación de 13 a 7, respectivamente. Si el tiempo total empleado es de 2 horas y 40 minutos, calcule la suma de cifras de la cantidad de minutos que emplea el automóvil en regresar a la ciudad A.

- A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9
10. Si $\frac{m}{n} = \frac{p}{q} = \frac{r}{m} = k$, ($k < 1$), además $2m + n + r = 25$ y $m < n, p < q < r$, entonces $m + n + p + q + r$ es
A) 20 B) 24 C) 28
D) 30 E) 32
11. La suma de los cuatro términos de una proporción aritmética es 68. Si el producto de los términos medios es al producto de los términos extremos como 35 es a 26, calcule la razón entre el producto de los dos últimos términos y el producto de los dos primeros términos.
A) 7/26 B) 13/35 C) 7/65
D) 14/65 E) 16/35
12. Considere tres razones aritméticas continuas equivalentes, de tal manera que la suma de los antecedentes excede a la suma de los consecuentes en 28 unidades; además el primer y último término son entre sí como 9 es a 5, calcule la suma de todos los términos de las tres razones aritméticas continuas
A) 180 B) 192 C) 210
D) 245 E) 294
13. La media aritmética y la media geométrica de dos números enteros positivos se diferencian en 6 unidades y la suma de las raíces cuadradas de estos números enteros es $6\sqrt{3}$. Calcule la media armónica de dichos enteros.
A) 17,3 B) 17,6 C) 18,3
D) 18,7 E) 19,2
14. Sobre una pista rectilínea se ubican los puntos M, N, P y Q (en ese orden). Daniella y Ruth desde M partirán rumbo a P y Q, respectivamente, mientras que Azucena partirá de P hacia M y Cristhina partirá de Q hacia M. Si todas salen simultáneamente y se encuentran en N a las 3:28 pm, luego se observa que Cristhina llega a su destino a las 3:40 pm y 24 minutos después Azucena llega a su destino. Si Ruth llega a Q a las 4:16 pm y cada una de ellas mantiene su rapidez constante, calcule la hora en que Daniella llegó a P.
A) 3:40 pm B) 3:44 pm C) 3:48 pm
D) 4:00 pm E) 4:05 pm
15. Las edades de César y Diego están en la relación de 7 a 5 respectivamente, dentro de m años estarán en la relación de 7 a 6 y hace n años estaban en la relación de 8 a 5. Calcule: $m - n$, si se sabe que la edad de que tendrá César dentro de m años excede a la edad que tenía Diego hace n años en 64.
A) 24 B) 27 C) 28
D) 30 E) 32
16. Si la razón aritmética de dos números es 24, además la diferencia entre su media aritmética y media geométrica es 6, entonces la media armónica de dichos números es
A) 4,2 B) 4,5 C) 4,8
D) 5,4 E) 6,4
17. Las edades de tres amigas Marylin, Rosario y Sara están en la relación de a, b y 8 , respectivamente, además la suma de las edades de las Marylin y Rosario es igual a la edad de Sara. Dentro de 3 años sus edades estarán en la relación de $4, c$ y d , y dentro de 5 años más sus edades sumarán 72 años. Calcule $a + b + c + d$.
A) 19 B) 20 C) 21
D) 22 E) 23
18. En cierta aula de clases de una escuela existen 70 alumnos, entre hombres y mujeres. Por cada 3 mujeres hay 4 hombres. Al finalizar el año desaprobaron la cuarta parte de los hombres, e igual número de mujeres que de hombres. Entonces, la razón entre el número de mujeres y el número de hombres que pasaron de año es:
A) 2/3 B) 5/7 C) 3/4
D) 7/5 E) 3/2
19. En una proporción geométrica de razón $5/4$, la suma de los términos es 45 y la

diferencia de los consecuentes es 4. Calcule el mayor de los términos de la proporción.

- A) 12 B) 15 C) 16
D) 18 E) 20

20. Se observan tres frascos que contienen caramelos en la relación de 3; 4 y 8. Se les debe acomodar de tal manera que en cada frasco se tenga igual cantidad de caramelos; para ello se pasan 24 caramelos; del tercer frasco al segundo y luego n caramelos del segundo al primer frasco. Calcule el valor de n .

- A) 16 B) 15 C) 14
D) 13 E) 12

21. En una reunión social se observa que por cada 5 varones hay 7 mujeres, luego del baile se retiran m parejas y la relación cambia de 2 a 3, después de la comida llegan n parejas y la nueva relación es de 5 a 6, respectivamente. Si la cantidad de varones al final excede a la cantidad de mujeres al inicio en 9, calcule la tercera proporcional de m y n .

- A) 108 B) 124 C) 184
D) 216 E) 248

22. La media geométrica de dos números es $15\sqrt{3}$, además la media aritmética y la media armónica de dichos números son dos números impares consecutivos. Calcule la suma de cifras del cuadrado de la diferencia de dichos números.

- A) 7 B) 8 C) 9
D) 10 E) 12

23. En la siguiente igualdad de razones geométricas equivalentes de términos y constante enteros positivos:

$$\frac{a+7}{b+7} = \frac{2a-1}{b+16} = \frac{a-3}{b+1}$$

Calcule la media diferencial de a y b .

- A) 12 B) 15 C) 16
D) 17 E) 20

24. Si se cumple: $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3} = k$, donde k es un entero positivo, y que $\frac{a_1}{b_1} + \frac{a_2^2 - a_3^2}{b_2^2 - b_3^2} = 6$, entonces el valor de k es:

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

25. El ciclista Sebastián parte de la ciudad A hacia la ciudad B, en el mismo instante el ciclista Rodrigo parte de la ciudad B hacia la ciudad A. Las velocidades de estos ciclistas están en la relación de 39 a 27, respectivamente. Determine la suma de cifras de la distancia entre ambas ciudades, si cuando estaban separados 1 400 m por segunda vez a Rodrigo le faltaban 2 630 m para llegar a su destino.

- A) 8 B) 9 C) 10
D) 11 E) 12

26. Sabiendo que $\frac{A}{a} = \frac{B}{b} = \frac{D}{d}$, y además $(A + a)(B + b)(D + d) = M^3$. Calcule

$$D \cdot \sqrt[3]{\frac{AB}{D^2}} + d \cdot \sqrt[3]{\frac{ab}{d^2}}$$

- A) M B) $\sqrt[3]{M}$ C) $\sqrt[3]{\frac{M}{2}}$
D) M^3 E) M^2

27. Gabriel tiene cuatro toneles con vino en cantidades que son proporcionales a 9, 3, 7 y 8. Su amigo David realiza una reunión y le pide a Gabriel que le proporcione vino, por ello Gabriel decide mezclar todo el vino en un solo recipiente, y como en dicha reunión solo se consume la tercera parte, Gabriel decide distribuir lo que queda en partes iguales en los cuatro toneles originales. Si uno de los toneles aumenta en 60 litros, calcule la cantidad de litros de vino que Gabriel tenía inicialmente.

- A) 564 B) 625 C) 648
D) 712 E) 1 080

28. Si $\frac{d}{70} = \frac{198}{a} = \frac{b}{28} = \frac{44}{c} = \frac{m}{91}$, además a, d, b y c forman una proporción aritmética. Calcule la suma de cifras de m .

- A) 8 B) 9 C) 10
D) 11 E) 12

29. La media armónica y la media geométrica de dos números naturales están en la relación de 84 a 91. Si la media aritmética excede a 25 tanto como este excede a la media geométrica de dichos números, calcule la razón de los dos números originales.

- A) $\frac{3}{8}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{1}{3}$
D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{2}{3}$

30. Las edades de Shayla, Micaela y Jimena están en la relación de 7, 9 y 4, respectivamente. Si hace 8 años la razón aritmética de las edades de las dos mayores era 10 años, calcule la suma de cifras de la cantidad de años que debe transcurrir para que la relación de las edades de las dos menores sea de 12 a 17.

- A) 4 B) 7 C) 12
D) 16 E) 18

MAGNITUDES PROPORCIONALES

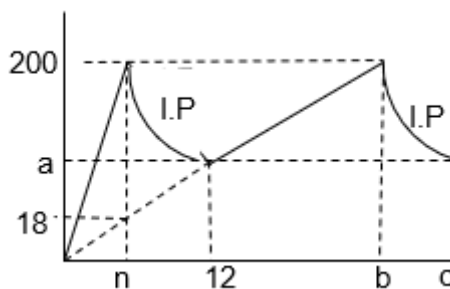
31. Se sabe que la cantidad de sal que no se disuelve es inversamente proporcional al cuadrado del tiempo transcurrido desde el inicio (en minutos). Al introducir un kilogramo de sal en un recipiente con agua, se observa que en el primer minuto se han disuelto 820 g de sal. Determine los gramos de sal que se disuelven después de 2 minutos más.

- A) 980 B) 975 C) 970
D) 965 E) 960

32. Cuando se suelta un cuerpo la distancia recorrida es directamente proporcional al cuadrado del tiempo transcurrido durante su caída libre. Si en K segundos de su caída, un cuerpo ha recorrido N metros. Calcule los metros que recorrerá en los próximos 3K segundos.

- A) 16N B) 15N C) 14N
D) 13N E) 12N

33. Determine el menor valor entero de $a + b + c$



- A) 125 B) 124 C) 123
D) 122 E) 121

34. En una planta industrial, la producción es directamente proporcional a los días transcurridos hasta el día 18, luego de los cuales se habían elaborado 900 unidades. Luego la producción fue inversamente proporcional a los días transcurridos hasta cierto día y de allí en adelante, nuevamente la producción fue proporcional a los días transcurridos hasta el día 54 en que se produjeron 972 unidades. Determine las unidades producidas el día 6 y cuál es la menor producción después del día 18.

- A) 180 y 600 B) 180 y 540
C) 108 y 540 D) 108 y 600
E) 180 y 720

35. En las siguientes afirmaciones indicar lo verdadero (V) o falso (F):

- I. Si $A \propto B^2$ entonces $B \propto A^{1/2}$
II. Si $A^{1/3} \propto B^{1/2}$ entonces $A^3 \propto B^2$
III. Si $A \propto B$ entonces $A^{-1} \propto B^{-1}$

- A) VVV B) FFF C) FVV
D) FFV E) VFV

36. En un taller artesanal el número de unidades producidas es directamente



proporcional al número de días transcurridos hasta el día 15 donde se han producido 1 000 unidades, luego la producción se hace inversamente proporcional del número de días transcurridos hasta el día 25, luego será directamente proporcional al cuadrado de los días transcurridos. Si el día 45, cada unidad producida se debe vender en 10 soles. Determine la cantidad de soles que se recaudará ese día.

- A) 19 440 B) 19 450 C) 19 460
D) 19 480 E) 19 490

37. En el cuadro adjunto, establezca la relación de proporcionalidad entre las magnitudes P y Q, sabiendo que se tiene:

A	36	m	81	9
B	64	512	n	8

Calcule el valor de $m+n$.

- A) 350 B) 352
C) 356 D) 360 E) 364

38. Si se cumple que:

A DP B (C es cte)

$\sqrt{B}$ IP C (A es cte)

Además, considerando que se cumple que:

B	5	x	3
A	80/3	12	25
C	4	3	y

Determine el menor valor de $(x-y)$, si x e y son enteros.

- A) 0 B) -1 C) -3
D) 1 E) 9

39. En un estudio de investigación se relacionan las magnitudes A, B, C y D. Se sabe que en el análisis de dos de ellos los

demás permanecen constantes. Así tenemos los resultados

- A IP B^2 ,
- B DP C^{-1}
- D DP B^{-3}

Si $A^{x/3}$ DP $D^{2/y}$, calcule la suma de enteros x e y.

- A) 6 B) 7 C) 8
D) 9 E) 10

40. El consumo de combustible del motor de un buque es proporcional a la potencia que desarrolla, a su vez la potencia es proporcional al cuadrado de la rapidez del buque. Para disminuir el consumo de combustible en un 84% la rapidez debe disminuir en el A%. Determine el valor de A.

- A) 12,5 B) 30 C) 40
D) 50 E) 60

41. Si $f(x)$ es una función de proporcionalidad directa y $g(x)$ es una función de proporcionalidad inversa además

$$f(4) + g(5) = 20$$

También $g(8) = 10$

Calcule el valor de la función g cuando la función f se evalúe en 2.

- A) 38 B) 39 C) 40
D) 41 E) 42

42. Se sabe que el precio de un diamante es proporcional al cuadrado de su volumen. Si se parte en x partes iguales entonces se produce cierta pérdida; y si se rompe en $(x+1)$ partes iguales, la pérdida sería $6,6\%$ mayor. Calcule el valor de x.

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

43. Investigando la relación proporcional en un fenómeno sobre las magnitudes A, B y C se observó en la siguiente tabla de valores que

A	20	30	60	20	160
B	16	36	144	81	4
C	2	3	6	3	4

Calcule la suma de cifras de la constante de proporcionalidad, si es entero menor que 40.

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5
44. A varía proporcionalmente como la suma de dos magnitudes, de las cuales una varía directamente proporcional a B y la otra inversamente proporcional a B^2 . Si A es 19 cuando B es 2 o 3, determine A cuando B es 1.
- A) 41 B) 40 C) 39
D) 38 E) 37
45. Si una persona presta dinero, cobrando un interés diario proporcional al número de días transcurridos. Cuando solicita la devolución de su dinero, le devolvieron el triple. Si se sabe que el último día ganó $\frac{1}{15}$ del capital original, determine el número de días que prestó su capital.
- A) 58 B) 59 C) 60
D) 61 E) 62
46. Un reflector está ubicado sobre el piso a 150 m de distancia de una pared. A 4 metros de distancia del reflector, en línea recta del reflector a la pared, se encuentra una persona de 1,6 m de estatura que comienza a desplazarse hacia la pared, deteniéndose cada cierto trecho para marcar y obtener las distancias desde su posición hacia el reflector, así hasta

chocar contra la pared. Si las alturas de las sombras $S_1, S_2, \dots, S_k$, de la persona sobre la pared son inversamente proporcionales a las distancias obtenidas hasta chocar con la pared inclusive, entonces la altura S_1 (en metros), cuando la persona estuvo a 4 m del reflector es:

- A) 60 B) 62 C) 64
D) 66 E) 68

REGLA DE TRES

47. Un albañil pensó hacer un muro en 20 días pero tardó 6 días más por trabajar 3 horas menos cada día ¿Cuántas horas trabajó diariamente?
- A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 10
48. Alberto y José han pintado cada uno un edificio demorando ambos el mismo tiempo. De haber pintado Alberto el edificio que pintó José habría tardado 16 horas y de haber pintado José el edificio que pintó Alberto habría tardado 36 horas. ¿Qué tiempo tardaron en pintar cada uno sus respectivos edificios?
- A) 6 B) 12 C) 15
D) 20 E) 24
49. Una cuadrilla de obreros había hecho en 56 días el 40% de una obra, en ese momento se les unió una cuadrilla de 25 obreros y se terminó la obra en 20 días antes de lo previsto. ¿Cuántos obreros conformaban la primera cuadrilla?
- A) 50 B) 60 C) 72
D) 75 E) 80
50. Si un grupo de obreros aumenta su rendimiento en $n\%$ para disminuir en 20% el tiempo previsto para concluir y

aún hacer 20% más. Entonces el valor de n es

- A) 10 B) 20 C) 25
D) 40 E) 50

51. Para cumplir con el pedido de un lote de artículos de exportación se trabajó durante 16 días de la siguiente manera: el primer día trabajaron 9 obreros, el segundo día 13 obreros, el tercer día 17 obreros y así sucesivamente. Si diariamente se hubiera trabajado con 15 obreros 20% menos eficientes, entonces el número de días en que se hubiese cumplido con el pedido es

- A) 42 B) 45 C) 48
D) 50 E) 52

52. Seis obreros tardan 17 días de 8 h/d de trabajo en hacer 3 aparadores, 5 mesas y 1 sillas. ¿En cuántos días, 8 obreros lograrán hacer 4 aparadores, 10 mesas y 9 sillas, trabajando 9 h/d, sabiendo que 1 aparador equivale a 2 mesas y una mesa a 3 sillas?

- A) 20 B) 21 C) 22
D) 23 E) 24

53. Una obra se dividió en 3 partes que son entre sí como: p ; 5 y 9. La primera parte la hicieron 12 obreros en 8 días, la segunda parte la hicieron p obreros en 30 días y la tercera parte lo hicieron 18 obreros en q días. El valor de $(p + q)$, es

- A) 8 B) 12 C) 15
D) 16 E) 20

54. Doce albañiles y catorce peones se comprometen en hacer una obra en 30 días. Al cabo del quinto día se despiden a cuatro albañiles y ocho peones, debido a ello se les dio 20 días más de plazo para concluir la obra. Calcule la relación de las eficiencias (albañil/peón)

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{3}{4}$
D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{4}{1}$

55. Se contratan 36 obreros para cavar un pozo circular el cual pueden terminar en 60 días, trabajando 8 horas diarias. Luego de haber avanzado el 25% de la profundidad solicitada, se les pide que tripliquen el diámetro del pozo. ¿Cuántos obreros, como mínimo, triplemente eficientes en comparación con los primeros serán necesarios contratar para que la obra tenga un retraso de solo 9 días, si se sabe que todos trabajan 2 horas diarios más?

- A) 60 B) 72 C) 84
D) 93 E) 98

56. Un empresario se comprometió a entregar dentro de 12 días un lote de 9600 juguetes para lo cual dispone de 6 máquinas, las que al 80% de su capacidad podrán hacer el trabajo en los 12 días, trabajando 8 h/d. Si después de haber realizado el 25% del trabajo se malogran 2 máquinas, entonces las restantes funcionarán a toda capacidad y a razón de 9 h/d. ¿Cuántos juguetes faltarán para completar el pedido?

- A) 420 B) 430 C) 440
D) 450 E) 460

57. En una cooperativa campesina, se tiene 3 parcelas iguales. Trabajando 10, 16 y 18 campesinos, en 5 días siembran un octavo, dos séptimos y cinco treceavos respectivamente. El desborde del río inunda la primera y tercera parcela, la mitad de campesinos que laboran en estas parcelas construyen defensas y el resto pasa a trabajar en la parcela no afectada, ¿en cuántos días terminarán el sembrío en esta parcela, sabiendo que la jornada laboral es de 10 horas? (Tomar la parte entera).



- A) 6 B) 9 C) 10
D) 11 E) 12

58. Si 10 obreros y 2 aprendices pueden realizar una construcción de 4 pisos en un terreno de 500 m², trabajando 3 meses, a razón de 6 horas diarias mientras que 14 obreros y 10 aprendices pueden construir un edificio de 8 pisos, en un terreno de área 1000 m² trabajando 135 días, a razón de 9 horas diarias. Se pide encontrar la razón de las eficiencias: obrero / aprendices. Considere el mes de 30 días.

- A) $\frac{27}{17}$ B) $\frac{28}{17}$ C) $\frac{29}{17}$
D) $\frac{31}{17}$ E) $\frac{2}{1}$

59. Cuatro jardineros siembran 40 árboles sobre un terreno en 3 días. ¿En cuántos días 5 obreros sembrarán 50 árboles sobre un terreno que presenta un el doble de dificultad que el primero?

- A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9

60. Una obra se debe realizar en 14 días, con siete obreros. Después de terminar el primer día de trabajo se decide despedir un obrero. Al día siguiente los que quedan siguen trabajando normalmente, pero al término del día, se despide nuevamente un obrero. Si esto ocurre también en los días siguientes, hasta que al final queda un obrero, el cual se encarga de finalizar la obra, ¿cuántos días en total trabaja este obrero?

- A) 71 B) 72 C) 73
D) 74 E) 75

TANTO POR CUANTO**REPARTO PROPORCIONAL**

61. Un comerciante vende el 20% de cierta mercadería perdiendo el 20% de su costo. Calcule el tanto por ciento del costo que debe ganar en la venta del resto de la mercadería para recuperar su capital.

- A) 2 B) 5 C) 6
D) 7 E) 8

62. Lo que gana y gasta diariamente una persona están en la relación de 13 a 8. Si diariamente ahorra S/25, determine en qué porcentaje debería disminuir sus gastos, para que su ahorro diario aumente en 14,4%.

- A) 8% B) 9% C) 10%
D) 11% E) 12%

63. A una fiesta de promoción asistieron un total de personas comprendidas entre 375 y 425, de las cuales el 60% son varones. Cuando la orquesta tocaba una canción de Chacalón, todas las mujeres bailaban en pareja con un varón cada una. Si 80 varones se quedaron sin bailar, determine el número total de personas.

- A) 380 B) 395 C) 400
D) 415 E) 420

64. Se ha distribuido cierta cantidad de lapiceros en 3 cajas A, B y C, de modo que el 20% está en la caja A, el 30% está en la caja B y el resto en la caja C. Si se extraen 4 lapiceros de la caja B y se colocan en la caja A, la cantidad de lapiceros de esta última representaría el 40% del total. Calcule cuántos lapiceros hay en la caja C.

- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 10

65. El sueldo de un empleado está sujeto a un descuento del 12%. Este empleado gasta



anualmente los $\frac{5}{6}$ del sueldo que cobra, más S/3 000 y al cabo de tres años ahorró una cantidad que representa el 29% de su sueldo anual. Determine el sueldo, en soles.

- A) 48 000 B) 50 000 C) 54 000
D) 60 000 E) 72 000

66. Anna y Bruna han comprado dos automóviles iguales en dos tiendas diferentes. Anna recibió una rebaja del 20% y a Bruna le descontaron \$ 3 000, pagando así 5% menos de lo que pagó Anna. Determine el precio del automóvil, en dólares, si en ambas tiendas es el mismo.

- A) 10 000 B) 10 400 C) 11 800
D) 12 300 E) 12 500

67. El precio de un artículo es S/20 000. Si se rebaja el $x\%$ y luego el $2x$ soles, se pagaría por él S/14 142. Calcule lo que se pagaría por dicho artículo, si primero se rebaja x^2 soles y luego $2x\%$?

- A) 15 000 B) 14 500 C) 12 300
D) 8 046,78 E) 6 500

68. Julio compra una cantidad de huevos, luego va al mercado y comienza a venderlos. Cuando ha vendido el 40% de los huevos, ganando el 30%, descubre que el 31% de los huevos que compró se han roto. Calcule el porcentaje que deberá aumentar al precio original de los restantes para tener una ganancia del 10% del precio de costo?

- A) 50% B) 80% C) 100%
D) 120% E) 150%

69. Un comerciante compró sacos de arroz y los vendió perdiendo 50% del costo. Con el dinero obtenido compró sacos de azúcar, que luego los vendió ganando el

$b\%$ del costo, y con el dinero de esta venta compró frijoles, vendiéndolos y perdiendo el 50% de su costo. Si por último con el dinero que recibe compra nuevamente arroz que lo vende ganando el $b\%$ del costo, calcule el valor de " b " sabiendo que la última ganancia en dinero, es igual a la primera pérdida.

- A) 45 B) 60 C) 75
D) 80 E) 100

70. Se tiene un artículo con un determinado precio de lista, de tal manera que al venderlo se le hace un descuento. Si el precio de lista, de venta y de costo son entre sí como 12, 10 y 7, calcule la ganancia, si el descuento fue de S/400.

- A) 500 B) 550 C) 600
D) 650 E) 700

71. El precio de lista de un artículo es el doble del precio de costo. Si se vendió haciendo una rebaja del 10%, determine el precio de venta, si la ganancia fue de S/400.

- A) 900 B) 1 000 C) 1 100
D) 1 200 E) 1 300

72. Un comerciante pensaba vender una computadora ganando el 30% del costo, sin embargo, se vendió ganando el 30% del precio de venta, ganándose por ello S/360 más. Determine el costo de dicha computadora.

- A) 2 500 B) 2 800 C) 3 000
D) 3 100 E) 3 200

73. David compra pañales al por mayor, obteniendo por cada uno un precio 10% menor del costo por unidad, el cual es p soles, recibiendo además 5 pañales de regalo. Si logra vender todos a 10% más que p soles c/u , determine la cantidad de

- pañales que compró, sabiendo que su ganancia total fue S/65,5p.
- A) 100 B) 200 C) 300
D) 400 E) 500
74. Un comerciante compra un artículo en S/400, luego le suma una ganancia que es igual al 20% del valor de venta y vende dicho artículo con factura, incluido el IGV. Si los gastos que originan dicha venta representan el 25% de la ganancia neta. Calcule el porcentaje del precio de venta que representa la ganancia neta obtenida.
- A) 1,355 B) 13,55 C) 13,85
D) 14 E) 14,25
75. Un comerciante compra una computadora y luego de sumarle al precio de compra un 80%, que incluye su ganancia y los gastos ocasionados en la venta, la vende con factura a un cliente por S/5140,80, incluido el impuesto general a las ventas que es del 18%. Calcule la ganancia neta del comerciante, si los gastos fueron del 10% del precio de compra de la computadora.
- A) S/1580 B) S/1680 C) S/1694
D) S/1720 E) S/1760
76. Repartir 2 002 en partes DP a 3^{-40} , 3^{-42} y 3^{-41} . Dar la menor parte
- A) 165 B) 154 C) 187
D) 242 E) 297
77. Una cantidad se reparte inversamente proporcional a $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{1}{5}$ y $\frac{1}{N}$, siendo la parte de $\frac{1}{N}$ igual a $\frac{1}{3}$ del total. Determine el valor de N.
- A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9
78. Se ha repartido cierta cantidad entre tres personas en partes proporcionales a los números 3, 4 y 5. Sabiendo que la tercera ha recibido 600 dólares más que la primera, determine la cantidad de dólares que se repartió.
- A) 9600 B) 3600 C) 4000
D) 7200 E) 6400
79. Un padre reparte su fortuna a sus tres hijos en razón inversa a las raíces cuadradas de sus edades que son 5 años, 1 mes y 20 días, 7 años, 4 meses y 24 días, además de 20 años, 6 meses y 20 días. Si el mayor recibió 6000, calcule lo que recibió el segundo. (1 año comercial = 360 días)
- A) 3000 B) 3200 C) 3600
D) 10000 E) 12000
80. Tres obreros se reparten una gratificación en partes DP a sus años de servicios que son 7, 9 y 14 años respectivamente. No pareciéndoles justo el reparto, después de efectuado, acuerdan que fueran por partes iguales y para esto entrega el tercero 1600 al segundo y éste una cierta cantidad al primero. Calcule el importe de la gratificación.
- A) 12000 B) 10800 C) 11000
D) 21000 E) 15000
81. Un tío antes de morir repartió su fortuna entre sus tres sobrinos en partes que son entre sí como 7, 6 y 5. Por un segundo testamento, cambia su disposición y el reparto lo hace proporcionalmente a los números 4, 3 y 2 por lo que uno de los sobrinos recibe S/12000 más. Determine el valor de la fortuna, en soles.
- A) 218 000 B) 236 000 C) 324 000
D) 216 000 E) 220 000



82. Una cantidad N de soles se reparte DP a las edades de tres personas A , B y C correspondiéndole a A $S/359\ 100$ y a B $S/718\ 200$. Si los N soles se reparten entre A y B IP a sus edades, entonces B recibe $S/837\ 900$. Si la suma de las edades es $a + b + c = 49$, Calcule el valor de $(a^2 + b^2 + c^2)$.
- A) 490 B) 539 C) 784
D) 980 E) 1029
83. Después de tres años de estar constituida una empresa se liquidaron las ganancias obtenidas que ascendieron a $S/284\ 700$. La sociedad empezó con dos socios que impusieron $S/85\ 000$ y $S/94\ 000$ respectivamente; 1 año y 3 meses después admitió a un tercer socio que impuso $S/128\ 000$ y 5 meses después de este ingreso un cuarto socio que contribuyó con $S/141\ 000$. Determine la ganancia del primero, en soles.
- A) 76 400 B) 76 500 C) 76 600
D) 76 700 E) 76 800
84. Dos socios forman una empresa. El primero de ellos al cabo de 5 meses retiró $S/1\ 000$, el segundo al cabo de 6 meses retiró $S/2\ 000$ y después de 4 meses más retiró $S/1\ 000$ más. Si el negocio duró 1 año, habiendo quebrado con una pérdida de $S/222$, calcule cuánto perdió cada socio, si empezaron aportando $S/4\ 000$ y $S/7\ 000$. Dar como respuesta la diferencia.
- A) $S/42$ B) $S/45$ C) $S/52$
D) $S/58$ E) $S/60$
85. Jorge y María forman una empresa con $S/500$ y $S/300$ respectivamente, si al cabo de 2 meses Jorge decide aumentar en $S/200$ su capital y luego de 3 meses más decide retirar $S/100$. Si el negocio duró 9 meses al cabo de los cuales se repartió una ganancia de $S/8\ 200$. Luego, la ganancia que obtuvo María lo repartió entre 3 de sus hijos en forma directamente proporcional a sus edades que son 7, 5 y 15 años. Calcule cuánto le toca al mayor de los hijos.
- A) 300 B) 900 C) 1 500
D) 1 200 E) 600
86. Anna y Bruna constituyen un negocio que dura 3 años. Anna impone $S/45\ 000$ y Bruna impone $S/75\ 000$. Al año Bruna retira $S/25\ 000$ y 1 año después Anna aumenta su capital en $S/15\ 000$. Si al liquidar el negocio se obtiene una ganancia de $S/91\ 000$, determine lo que le corresponde a Anna.
- A) 40 000 B) 42 000 C) 45 000
D) 46 000 E) 51 000
87. Un grupo de amigos forman una empresa y al cabo de cierto tiempo se reparten $S/635\ 000$ de utilidades. Sabiendo que cada socio aportó el doble que el anterior y que el primer socio recibió en total $S/7\ 000$, siendo su utilidad 2,5 veces su capital. Calcule el número de socios.
- A) 6 B) 7 C) 8
D) 9 E) 10
88. Para empezar un negocio, Antonio aportó los $5/8$ del capital necesario, Beto aportó $1/12$ y Carlos aportó los 28000 soles restantes. Si a los 4 meses de iniciado el negocio, Antonio retiró $1/5$ de su capital y Beto agregó 12000 soles a su capital y al año de iniciado se liquidó el negocio por pérdidas, encontrándose la sociedad con un saldo de 60000 soles por distribuir entre los tres socios. ¿Cuánto de este dinero le corresponde a Carlos?
- A) 10 500 B) 17 500 C) 22 500
D) 25 000 E) 27 500
89. Carlos empieza un negocio aportando 20000 soles de capital, 4 meses después

acepta como socio a César quien aportó 15 000 soles de capital y 6 meses después Carlos retira 8 000 soles de su capital y aceptan a Luis como socio con 18 000 soles de capital. Si a los dos años de iniciado el negocio se liquida éste, encontrándose al final una utilidad de 29 900 soles. Determine la parte de este capital que se le debe dar a César.

- A) 6 850 B) 7 500 C) 8 650
D) 9 750 E) 12 000

90. Américo inicia un negocio con 10000 dólares. A los dos meses se asocia con Belcebú, el cual aporta 20000 dólares. El primero hace la labor de gerente y cobrará el 10% de las utilidades antes de cualquier reparto. Se reparten las utilidades al año. Calcule la ganancia obtenida por el segundo socio, si se sabe que la utilidad neta que se obtuvo es 80000 dólares.

- A) 35000 B) 40000 C) 45000
D) 65000 E) 70000

INTERES

91. ¿En cuántos soles se convertirán S/ 4 200 colocados al 24% durante 90 días?
A) 4 452 B) 4 748 C) 5 520
D) 6 720 E) 6 960

92. Un capital impuesto al 10% semestral durante 2 años da una rentabilidad de S/ 51 más que si se impusiera al 10% trimestral durante 90 días. Calcule la suma de las cifras del capital.

- A) 4 B) 5 C) 7
D) 8 E) 9

93. Un Capital impuesto durante 4 años produce un interés que es igual al 10% del monto. ¿Cuántos años debe estar impuesto dicho capital para que el interés producido represente el 50% del capital?

- A) 5 B) 6 C) 8
D) 12 E) 18

94. ¿A qué tasa anual se prestó un capital sabiendo que el monto producido en 4 meses es igual al 80% del monto producido en 1 año?

- A) 10% B) 12% C) 12,5%
D) 15% E) 43%

95. Si el monto producido por un capital en 4 años es el 87,5% del producido en el doble de tiempo, además el interés generado en siete años es 420, entonces dicho capital es:

- A) 1 440 B) 2 000 C) 2 200
D) 2 240 E) 2 260

96. Un capital impuesto a interés simple durante 5 meses, produjo un monto de S/ 5 040. Si el mismo capital se hubiera impuesto a la misma tasa durante 9 meses el monto hubiera sido S/ 5 232, determine la tasa.

- A) 6% B) 12% C) 18%
D) 24% E) 30%

97. Un capital impuesto durante tres años produce un interés igual al 10% del monto. ¿Qué porcentaje del monto producirá en 9 años?

- A) 20 B) 25 C) 30
D) 35 E) 40

98. Alex depositó su capital al 9% y el monto que obtuvo fue de S/ 8 420; pero si hubiese depositado al 2% cuatrimestral su capital se habría transformado en S/ 7 280. La suma de las cifras del capital es:



- A) 4 B) 5 C) 6
D) 7 E) 8

99. Los $\frac{4}{9}$ de un capital se impusieron al $(3m)\%$ anual de interés simple y el resto del capital se impuso al $(2m)\%$ anual de interés simple. Si al cabo de 6 meses, el interés es el 20% del monto, determine el valor de m.

- A) $\frac{37}{5}$ B) $\frac{47}{5}$ C) $\frac{220}{13}$
D) $\frac{225}{11}$ E) $\frac{9}{44}$

100. Si un capital impuesto al 75% produce un interés igual al 36% del monto, determine la cantidad de meses de colocación.

- A) 6 B) 7 C) 9
D) 10 E) 14

101. Se coloca S/ 16 200 por partes en 2 bancos que pagan 3% trimestral y 7% semestral durante 3 y 6 años respectivamente. Si los intereses producidos por la parte mayor es a los producidos por la parte menor como 6 es a 7, entonces la suma de las cifras de la parte menor es:

- A) 5 B) 6 C) 8
D) 9 E) 10

102. Una suma de S/ 10 500 se coloca en un banco dividida en tres partes al 3%, 6% y 12%, durante 6, 9 y 12 meses respectivamente, resultando intereses iguales. Determine la suma de las cifras de la mayor de las partes

- A) 9 B) 10 C) 11
D) 12 E) 13

103. Federico ha colocado $\frac{1}{12}$ de su capital al 5%, $\frac{2}{5}$ al 6%, $\frac{1}{6}$ al 8% y el resto al 3,5% semestral. Si obtuvo una renta anual S/ 3

960, determine la suma de cifras del capital.

- A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9

104. Un capital se impone a un interés simple dividido en tres partes:

El 25% al $\frac{20}{3}\%$ semestral

El 20% del resto al 15% trimestral.

El resto al 5% mensual.

¿Al cabo de cuántos meses se habrá sextuplicado el capital?

- A) 35 B) 50 C) 75
D) 80 E) 120

105. Se deposita S/ 10 000 en cada Banco A y B. En el Banco A pagan un interés simple del 10% y en B pagan un interés del 10% con capitalización anual. Al cabo de 4 años cuál es la diferencia de montos.

- A) 625 B) 630 C) 641
D) 643 E) 661

106. Calcule el monto en el que se convertirá un capital de S/ 5 405 en el plazo de un bimestre que se colocó a una TNA del 24% capitalizable quincenalmente.

- A) 4 162,42 B) 5 624,4 C) 5 648,2
D) 5 756,2 E) 5 856,4

107. Determine el capital en soles que prestado al 20% anual, con capitalización semestral durante un año produce un interés de S/ 1 092.

- A) 4 200 B) 4 500 C) 4 800
D) 5 000 E) 5 200

108. Un capital se coloca en una entidad financiera al 20% anual, durante 3 años, de manera que al término de cada año se

reciben los intereses, pero la mitad de ellos se suma al capital anterior. Si al término del tercer año se retiró el monto total acumulado de S/ 87 255, ¿cuánto es la suma de las cifras del capital inicial?

- A) 12 B) 13 C) 14
D) 15 E) 16

109. Si se depositara un capital al 20% anual de interés compuesto capitalizable semestralmente durante dos años, se ganaría 641 soles más que si se depositara al 10 % semestral de interés simple, entonces dicho capital (en soles) es

- A) 7 500 B) 9 250 C) 9 500
D) 10 000 E) 10 250

110. Un capital se impuso al 40% anual con capitalización trimestral. Si el interés que se gana en el cuarto período de capitalización es 958,32 soles, calcule el monto en soles producido al final de dicho periodo.

- A) 10 541,52 B) 10 741,26
C) 10 924,32 D) 11 345,36
E) 11 726,42

111. ¿Cuántos meses (aprox.) será necesario para que 32 000 dólares se convierta en 34 637,83 dólares al 12% de interés anual, capitalizable bimestralmente?

- A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9

112. Se impone un capital a interés simple a una tasa del 20% si al final del primer año, se retiran los intereses y una parte del capital igual a los intereses. Si lo mismo se hace al final del segundo año y entonces el capital que aún queda depositado es 4 096, determine la suma de cifras del capital inicial.

- A) 8 B) 10 C) 11

- D) 12 E) 13

113. ¿Cuál es el rendimiento efectivo anual que gana un capital en cierto Banco, si dicho Banco paga una tasa nominal del 9% y se capitaliza cuatrimestralmente? Dé la respuesta en porcentaje.

- A) 8,16% B) 8,32% C) 8,52%
D) 8,77% E) 9,27%

114. Los administradores de un fondo de jubilación han invertido 1,5 millones de dólares en certificados de depósito del gobierno, los cuales pagan una tasa de 9,5% anual con capitalización semestral, durante un periodo de 10 años. ¿A cuántos dólares, aproximadamente, ascenderá la inversión al final de dicho periodo?

$$(1,0475^{10} = 1,590524)$$

- A) 2 392 860 B) 3 794 650
C) 3 974 561 D) 3 984 165
E) 4 000 000

115. ¿Cuál es el interés compuesto acumulado en 90 días generado en un depósito de ahorro de S/ 8 000 con una TEA de 12%?

- A) 109,3 B) 112,5 C) 216,7
D) 217,8 E) 229.898

116. Una persona deposita \$ 100 en un banco a una TNA del 10% capitalizable semestralmente durante dos años. ¿Cuánto es el interés en dólares que genera su inversión?

- A) 20,75 B) 21,55 C) 23,5
D) 24,75 E) 25,25

117. ¿En cuánto se convertirán S/ 4 800 impuestos al 12% con capitalización continua anual durante tres años? ($e^{0,12} = 1,127$)



- A) 6782,24 B) 6825,48
C) 6870,89 D) 6920,12 E) 6945,36

118. Determine el capital (valor aproximado) que prestado con capitalización continua a una TNA del 12% produce en 4 años un interés aproximado de S/ 2 452,91.

$$(e^{0,12} = 1,127)$$

- A) 3 200 B) 3 750 C) 4000
D) 5 000 E) 6 000

119. Determine la renta en soles que genera S/ 6 400 colocados a capitalización continua a una TNA del 9% durante tres años.

$$(e^{0,09} = 1,094)$$

- A) 1 910.24 B) 1 924.36
C) 1 979.77 D) 1 984.48 E) 1 996.52

120. La inversión A ofrece una tasa del 10% anual con capitalización semestral, mientras que la inversión B ofrece una tasa anual del 9% compuesto continuamente. Si el capital es S/ C en ambas. ¿Qué diferencia de montos se encontrará al cabo de 4 años? ($e^{0,09} = 1,094$).

- A) 0,026C B) 0,045C
C) 0,433C D) 0,477C
E) 0,522C

REGLA DE DESCUENTO

121. La suma de los valores nominales de tres letras es de S/ 66 000 y vencen dentro de 3, 5 y 7 meses respectivamente, al ser descontadas dentro de un mes a una tasa de descuento del 12%, se observa que los descuentos comerciales de estas tres letras son iguales. Determine el valor nominal de la tercera letra en soles.

- A) 12 500 B) 13 000 C) 12 000
D) 12 500 E) 12 000

122. Un comerciante recibe S/ 40 825 por una letra cuyo valor nominal es S/ 46 000 y que vence dentro de 5 meses. Calcule la tasa de descuento en % si la tasa de descuento se aplicó al valor actual racional, brinde usted como respuesta la suma de cifras del resultado.

- A) 9 B) 8 C) 7
D) 6 E) 5

123. Sara tiene que pagar una deuda, por lo que negocia una letra que vence dentro de un año y paga S/ 4 796, pero si negociaba la letra 4 meses antes de la fecha de su vencimiento pagaría S/ 4 316,4. Determine la tasa de descuento.

- A) 25% B) 22% C) 30%
D) 28% E) 32%

124. Dos letras cuya suma de valores nominales es S/ 30 000, vencen dentro de 100 días y 160 días, y al ser descontadas dentro de 40 días se observa que los dos descuentos comerciales son iguales cuando la tasa de descuento es del 8%. Determine la diferencia de los valores nominales de ambas letras en miles de soles.

- A) 10 B) 12 C) 13
D) 14 E) 15

125. Calcule el valor nominal de una letra de cambio que vence dentro de 120 días, si el descuento racional y comercial se diferencian en 300. La tasa en ambos casos es del 24%.

- A) S/ 50 240 B) S/ 50 245
C) S/ 50 625 D) S/ 50 300

126. Al comprar un artefacto se firmó una letra por S/ 8 000 cuyo vencimiento es en un año, si después de tres meses se quiere cancelar la letra, ¿cuánto será el valor apagar? Considere una tasa de descuento del 36%.
- A) S/ 5 300 B) S/ 5 310
C) S/ 5 320 D) S/ 5 840
E) S/ 5 530
127. La tasa de descuento de una letra es 24% y su $V_{AC}=64\%V_{AR}$. ¿Cuántos años falta para su vencimiento?
- A) 4,5 B) 3,5 C) 3,6
D) 2,5 E) 4,8
128. Un empresario debe una letra de S/ 36 000 que vence dentro de 80 días, por problemas financieros decide sustituir por dos letras de igual valor nominal y cuyas fechas de vencimiento son dentro de 30 y 50 días con una tasa de descuento comercial del 36%. Calcule el valor nominal de una de estas letras en soles.
- A) 17 000 B) 17 324 C) 17 250
D) 17 362 E) 17 364
129. Un empresario debe 3 letras de S/ 16 000, S/ 24 000, S/ N, cuyos tiempos de vencimiento en días son 40, 50 y 81, pero si quisiera cambiar por una sola letra cuyo valor nominal es la suma de los valores nominales de las 3 letras vencería dentro de 61 días. Determine la suma de cifras de N.
- A) 5 B) 4 C) 3
D) 1 E) 6
130. El tiempo de vencimiento común de dos letras que vencen dentro de 2 meses y 8 meses respectivamente es 3 meses.. Determine la razón geométrica de los valores nominales de las 2 letras originales.
- A) 2 a 1 B) 1 a 5 C) 1 a 5
- D) 1 a 4 E) 1 a 7
131. Un comerciante recibe S/ 36 000 por una letra cuyo valor nominal es S/ 38 400 y que vence dentro de 2 meses. Calcule la tasa de descuento en % si la tasa de descuento se aplicó al valor actual racional, brinde usted como respuesta la suma de cifras del resultado.
- A) 3 B) 4 C) 6
D) 7 E) 8
132. La relación entre el valor actual comercial y el valor actual racional es $\frac{16}{25}$. Determine la relación entre el valor actual comercial y el valor nominal del mismo documento.
- A) 3/4 B) 7/11 C) 2/5
D) 7/9 E) 5/7
133. Para una misma letra, tasa y fecha de vencimiento se cumple que el valor actual racional es el 156,25% del valor actual comercial, además el exceso del descuento comercial sobre el racional es S/ 270. Calcule el valor nominal de dicha letra.
- A) 1 500 B) 1 800 C) 1 200
D) 2 000 E) 2 700
134. El precio al contado de un departamento es \$ 49 500. Si se compra dando una cuota inicial de \$ 5 000 y el saldo se paga en diez letras mensuales de igual valor nominal con una tasa de descuento del 24% anual. La cuota mensual en dólares es:
- A) 4 500 B) 5 000 C) 4 200
D) 3 600 E) 4800
135. Las fechas de vencimiento de 3 letras son 14 de febrero, 18 de marzo y 12 de abril del año 2024 y los valores nominales son S/ 20 000, S/ 40 000 y S/ 60 000 respectivamente. Determine la fecha de vencimiento común.



- A) 25 de marzo B) 20 de marzo
C) 10 de marzo D) 11 de marzo
E) 12 de marzo

136. Miguel compra un terreno para ampliar su empresa, después de pagar la cuota inicial, por el saldo firma n letras: la primera de S/ 2 000 pagadera en un mes, la segunda de S/ 3 000 pagadera en 2 meses, la tercera de S/ 4 000 pagadera en 3 meses y así sucesivamente. Como sabe que va a necesitar más dinero para las maquinarias, decide reemplazar dichas letras por una sola, en vencimiento común. Si dicha letra debe pagarla dentro de 45 días. Determine el valor de n .

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

137. Para cancelar una deuda se firman tres letras mensuales de S/ 650, pero luego se decide pagar en cuatro cuotas mensuales de igual valor. Calcule dicho valor si la tasa de descuento es del 30 %.

- A) S/ 440 B) S/ 488 C) S/ 494
D) S/ 490 E) S/ 495

138. Una persona compra una moto a crédito a S/ 39 400, firma 5 pagarés del mismo valor que vencen dentro de 1, 2, 3, 4 y 5 meses respectivamente con una tasa de descuento del 6%. Determine el valor de cada Pagaré en ciento de soles.

- A) 80 B) 85 C) 90
D) 82 E) 84

139. El descuento racional de una letra 5 meses antes de su vencimiento es el 80% del descuento comercial. Éste último es a su vez S/ 4 500 menos que el valor nominal. Otra letra de S/ 2000 descontada comercialmente vence dentro de 9 meses. Determine el tiempo de vencimiento (en meses) que reemplace a

los anteriores con valor nominal de S/ 8 000.

- A) 8 B) 7 C) 5
D) 6 E) 4

140. Una tienda ofrece un televisor con una cuota inicial de S/ 750 y el resto lo debe pagar en cuatro cuotas mensuales de S/ 250 cada una. En otra tienda ofrecieron pagar el artefacto en siete cuotas mensuales, cada una de S/ 300. Determine la diferencia de los precios al contado en ambas tiendas, considerando una tasa de descuento del 24%

- A) S/ 200 B) S/ 215 C) S/ 230
D) S/ 215 E) S/ 392

141. Una persona compra un artículo cuyo precio al contado es S/ 8 000, pagando S/ 3 338 de cuota inicial y por el resto firma letras mensuales de S/ 360 cada una. ¿Cuántas letras firmó, considerando un descuento comercial del 6% semestral?

- A) 11 B) 12 C) 13
D) 14 E) 15

142. Considerando descuento racional, dos letras de S/4 725 y S/4 944 que vencen dentro de 5 y 3 meses, se deben reemplazar por otras dos letras de igual valor nominal a pagar dentro de 4 y 2 meses. Si en todos los casos, la tasa de descuento es 12%, calcule el valor nominal de las letras reemplazantes, dar como respuesta un valor aproximado entero en soles.

- A) 4 500 B) 4 789 C) 4 612
D) 4 895 E) 4 268

143. El tiempo de vencimiento común de dos letras que vencen dentro de 4 y 9 meses es la media geométrica de los tiempos de vencimiento. Determine la razón geométrica de los valores nominales de las 2 letras originales.

- A) 1 a 3 B) 1 a 4 C) 2 a 3
D) 3 a 5 E) 2 a 1

144. Se tienen 3 letras de S/ 2 323, S/ 1 734 y S/ 2 060 pagaderas en 90, 180 y 270 días, respectivamente. Calcule el valor nominal de una letra en soles que reemplaza a las tres anteriores y que sea pagadera a los 60 días, considere un descuento interno del 4%.
- A) 6 000 B) 6 500 C) 6 020
D) 6 040 E) 6 200
145. Los valores actuales que tendrían una letra dentro de 12 meses y 16 meses se diferencian en S/ 400. Si la letra vence dentro de dos años, calcule su valor nominal en soles, si se descontó racionalmente al 4% mensual.
- A) 4 240 B) 4 480 C) 4 884
D) 4 300 E) 4 500
146. Una persona compra un artículo dando una cuota inicial de 5250 soles y por el resto de dinero firma cinco letras cuatrimestrales de 7500 soles cada una, con una tasa de descuento del 18%, ¿cuál es el precio al contado en miles de soles?
- A) 40 B) 38 C) 36
D) 34 E) 45
147. Carlos empresario, dispone de una letra de S/ 4 000 pagadera el 16 de noviembre. El 7 de octubre del mismo año, se la cambia a un comerciante por otra letra de S/ 1 500 pagadera el 14 de febrero del año siguiente, recibiendo el saldo efectivo, en soles. Suponiendo el descuento comercial es al 12%, se desea saber, ¿qué cantidad en soles ha sido ésta aproximadamente?
- A) 2 520 B) 2 511,7 C) 2 200
D) 2 124 E) 2 142
148. Richard tiene una letra de S/ 4 500 que vence dentro de 16 meses a una tasa de descuento del 10% mensual. Le pregunta a Marco que le haga el favor de calcular, si se negocia después de 11 meses lo que podrían otorgarle; Marco le responde la suma de cifras de la parte entera del descuento racional es
- A) 4 B) 8 C) 6
D) 3 E) 5
149. Jorge pequeño empresario posee una letra de S/ 5 656 pagadera dentro de 90 días, pero como desea hacer un nuevo préstamo va al banco y la canjea por una letra pagadera dentro de 45 días y S/ 1 600 en efectivo. Si el descuento es racional al 4%. Cuál es el valor en soles de la letra pagadera en 45 días.
- A) 4 020 B) 4 450 C) 4 500
D) 4 510 E) 4 520
150. El vencimiento común de 3 letras de igual valor nominal es de 50 días. Si los vencimientos de dichas letras están representados por factoriales de tres números consecutivos. Calcule el menor de los vencimientos en días.
- A) 4 B) 8 C) 6
D) 5 E) 9
- MEZCLA Y ALEACIÓN**
151. Se mezcla 20 kg de frejol de 6 soles el kilogramo con 30 kg de frejol de 8 soles el kg y 50 kg de 10 soles el kg. Determine el precio medio en soles de la mezcla.
- A) 7,80 B) 8,00 C) 8,20
D) 8,40 E) 8,60

152. Se han mezclado dos concentrados de plomo, uno de \$ 75 la tonelada y el otro de \$ 115 la tonelada, de modo que el tonelaje del primero es el 40% del tonelaje del segundo. Si la realización de la mezcla ha generado una merma del 10% del peso, pero al mismo tiempo el producto ha incrementado su valor en 25%, determine el valor aproximado, en dólares, de 20 toneladas de este último concentrado.
- A) 2 868 B) 2 877 C) 2 896
D) 2 902 E) 2 916
153. En la preparación de concreto para los muros de contención de una represa se observó que en el concreto A, por cada kilogramo de cemento hay 2 de arena y 3 de piedra. En el concreto B, por cada kilogramo de cemento hay 4 de arena y 5 de piedra. ¿Cuántas toneladas de cada tipo de concreto A y B se debe utilizar para obtener 56 toneladas de concreto, de modo que por cada kilogramo de cemento haya 3 de arena y 4 de piedra?
- A) 28 y 28 B) 20 y 36 C) 21 y 35
D) 24 y 32 E) 26 y 38
154. La mezcla de dos concentrados de cobre, una de 1260 dólares la tonelada con otra de 960 dólares la tonelada, cuando no se generan mermas se obtiene a 1092 dólares la tonelada, habiendo uno de ellos 150 toneladas más que del otro. Si al mezclarlos se generaran mermas de 6% y 4% respectivamente, ¿cuál sería el precio aproximado de cada tonelada de mezcla, en dólares?
- A) 1 040 B) 1 064 C) 1 124
D) 1 136 E) 1 148
155. Se mezcla 25 galones de un compuesto de 78 dólares el galón con 15 galones de 84 dólares el galón y con 10 galones de otro compuesto cuyo precio unitario se desconoce, si 500 galones de la mezcla tienen un costo de 41 400 dólares. ¿Cuál es el precio en dólares de cada galón del tercer compuesto?
- A) 80 B) 85 C) 90
D) 93 E) 95
156. Juan Andrés tiene dos barriles de igual volumen uno lleno de agua y el otro lleno de alcohol, en el primero saca el 30% del volumen y lo reemplaza con alcohol, vuelve a realizar dicho procedimiento, luego del segundo barril extrae el 20% del volumen y lo reemplaza con agua, repite dicho procedimiento y luego mezcla la mitad de cada recipiente en un tercer recipiente, calcule la suma de todas las cifras del grado de la mezcla resultante.
- A) 12 B) 15 C) 16
D) 17 E) 20
157. Un vendedor ambulante mezcla dos tipos de arroz de S/ 3,60 el kg con arroz de S/ 3,00 el kg, y vende dicha mezcla de arroz en S/ 3,55 el kg, si en la mezcla la relación de las cantidades de arroz más caro con el más barato es de 5 a 7, calcule cuánto estaría ganando dicho vendedor en la venta de tres sacos de 80 kg cada uno de arroz mezclado.
- A) S/ 60 B) S/ 64 C) S/ 72
D) S/ 80 E) S/ 96
158. Se tiene una aleación de oro y cobre cuya ley es 21 quilates, a dicha aleación se le quita una cantidad de oro y otra cantidad de cobre manteniendo la aleación resultante con igual ley. Calcule la razón de las cantidades de oro y cobre que se quitaron y de como respuesta la suma de los términos de dicha razón.
- A) 7 B) 8 C) 9
D) 10 E) 12
159. Juan funde una aleación de plata con una cantidad de cobre igual a los $\frac{2}{17}$ del peso de la aleación, si la ley de aleación de plata disminuye en 0,074, calcule la suma de cifras decimales de la ley de la aleación inicial de plata.



- A) 6 B) 7 C) 9
D) 10 E) 15

- A) 0,800 B) 0,826 C) 0,832
D) 0,838 E) 0,846

160. Un joyero desea fabricar una cadena de oro con ley de 0,960, para ello tiene dos aleaciones de oro cuyas leyes son 0,980 y 0,820 y sus precios por gramos son de \$80 y \$60 respectivamente, si la cadena resulta de 12 gramos, calcule el precio al cual debe vender dicha cadena si desea ganar el 35% del costo.

- A) \$ 985,5 B) \$1 255,5 C) \$1 266
D) \$1 272,5 E) \$1 273

161. Santiago tiene 60 litros de una mezcla de alcohol de grado igual a 85°, le agrega cantidades iguales de alcohol puro y agua pura, resultando la nueva mezcla con un grado de 71°, calcula la suma de cifras del volumen total de la mezcla.

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 6 E) 9

162. Se mezclan 30 litros de pisco de exportación de 40 soles el litro con 75 litros de pisco de 60 soles el litro y 45 litros de pisco de 80 soles el litro. ¿Cuál debe ser el precio de venta en soles de 15 litros de la mezcla si se desea ganar el 38% de este precio?

- A) 870 B) 885 C) 930
D) 965 E) 1 500

163. Si un litro de alcohol de 75° tiene una masa de 835 gramos, determine la masa (en gramos) de un litro de alcohol de 80°.

- A) 824 B) 824,6 C) 825,2
D) 826,4 E) 959,3

164. Se desea comercializar alcohol de 70° como producto de desinfección, utilizando alcohol de 94°. Si la densidad del alcohol puro es aproximadamente 0,780 g/cm³, determine la densidad del alcohol requerido.

165. Se mezclan 160 litros de alcohol de 90° con 140 litros de alcohol de 30° menos de pureza. A la mezcla resultante se le extrae 50 litros y se reemplaza por igual cantidad de alcohol de grado desconocido, resultando una mezcla de 66 litros de agua. Determine el grado desconocido del alcohol.

- A) 88° B) 89° C) 90°
D) 91° E) 92°

166. Se ha mezclado 24 galones de un solvente con 16 galones de otro solvente del mismo tipo cuyo costo es 20 soles el galón. Si el precio medio de cada galón de la mezcla excede en 2 soles al precio unitario del primer solvente, determine la suma de las cifras del precio del primer solvente.

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

167. A 8 litros de alcohol de 80° se le agrega 2 litros de alcohol puro y cierta cantidad de agua. Si la mezcla resultante tiene 42° de pureza, ¿cuántos litros de agua tiene la mezcla final?

- A) 12,4 B) 11,6 C) 10,8
D) 9,2 E) 8,4

168. Dos tipos de cerveza A y B tienen 5% y 5,5% de contenido alcohólico respectivamente. Se tiene un barril conteniendo 50 litros de cerveza B, pero luego de consumir 30 litros de esta cerveza se agregan 25 litros de la cerveza A. Determine el porcentaje alcohólico de la cerveza mezclada.

- A) 5,22 B) 5,28 C) 5,36
D) 5,40 E) 5,46

169. Se disponen de adornos de plata de 950, 900 y 875 milésimas de ley. Se desea obtener para su comercialización una barra de 10 kg cuya ley sea 925 milésimas, pero utilizando pesos iguales de los dos últimos adornos. ¿Cuántos kg de plata pura tiene la parte utilizada del primer adorno?
- A) 4,8 B) 5,0 C) 5,2
D) 5,7 E) 5,8
170. Se desea obtener 72 kg de una aleación de 60% de níquel y el resto cobre, fundiendo una aleación similar de 60 % de cobre con n kilogramos de níquel de alta pureza. Determine la suma de cifras de n^2 .
- A) 12 B) 15 C) 18
B) 24 E) 27
171. Al fundir dos barras de oro de 700 y 800 milésimas de ley, se obtuvo una barra de 770 milésimas de ley. Si la cantidad de oro puro existente es 308 gramos ¿cuántos gramos de oro puro es necesario fundir con la última barra para obtener una aleación final de 19,2 quilates?
- A) 50 B) 54 C) 56
D) 58 E) 60
172. El Banco Central de Reserva solicita fundir una barra de cobre de 40 kg con otra barra de plata de 900 milésimas de ley. Si la fusión permitió obtener otra barra de 820 milésimas de ley, determine el número de monedas de 36 gramos que se pueden fabricar con esta última barra.
- A) 12 100 B) 12 150 C) 12 175
D) 12 250 E) 12 500
173. El electrum es una aleación natural de oro y plata. Si el análisis espectroscópico de una muestra de este mineral encontrado durante una exploración por la cordillera "El Cóndor" indica que está constituido por un átomo de plata por cada tres átomos de oro, determine la ley de la muestra mineral, en quilates.
- Datos: $MA(Au)=196,9$
y $MA(Ag)=107,9$
- A) 18,2 B) 18,6 C) 19,4
D) 20,3 E) 21,8
174. Una aleación de oro y cobre que pesa 12,6 kg, tiene una ley de oro de 950 milésimas. ¿Cuántos gramos de cobre puro se debe agregar para que su ley de cobre aumente en 50 milésimas?
- A) 600 B) 640 C) 680
D) 700 E) 7200
175. Un adorno compuesto por una aleación de oro – plata pesa 1824 gramos y sumergida en agua tiene un peso aparente de 1713,6 gramos. Considerando que las densidades del oro y la plata son 19 y 10 ton/m^3 respectivamente, determine el número de quilates del adorno.
- A) 17 B) 18 C) 19
D) 20 E) 21
176. Se desea preparar una joya constituida de una aleación de oro y cobre, de modo que la ley de este último elemento sea 310 milésimas. ¿Cuántos kilogramos de una aleación del mismo tipo cuya ley de oro es de 650 milésimas se debe fundir con 8 kilogramos de otra aleación similar de 18 quilates?
- A) 10 B) 11 C) 12
D) 13 E) 14
177. Se desea fundir oro y plata para elaborar una sortija de bodas de 18 quilates, pero en el proceso de la fusión el oro y la plata sufrieron mermas del 2% y 6%. ¿De cuántos quilates resultó la sortija de bodas?
- A) 17,96 B) 18,04 C) 18,12
D) 18,18 E) 18,28
178. Una aleación de dos metales cuyas densidades son 11 y 7 g/cm^3 aparentemente pierde $1/8$ de su peso al introducirlo en agua pura, calcule la suma

de los términos de la relación en masa de los metales que forman parte de la aleación.

- A) 23 B) 26 C) 32
D) 34 E) 41

179. Para obtener una aleación de plata de ley 15 quilates y peso 66 g se funden tres aleaciones cuyas leyes son 14, 20,5, y 12 quilates, usando de la aleación de menor ley la décima parte del peso de las otras dos, calcule el peso en gramos de la aleación de mayor ley.

- A) 12 B) 13 C) 14
D) 16 E) 17

180. Se mezclan dos tipos de vino cuyas cantidades son proporcionales a 2 y 3, sus precios por litro proporcionales a 5 y 3 respectivamente, si 60 litros de dicha mezcla se venden por S/ 3 078 ganando el 35%, calcule la suma de cifras de la suma de los precios por litro de ambos vinos que intervienen en la mezcla.

- A) 5 B) 6 C) 8
D) 9 E) 11

ESTADISTICA

181. Un estudiante de la carrera de ciencias de la computación realiza una investigación sobre la aplicación de los algoritmos genéticos para resolver problemas de automatización en las 1500 pequeñas empresas de Lima. Diseña una encuesta para 50 empresas y quiere averiguar:

El número de RUC (Registro Único de Contribuyente).

El monto de facturación al año.

El nivel de certificación de los desarrolladores de programas en Java.

Indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda, para las siguientes proposiciones:

- I. La población son las 50 empresas.
II. El número de RUC es un variable cuantitativa discreta.
III. El monto de facturación al año es una variable cuantitativa continua y el nivel de certificación de los desarrolladores de programas en java es una variable cualitativa ordinal.

- A) FVV B) VFV C) FVF
D) FFV E) FFF

182. Indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda, para las siguientes proposiciones:

- I. La población es el universo de individuos u objetos materia de estudio, puede ser finito o infinito.
II. La técnica de extracción de datos en un censo o en un muestreo es la encuesta.
III. Los resultados de un encuesta tienen margen de error, por eso la estadística no es ciencia.

- A) VVV B) VFV C) VVF
D) FVV E) VFF

183. En un conjunto de 20 hoteles de cierto distrito de lima, la cantidad de habitaciones con servicios higiénicos propios, se muestra en la tabla adjunta, se sabe que la variable estadística toma valores naturales desde 8 hasta 12.

8	9	9	9	9
9	11	b	b	10
8	b	8	a	a
a	10	10	10	10

Determine el valor de b, si $f_4=4$.

- A) 8 B) 9 C) 10
D) 11 E) 12

184. La siguiente tabla muestra la distribución del número de vehículos en las tiendas de venta de la marca Toyota, determine el porcentaje de tiendas con más de 50 vehículos, pero menos de 80 vehículos.

# carros	f_i	F_i	h_i	H_i
25				4%
30			10%	
45				22%
50	K			
60	3k			62%
65		135		
80		150		

- A) 56 B) 57 C) 58
D) 59 E) 62

185. El gasto mensual en educación por hijo en los hogares de Lima metropolitana se clasifica en 5 intervalos de clase y resulta una distribución de frecuencias simétrica de igual ancho, se sabe que: El límite superior del primer intervalo es S/ 1 200 y el mayor gasto es S/ 2 800; el 4% de los gastos son mayores a S/ 2 500 y el 30% de los gastos son menores a S/ 1 600. ¿Qué porcentaje de los gastos son menores a S/ 1 700 ?

- A) 38 B) 39 C) 40
D) 41 E) 42

186. La altura en centímetros de un conjunto de columnas de un muro, tiene una distribución de frecuencias simétrica de 7 intervalos de clase de igual ancho, la mayor altura es 205 cm, la mínima altura de las columnas es de 170 cm, el 5% de las columnas tienen un altura menor a 175 cm, la frecuencia relativa del intervalo central es 50%, la frecuencia acumulada relativa del segundo intervalo de clase es 13%, ¿Qué porcentaje de las columnas tienen un altura menor a 182 cm?

- A) 17,8 B) 21,5 C) 22
D) 22,6 E) 22,8

187. Se muestra la distribución de frecuencias con intervalos de clase del mismo tamaño, de las masas en kilogramos de un conjunto de ovejas de una granja, determine el número de ovejas cuyo peso es mayor a 13 kg pero menor a 20 kg.

Pesos en kg	f_i	h_i
[8 , >		15%
[, >	20	
[, >	30	
[, >	25	90%
[, 28 >		

- A) 39 B) 41 C) 45
D) 48 E) 49

188. Se muestra los datos clasificados en cinco intervalos de clase de igual amplitud, de las temperaturas en °C de los 30 días del mes de abril. Determine la cantidad de días calurosos, sabiendo que se considera día caluroso cuando la temperatura es mayor a 26°C.

Temperatura en °C	f_i	H_i
[15 , >	6	
[, >	8	
[, >		0,6
[, >		
[, 35 >		

- A) 11 B) 12 C) 13
D) 15 E) 17

189. El tiempo de vida útil de las computadoras (PC) de una empresa que se dedica a la investigación sobre inteligencia artificial, se clasifica en una distribución de frecuencias de 5 intervalos de igual amplitud, cuya marca de clase del tercer intervalo es 6 años y el límite inferior del primer intervalo es 1 año. La cantidad de computadoras que tienen por lo menos 9,5 años es el 2% del total, también hasta el tercer intervalo se acumula el 72% de las computadoras. Calcule el porcentaje de computadoras cuyo tiempo de vida útil está entre 5,5 y 9,5 años, considerando que las frecuencias absolutas de los tres primeros intervalos son como 3, 2 y 4.

- A) 27 B) 28 C) 29
D) 30 E) 50

190. En una institución educativa se desea obtener el peso en kg de la población estudiantil, los datos se clasificaron en cinco intervalos de clase de igual tamaño, resultando una distribución simétrica, se conoce que la marca de clase del tercer intervalo es 62 kg y la marca de clase del último intervalo de clase es 68 kg, la frecuencia absoluta del último intervalo es 60 y además es la tercera parte de la frecuencia absoluta del tercer intervalo, pero también es la mitad de la frecuencia absoluta del segundo intervalo. Determine el número de estudiantes cuyos pesos están entre 58 kg y 65 kg.

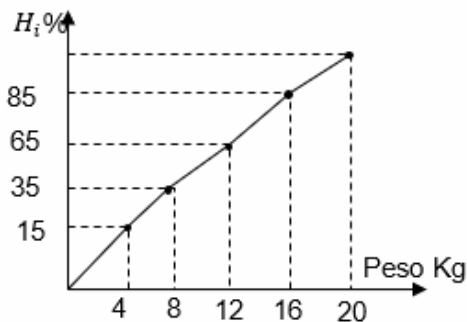
- A) 280 B) 290 C) 300
D) 310 E) 340

191. Los puntajes obtenidos en una prueba calificada del curso de aritmética tomada a 165 estudiantes del Cepreuni, se muestran en la tabla mostrada. Determine la cantidad de estudiantes que rindieron la prueba y obtuvieron notas entre 11 y 17

intervalos	f_i	F_i
$[0, 4)$		10
$[4, 8)$	15	
$[8, 12)$		65
$[12, 16)$	80	
$[16, 20]$		

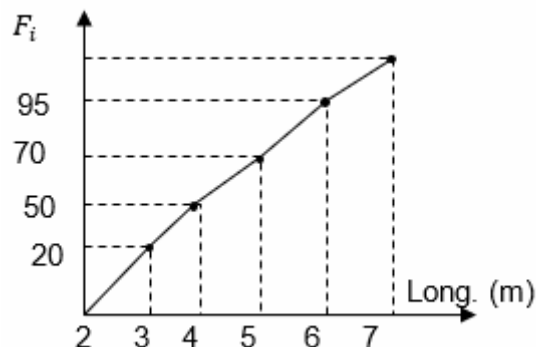
- A) 91 B) 92 C) 94
D) 95 E) 96

192. Se muestra la ojiva de los promedios del curso de programación digital de los alumnos de la facultad de ingeniería civil de la UNI. Determine el porcentaje de estudiantes probados, la nota aprobatoria es 11.



- A) 40 B) 41,6 C) 42,5
D) 43 E) 43,5

193. Se muestra la ojiva de las longitudes de cien travesaños de la estructura de un techo voladizo. Determine la cantidad de travesaños con longitudes desde 4,1 m hasta 5,2m .



- A) 19 B) 20 C) 21
D) 22 E) 23

- A) 25 B) 35 C) 36
D) 37 E) 38

194. Se muestra la distribución de frecuencias de las edades de los profesionales que laboran en una organización moderna, todos los intervalos de clase son del mismo ancho. Determine la cantidad de profesionales cuyas edades son menores a 32 años.

Edades	x_i	f_i	$h_i(\%)$	H_i
[25 , >				0,10
[, >		48		
[, >			20	
[, >	39	62		
[, >			15	

- A) 54 B) 55 C) 56
D) 57 E) 58

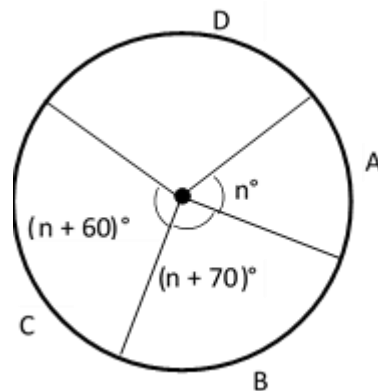
195. Se muestra la distribución de frecuencias de los sueldos de doscientos empleados de una organización. Calcule el porcentaje de empleados cuyos sueldos están entre S/ 1950 y S/ 2240.

Sueldos (S/.)	f_i	h_i	H_i
[1 600, >	20		
[, >			0,3
[, >		a	
[, >		5a	0,9
[, 2 600>			

196. Cierta población de N personas está dividida en cinco estratos sociales: A: 12% ; B: 15% ; C: 18%, D: 21% y el resto E, a su vez las personas del estrato E, se representan en un diagrama circular donde a las mujeres adultas le corresponde el 25%, a los niños y niñas le corresponde un ángulo central de 120° , y el resto son hombres adultos. Determine la suma de cifras de N, sabiendo que el número de hombres del estrato E es 5 100.

- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 9

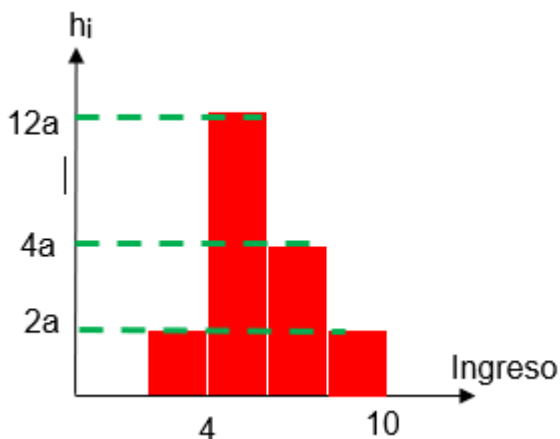
197. El gráfico muestra las preferencias de 36 000 votantes en un distrito electoral sobre los candidatos al gobierno regional A, B, C y D. Si la cantidad de votantes que prefieren al candidato A es la cuarta parte de la cantidad de votantes que prefieren al candidato C Determine la cantidad de miles de votantes que prefieren al candidato D.



- A) 15 B) 16 C) 17
D) 18 E) 19

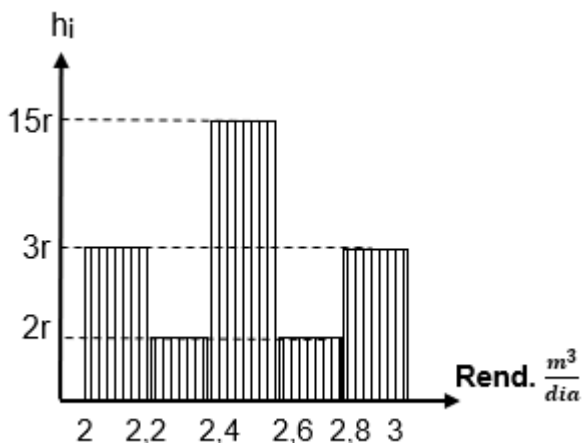
198. El histograma muestra la distribución de frecuencias relativas de los ingresos mensuales de las familias de una cierta localidad en miles de soles. Determine el

porcentaje de familias cuyo ingreso mensual máximo es de S/ 6 200.



- A) 68 B) 69 C) 70
D) 71 E) 72

199. El histograma muestra la distribución de frecuencias de los rendimientos de un grupo de obreros en la excavación de zanjas en terreno normal medido en $\frac{m^3}{\text{día}}$. Determine el porcentaje de obreros cuyos rendimientos sean mayores a 2,45 metros cúbicos por día.



- A) 61 B) 62 C) 63
D) 64 E) 65

200. En una distribución simétrica de frecuencias con 5 intervalos de clase de igual tamaño, se sabe que las marcas de clase del primer y cuarto intervalo son respectivamente 85 y 175, además el tamaño de la muestra es 20 veces y 5

veces las frecuencias absolutas del primer y cuarto intervalo de clase respectivamente. Determine el porcentaje de datos mayores a 140.

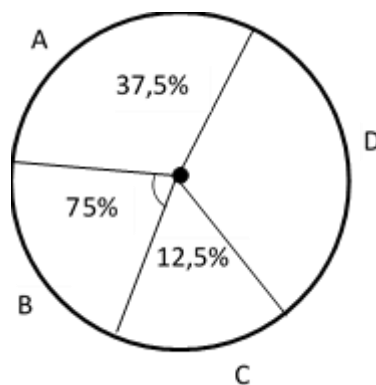
- A) 58 B) 58,3 C) 59
D) 59,3 E) 59,6

201. La siguiente tabla muestra una distribución de frecuencias de ancho de clase común. Determine la cantidad de datos mayores a 65 pero menores a 165.

I_i	f_i	F_i
$[50 ; m >$	0,25m	
$[\quad ; \quad >$		0,2n+10
$[\quad ; 140 >$		m + 10
$[\quad ; \quad >$	0,3m	
$[\quad ; n >$		

- A) 84 B) 85 C) 86
D) 87 E) 100

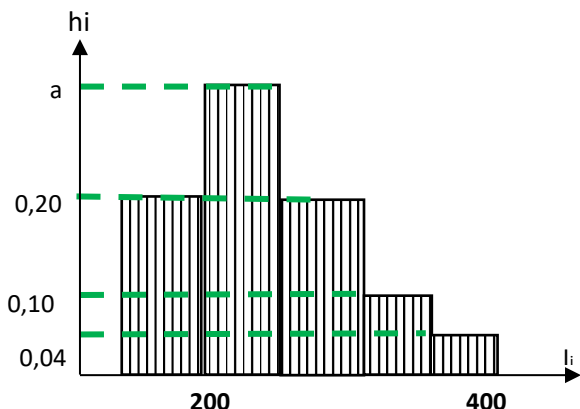
202. La producción trimestral de una agroindustria ubicada en olmos es de 9 000 toneladas de pulpa de frutas selectas y se expresa por medio del siguiente diagrama circular:



A: pulpa de Lucuma, B: pulpa de mango kent, C: pulpa de guanabana. D: otras pulpas. Determine la producción mensual en toneladas de pulpa de otras frutas.

- A) 2 600 B) 2 625 C) 2 650
D) 2 700 E) 2 800

203. El histograma muestra el gasto en miles de soles al año de un conjunto de empresas de Lima en ciberseguridad, todos los intervalos tienen la misma amplitud. Determine el porcentaje de empresas cuyo gasto es mayor a 225 mill pero menor a 310 mill



- A) 45 B) 57 C) 58
D) 59 E) 60

204. Los datos que se obtuvieron al realizar una encuesta sobre el tiempo de servicio en años de los obreros de un complejo industrial se muestra en la siguiente tabla. Determine el valor de la suma: $a+b+c+100k$.

li	xi	Fi	hi	Hi
$[20, >$		c	0,16	
$[, >$	a		0,28	
$[, >$		36		0,48
$[, >$		b		0,68
$[; >$	$a+12$		k	
$[, >$			$3k$	

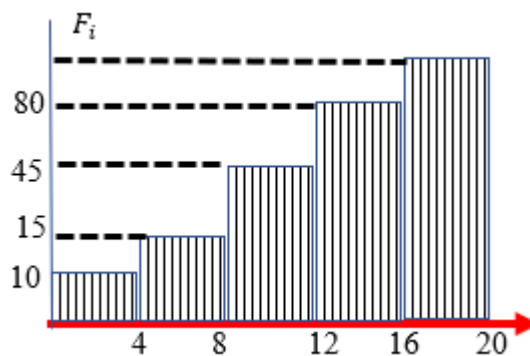
- A) 55 B) 56 C) 57
D) 58 E) 97

205. La tabla siguiente presenta el número de automóviles vendidos en una tienda comercial durante 45 días. Determine la cantidad de días donde se vendieron más de un auto pero menos de 7

Ventas diarias (automóviles)	Número de días
0 - 2	
3 - 5	15
6 - 8	18
9 - 11	6

- A) 20 B) 21 C) 22
D) 23 E) 24

206. El gráfico muestra la distribución de las frecuencias acumuladas de las notas obtenidas por 100 estudiantes de un aula del CEPREUNI en una práctica calificada. Determine M , sabiendo que la frecuencia relativa correspondiente al intervalo: $[0, M]$ es 52%



- A) 11,9 B) 12,4 C) 12,5
D) 12,6 E) 12,8

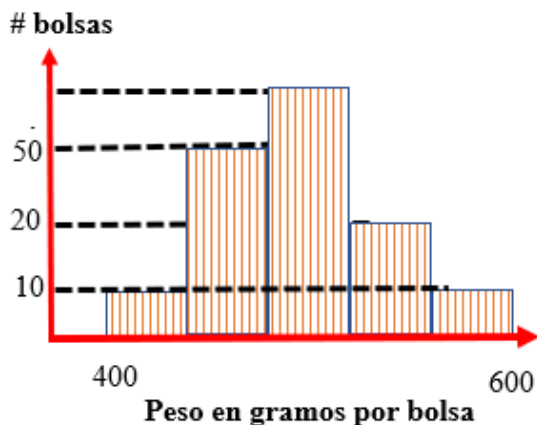
207. El siguiente diagrama es un polígono de frecuencias que muestra el costo en producir un producto por un grupo de pequeños confeccionistas, el área bajo el polígono es de 1 800, los intervalos de clase son de igual ancho. Las frecuencias absolutas de cada intervalo son

proporcionales a los números 7, 4, 9, 8, y 2 respectivamente, calcule el número de confeccionistas cuyos costos son menores a 270 soles.



- A) 71 B) 72 C) 73
D) 74 E) 75

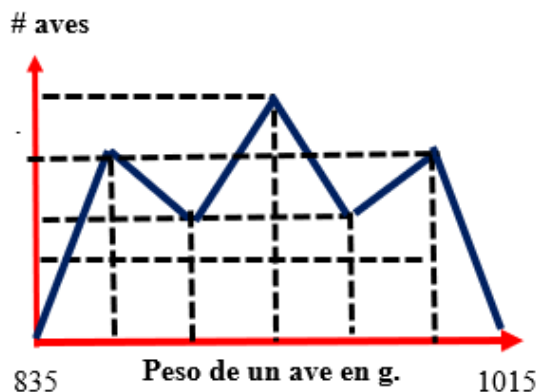
208. El gráfico muestra la distribución de frecuencias de los pesos de una muestra de 150 bolsas de un producto de consumo masivo. Determine la cantidad de bolsas con un peso mayor a 490 g.



- A) 40 B) 45 C) 50
D) 55 E) 75

209. El siguiente gráfico es el polígono de frecuencias de los pesos de los pollos tiernos en una granja, el área bajo el polígono es 3 600, los intervalos son de ancho común. Calcule la cantidad de aves con pesos entre 950g y 980g, sabiendo que:

$$2f_3 = 3f_2, 4f_1 = 3f_4$$



- A) 20 B) 21 C) 22
D) 23 E) 24

210. Dada la siguiente tabla de distribución simétrica de las edades enteras en años de un grupo de personas que viven en un condominio. Determine la cantidad de personas que tienen más de 21 años.

	f_i	F_i
0 - 4		
5 - 9	$2k+3$	
10 - 14	k	73
15 - 19		
20 - 24	$4k$	

- A) 24 B) 26 C) 28
D) 30 E) 32

ESTADÍSTICA II

211. Indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda:

I. $V(2n+1)+V(2n+2)+\dots+V(2n+k)=$

$V(kn) \rightarrow k=4$, donde $V(x)$ es varianza.

II. La mediana siempre pertenece al conjunto de datos.

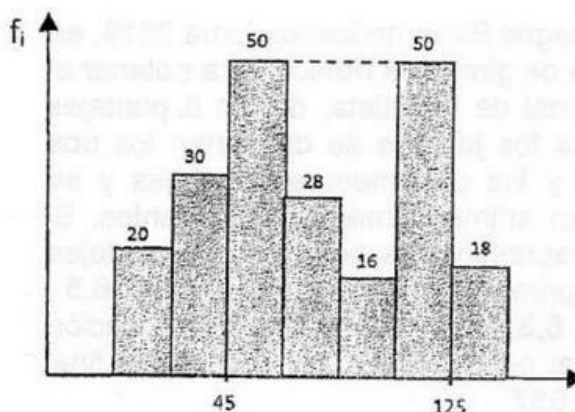
III. Si la distribución es simétrica entonces la media, mediana y moda coinciden.

- A) VVV B) VFV C) VVF
D) FVF E) VFF

212. La siguiente tabla muestra la distribución simétrica, con ancho de clase común. Calcule frecuencia absoluta del segundo intervalo si la mediana es 21.

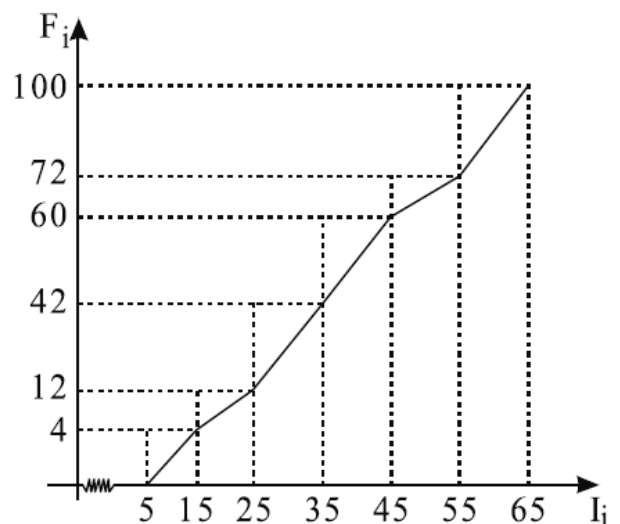
I_i	f_i	F_i	H_i
$[- >]$	4		
$[16; >]$			
$[- >]$		32	
$[24;]$	2		1

- A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9
213. Se tiene una tabla de frecuencias con 4 intervalos cuyo ancho de clase es común y se sabe que:
El 10% de los datos están en el primer intervalo. Hasta el segundo intervalo se presentan el 50% de los datos. En el tercer intervalo hay un 30% de los datos.
Calcule la media, si la mediana excede a la moda en 5 y la marca de clase del segundo intervalo es 270.
- A) 270 B) 265 C) 282
D) 292 E) 302
214. En el siguiente histograma de ancho de clase común, calcule la suma aproximada de las modas más la mediana.



- A) 120,8 B) 136,2 C) 168,4
D) 239,1 E) 249,1

215. Cinco números enteros positivos tienen media 9,4 mediana 8 y moda 5 además uno de ellos toma un máximo valor. Determine la desviación estándar de dichos números.
- A) 5,53 B) 6,08 C) 6,95
D) 7,02 E) 7,71
216. En la siguiente ojiva, calcule el valor aproximado de la moda.



- A) 31,5 B) 31,0 C) 30,5
D) 30,0 E) 29,5
217. En una distribución simétrica con 7 intervalos con igual ancho de clase, se conocen los siguientes datos:
 $w = 10$; $f_1 = 8$; $f_3 + f_5 = 62$; $x_3 + f_4 = 211$;
 $H_3 = 0,21$ y $H_6 = 0,96$
calcule la media de dicha distribución.
- A) 96 B) 98 C) 100
D) 102 E) 105
218. Al clasificar los sueldos de los trabajadores de una empresa se obtuvo una distribución simétrica de $(2n + 1)$ intervalos. Calcule el sueldo promedio más la mediana de dichos sueldos, si se

sabe además que: $x_{n-2} = 322$; $x_{n+2} = 446$ y el ancho de clase es común.

- A) 640 B) 720 C) 780
D) 830 E) 850

219. La siguiente tabla muestra la distribución de 50 datos, con ancho de clase común. Calcule la moda si $\bar{x} = 46,8$.

I_i	x_i	f_i	h_i	F_i
[- >			0,18	
[- >	40			21
[- >				
[- >			0,16	
[65 ;]				

- A) 45,7 B) 47,5 C) 48,75
D) 47,7 E) 47,75

220. A un grupo de 200 estudiantes se les encuestó acerca del número de libros que leen al año; obteniéndose una muestra cuyo alcance es [10; 35]. Al clasificarla en 5 intervalos con ancho de clase común, se obtiene que la moda es 23 y además:

$$f_4 = 2f_2; F_2 > 30 \text{ y } \frac{f_3}{f_2} = \frac{f_5}{f_1}$$

Calcule el valor de la mediana.

- A) 23,50 B) 23,75 C) 24,10
D) 24,25 E) 25

221. La siguiente tabla muestra la distribución de los sueldos de un grupo de empleados en una empresa, con ancho de clase común. Calcule $\bar{x} + M_e$.

I_i	x_i	h_i	H_i
[- >	980		x
[- >		2x	
[- >			0,65
[- >		2x	
[65 ;]	2100	0,15	

- A) 3128 B) 3129 C) 3130
D) 3131 E) 3132

222. En una distribución simétrica con 5 intervalos con igual ancho de clase, se conocen los siguientes datos:

$$n = 150; f_5 = 10; f_3 = 40; x_{\min} = 48$$

y $x_{\max} = 98$. Calcule la mayor moda de dicha distribución.

- A) 79,25 B) 80,50 C) 81,25
D) 82,50 E) 83,50

223. La siguiente tabla muestra la distribución de un conjunto de datos, con ancho de clase común. Calcule la diferencia de la mediana y la moda.

I_i	f_i	F_i	h_i	H_i
[30- >			0,08	
[- >				0,4
[- >				
[- >	30			
[; 150]	90			

- A) 19 B) 20 C) 21
D) 22 E) 23

224. En una distribución de frecuencias, se multiplican los valores originales de la variable por 4 y se obtiene una media de 72,8. Además, si se aumenta 5 unidades a los valores originales de la variable se obtiene que la media de los cuadrados de los nuevos valores es 576,68. Calcule la desviación estándar de los datos originales.

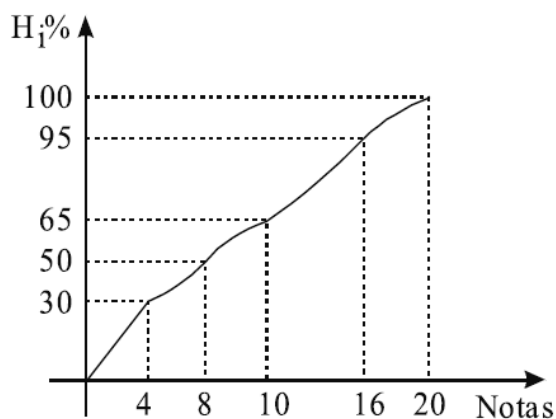
- A) 5,4 B) 5,8 C) 6
D) 6,2 E) 6,9

225. Si la frecuencia relativa del intervalo mediano de cierto muestreo es 25% y las frecuencias absolutas de los intervalos no medianos suman 375. Si la frecuencia relativa del intervalo

modal es 30%, determine la suma de las frecuencias absolutas de los intervalos no modales.

- A) 320 B) 330 C) 340
D) 350 E) 360

226. La siguiente grafica es una ojiva, calcule el máximo valor de la moda más la mediana.

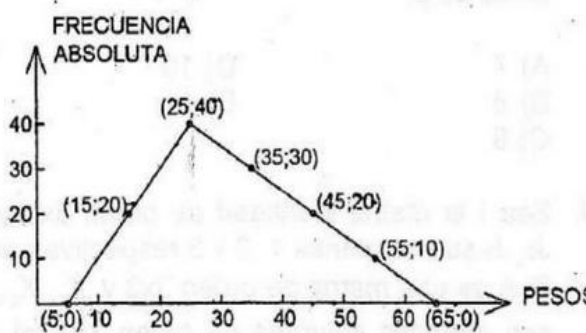


- A) 17,5 B) 18,5 C) 19,5
D) 20,5 E) 21,5

227. Dados los siguientes datos: 6; 8; 13; 4; 12; 12; 8; 7; 4; 13; 15; 7; 8. Calcule la suma de la media, mediana y moda.

- A) 21 B) 22 C) 23
D) 24 E) 25

228. Se muestra el polígono de frecuencia que describe los pesos en kilogramos de los pacientes en cierta clínica. Calcule la moda.



- A) 79/3 B) 80/3 C) 82/3
D) 83/3 E) 85/3

229. La siguiente tabla muestra la distribución de un conjunto de datos, con ancho de clase común. Calcule el coeficiente de variación.

I_i	f_i	h_i	H_i
$[- \]$	50		
$[30 - \]$	20		0,35
$[- \]$		0,2	
$[- \]$			0,7
$[60;]$			

- A) 5,02 B) 5,37 C) 6,04
D) 6,85 E) 7,04

230. Las notas obtenidas por un alumno de CEPREUNI en las 6 primeras prácticas fueron ordenados en forma decreciente como p, p, 17, 3m, 2m, n. Si los datos tienen respectivamente media; mediana y moda valores pares consecutivos crecientes, calcule m.n.p donde m, n y p son enteros positivos.

- A) 280 B) 360 C) 480
D) 540 E) 630

231. Se tienen n datos $a_1, a_2, \dots, a_n$, de varianza S^2 y desviación estándar S, indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

I. Si a todos los datos se les añade una misma cantidad k distinto de cero, entonces la varianza no varía.

II. Si a todos los datos se les multiplica por una misma cantidad k distinto de cero, entonces la desviación estándar es $S \cdot k$.

III. Si a todos los datos se les divide una misma cantidad k distinto de cero, entonces la varianza será $S^2 \cdot k^{-2}$.

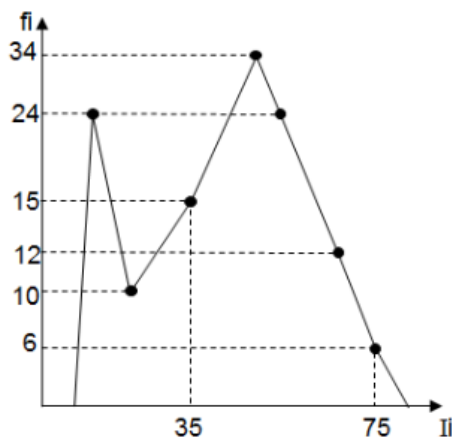
- A) VFV B) FVF C) VVV
D) FVV E) VVF

232. La siguiente tabla muestra la distribución de un conjunto de datos, con ancho de clase común. Calcule la diferencia de la mediana y la moda.

I_i	X_i	F_i	h_i	H_i
$[- >]$		a		
$[- >]$	225	46		
$[- >]$			0,1	
$[- >]$	325		0,3	0,86
$[:]$		5a		

- A) 67,50 B) 68,95 C) 69,70
D) 70,08 E) 71,81

233. El siguiente polígono de frecuencias muestra la distribución de las edades de un grupo de personas en años. Si todos los intervalos de clase de la gráfica son de igual amplitud, calcule la moda.



- A) 45,65 B) 46,55 C) 47,63
D) 48,15 E) 49,76

234. En una reunión familiar se encontraron 6 primos cuyas edades ordenadas están dadas por 13; a; 17; b; 19 y 20. Todos ellos se dieron cuenta que la media, moda y mediana de sus edades son iguales. Calcule la varianza de dichos datos.

- A) 4,8 B) 5 C) 5,2
D) 5,5 E) 6

235. Se tienen 3 conjuntos de datos A, B y C cuyas varianzas son: $V(A) = 13,25$; $V(B) = 5,22$ y $V(C) = 10,10$ además sus medias $M(A) = 8,3$; $M(B) = 2,78$ y $M(C) = 5,52$; de acuerdo a esto ordene de menor a mayor su grado de homogeneidad.

- A) $C < B < A$ B) $A < B < C$ C) $C < A < B$
D) $A < C < B$ E) $B < C < A$

236. La varianza de un grupo de "n" datos es 3,25; la media es 3,5 y la suma de los cuadrados de dichos datos es 62. Al agregar un dato adicional 7; calcule varianza de los "n+1" datos.

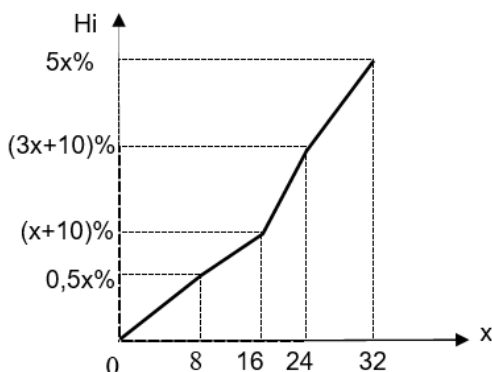
- A) 3,72 B) 3,82 C) 3,91
D) 4,52 E) 4,56

237. La siguiente tabla muestra la distribución simétrica, con ancho de clase común. Calcule la desviación estándar.

I_i	x_i	h_i	H_i
$[- 6 >]$			
$[- >]$		0,1	
$[- >]$			0,7
$[- >]$	16		
$[:]$		0,2	

- A) 5,02 B) 5,37 C) 6,04
D) 6,85 E) 7,04

238. Calcule la diferencia de la mediana y la media de los datos mostrados en la siguiente ojiva.

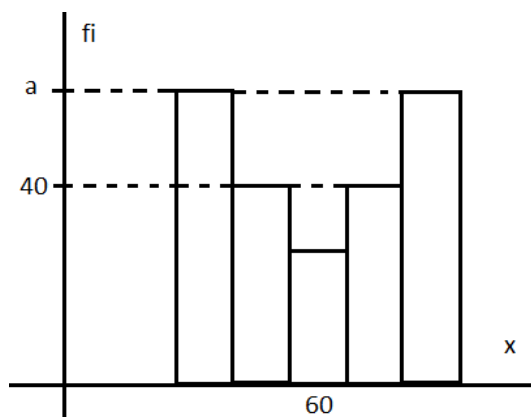


- A) 0,4 B) 0,5 C) 0,6
D) 0,7 E) 0,8

239. La varianza de un grupo de 20 datos es 33,25; la media es 10,5. Al agregar a dichos números el número 20, calcule la varianza de los 21 datos.

- A) 34,18 B) 35,76 C) 36,91
D) 37,52 E) 38,56

240. Se tiene una distribución simétrica bimodal con ancho de clase común igual a 10, donde su mediana y media son iguales a 60. Calcule la diferencia de las modas.



- A) $40-200/(a-20)$
B) $20-200/(a+20)$
C) $40-20a/(a+10)$
D) $20-20a/(a+10)$
E) $40+100/(a-20)$

ANÁLISIS COMBINATORIO

241. En el próximo ciclo preuniversitario del CEPREUNI, habrá modalidad presencial y virtual cada uno en ambos turnos mañana y tarde. Al momento de inscribirse los alumnos deben elegir la modalidad, si es presencial debe elegir su sede Javier Prado o UNI. César y Jesús son dos alumnos que se van a inscribir, ¿de cuántas maneras diferentes pueden elegir diferente modalidad, pero el mismo turno?

- A) 4 B) 6 C) 8
D) 10 E) 16

242. Los alumnos del quinto año de un colegio, como viaje de promoción irán a la ciudad de Arequipa y evalúan las siguientes propuestas: por vía aérea hay 4 aerolíneas que realizan el vuelo directo de Lima a Arequipa y hay 5 empresas de transporte terrestre que realizan el viaje directo, otra opción es viajar por vía avión a Juliaca hay 3 aerolíneas que realizan ese viaje y luego hay 4 empresas de transporte terrestre que van de Juliaca a Arequipa. ¿Cuántas formas diferentes tienen para realizar el viaje de promoción?

- A) 12 B) 21 C) 24
D) 32 E) 36

243. Un cuadrado está dividido en nueve cuadrados iguales. ¿De cuántas maneras diferentes se puede pintar cada uno de estos nueve cuadrados con color verde, amarillo y rojo, de modo que en cada fila y columna haya un cuadrado de cada color?

- A) 6 B) 9 C) 10
D) 12 E) 15

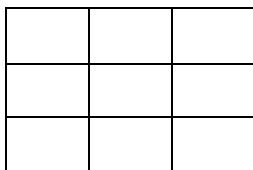
244. Al lanzar tres dados, ¿en cuántos casos obtenemos como producto un número de tres cifras?

- A) 20 B) 21 C) 22
D) 23 E) 24

245. María vende artículos por las redes sociales y debe enviar 2 pedidos a la ciudad de Chiclayo, 3 a la ciudad de Ica y 2 a la ciudad de Huancayo. Se sabe que hay tres agencias que realizan envíos a la región norte del país, cuatro a la región sur y dos a la región centro, ¿cuántas formas diferentes tiene María de elegir las agencias para realizar sus envíos, si para una misma ciudad puede elegir la misma o diferentes agencias para el envío?

- A) 12 B) 77 C) 576
D) 1 152 E) 2 304

246. ¿De cuántas formas diferentes se pueden colocar los números del 1 al 9 en cada uno de los casilleros de la siguiente figura de modo, que el producto de los números que van en cada diagonal termine en la cifra 5?



- A) 24 B) 96 C) 192
D) 384 E) 576

247. ¿De cuántas formas diferentes al ordenar las letras de la palabra COLABORADORA, se puede leer la palabra ORADOR, pero no la palabra LABOR?

- A) 1 248 B) 2 496 C) 2 520
D) 5 016 E) 5 034

248. En el curso de Estadística hay tres secciones A, B y C, se va elegir una comisión formado por tres alumnos que desempeñaran los cargos de presidente, secretario y tesorero, si por cada sección hay 8 candidatos y se sabe que el presidente y el tesorero no deben pertenecer a la misma sección. ¿De cuántas formas diferentes se puede conformar esta comisión?

- A) 4 328 B) 4 884 C) 8 448
D) 25 344 E) 50 688

249. Un grupo de cinco varones y cuatro mujeres, donde Nadia y César son pareja al igual que Mónica y Raúl, van al cine y se sientan en una fila de nueve asientos libres. Si las parejas deben sentarse en los extremos, ¿de cuántas maneras diferentes se pueden ordenar?

- A) 240 B) 480 C) 960
D) 1 000 E) 1 020

250. ¿De cuántas formas diferentes un bote puede ser tripulado por cuatro varones y cuatro mujeres, si Ricardo que es uno de ellos se quiere sentar entre Norma y Rosa que son dos de ellas, además, las personas del mismo sexo no pueden estar juntas en su fila? (según el gráfico del bote)



- A) 96 B) 156 C) 172
D) 192 E) 288

251. José, Rosa, sus tres hijos y cuatro nietos se van a tomar una foto para el recuerdo, en la primera fila estarán los nietos y los demás integrantes en la segunda fila, con la condición que José Y Rosa se ubiquen en los extremos. Determine de cuántas formas diferentes se pueden ubicar para tomarse la foto del recuerdo.

- A) 144 B) 192 C) 240
D) 288 E) 360

252. De una baraja de 52 cartas se van a extraer al azar cinco de ellas, ¿en cuántos casos diferentes se obtienen exactamente dos ases que sean del mismo color y en total tres cartas de espadas?

- A) 1 188 B) 1 298 C) 2 376
D) 2 596 E) 2 662



253. Carlos para su matrimonio ha contratado una orquesta, que en la primera hora debe tocar 3 canciones de cumbia, 5 canciones de salsa y 4 de rock, la condición es que la primera y última canción a tocar en la primera hora deben ser de géneros diferentes. ¿De cuántas formas diferentes la orquesta puede distribuir las canciones a tocar teniendo en cuenta solo el género?
- A) 9 870 B) 11 340 C) 15 120
D) 14 700 E) 19 740
254. Una agencia de turismo, para un fin de semana ofrece un full day al departamento de Ica, son cuatro lugares a visitar que son la Laguna de la Huacachina, la Bahía de Paracas, las Líneas de Nazca y una Vitivinícola. Los tres buses que harán el recorrido deben ir a los cuatro lugares, con la condición que el primer lugar que visitarán debe ser diferente para cada uno, pero el último lugar debe ser el mismo para los tres buses. Determine de cuántas formas diferentes se puede hacer la programación de los recorridos de los tres buses.
- A) 64 B) 96 C) 120
D) 144 E) 192
255. Para elaborar la cuarta práctica calificada en el curso de Aritmética, se deben colocar tres preguntas fáciles, dos intermedias y una difícil, para ello se dispone un banco con cinco preguntas fáciles, tres intermedias y dos difíciles, ¿de cuántas formas diferentes se pueden elegir las preguntas para la calificada y además las preguntas de nivel fácil deben ir primero, seguido de las preguntas intermedias y la pregunta difícil debe ser la última?
- A) 60 B) 120 C) 360
D) 540 E) 720
256. Ana es una comerciante y va a una tienda en Gamarra para comprar una docena de casacas, en dicha tienda hay cuatro modelos diferentes de las casacas que quiere, ¿cuántas opciones de compra tiene si debe comprar al menos una camisa de cada modelo y hay más de 10 casacas de cada modelo?
- A) 55 B) 165 C) 210
D) 220 E) 495
257. ¿Cuántos números impares de seis cifras tienen exactamente tres cifras iguales a uno?
- A) 4 860 B) 5 040 C) 9 720
D) 9 900 E) 10 080
258. Los diez integrantes de la familia Ramos, han separado en un restaurante dos mesas circulares con cinco asientos cada una, dichas mesas están enumeradas con los números 5 y 6. Si los dos integrantes que son la cabeza de la familia se deben sentar en la misma mesa y juntos. Calcule la cantidad de maneras diferentes en que podrán ser ubicados y ordenados los diez integrantes en estas dos mesas.
- A) 8 064 B) 16 128 C) 32 256
D) 36 288 E) 64 512
259. Se tiene un polígono regular de 30 lados, ¿cuántos triángulos podemos obtener uniendo tres vértices del polígono, si ningún lado del polígono debe ser un lado del triángulo?
- A) 3 200 B) 3 250 C) 3280
D) 4 030 E) 4 060
260. Los ocho niños y siete niñas de inicial en el recreo deben formar una fila, de modo que al inicio de la fila se ubique una niña y al final un niño. Calcule la cantidad de formas diferentes que pueden ubicarse.
- A) $4 \times 14!$ B) $49 \times 13!$ C) $3 \times 14!$
D) $64 \times 13!$ E) $6 \times 14!$

261. Karina tiene 12 amigas de confianza, para el fin de semana debe invitar a 8 de ellas a su cumpleaños, su mejor amiga Alicia debe estar invitada, pero hay otras dos que no pueden asistir juntas a ninguna reunión, ¿de cuántas maneras diferentes puede invitar a sus amigas para su cumpleaños?

- A) 196 B) 204 C) 285
D) 330 E) 346

262. Se disponen de siete pares de guantes utilizables de siete marcas diferentes. ¿De cuántas maneras diferentes se puede seleccionar un par de guantes utilizables (uno derecho y uno izquierdo) de tal manera que los dos guantes sean de marcas diferentes?

- A) 42 B) 49 C) 56
D) 84 E) 96

263. En la reunión de los 22 profesores del curso de Aritmética, para ubicarse se disponen de tres mesas circulares (I, II y III) con seis asientos cada una y cuatro carpetas individuales, ¿de cuántas formas diferentes se pueden ubicar?

- A) $\frac{21!}{216}$ B) $\frac{22!}{108}$ C) $\frac{20!}{36}$
D) $\frac{22!}{27}$ E) $\frac{22!}{216}$

264. Cinco amigos lograron comprar entradas para el partido de la selección peruana a disputarse en el estadio nacional, si se cuentan con 8 puertas de ingreso. ¿De cuántas formas diferentes se puede dar que los amigos utilicen exactamente dos de las 8 puertas de ingreso?

- A) 700 B) 840 C) 896
D) 1 680 E) 1 792

265. Luego de reducir la expresión

$$M = \frac{\binom{20}{10} \times \binom{26}{20} - \binom{19}{9} \times \binom{26}{6}}{\binom{25}{5} \times \binom{19}{9} + \binom{25}{6} \times \binom{19}{10}} \text{ se obtiene:}$$

- A) $\binom{20}{1}$ B) $\binom{20}{20}$ C) $\binom{25}{24}$
D) $\binom{19}{18}$ E) $\binom{26}{25}$

266. En la final de una prueba de 100 metros planos han clasificado 8 atletas entre ellos A, B, C y D, ¿en cuántos casos diferentes se puede dar la llegada de los atletas, si D siempre llega después que A, B y C, además no hay empates?

- A) 2 520 B) 3 360 C) 5 040
D) 6 720 E) 10 080

267. ¿Cuántas palabras de seis letras, que contengan dos vocales diferentes y cuatro consonantes distintas, se pueden formar con cuatro vocales incluyendo la e y seis consonantes incluyendo la s, de manera que empiecen con e y contengan a s?

- A) 2 160 B) 3 600 C) 7 200
D) 9 600 E) 10 800

268. Un nuevo juego de lotería entra al mercado, en su primer sorteo se gana un premio si se aciertan en por lo menos 3 de los 5 números que salieron elegidos de un total de 25 números. ¿cuántas jugadas diferentes se pueden hacer de manera que tengan premio?

- A) 1 896 B) 1 901 C) 2 000
D) 2 001 E) 2 002

269. Debido al aumento de casos por el contagio del dengue en la región Piura, de un grupo de 12 enfermeras y seis técnicas en enfermería, se van a enviar brigadas de cinco integrantes para el proceso de vacunación, estas brigadas deben estar conformadas por al menos una enfermera y por lo menos dos técnicas. ¿Cuántas brigadas distintas se pueden formar, si una enfermera debe ser la responsable de la brigada?

- A) 4 800 B) 5 760 C) 9 420
D) 12 720 E) 14 400



270. Determine el valor de n en:

$$\binom{2020}{42} + \binom{2021}{43} + \binom{2022}{44} - \binom{n}{n-43} \\ = \binom{n}{44} - \binom{2020}{41}$$

- A) 2 019 B) 2 020 C) 2 021
D) 2 022 E) 2 023

PROBABILIDADES

271. Con respecto a un espacio muestral Ω arbitrario, determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Si $2P(A) + P(A^c) = 1,5$ entonces $P(A) = 0,5$.
II. $P(A \cup B) = P(A) \times P(B) - P(A \cap B)$.
III. Si $P(A^c) = P(B^c)$ entonces $A = B$.

- A) VVV B) VVF C) VFF
D) FFV E) FFF

272. Sea $P(A) = 0,57$; $P(B) = 0,39$ y $P[(A \cup B)^c] = 0,26$. Calcule $P[(A \cap B)^c]$.

- A) 0,78 B) 0,72 C) 0,68
D) 0,64 E) 0,59

273. Si A y B son eventos independientes, además $P(A) = 1/5$; $P(A \cup B) = 11/35$ entonces el valor de $P(B)$ es

- A) 1/35 B) 3/14 C) 1/7
D) 3/7 E) 3/5

274. En un año bisiesto, la probabilidad de que una determinada persona haya nacido en los dos primeros meses es

- A) 10/73 B) 9/61 C) 12/73
D) 10/61 E) 13/61

275. Las preferencias por los cursos de Aritmética (A), Geometría (G) y Química (Q) de una muestra de 500 estudiantes del CepreUni son: 250 prefieren A, 200 prefieren G, 275 prefieren Q; 75 prefieren Q y G; 90 prefieren A y Q y 100 prefieren A y G. Si 23 estudiantes no prefieren ningún curso, calcule la probabilidad de que a uno de los estudiantes de la muestra le guste solo un curso.

- A) 0,375 B) 0,424 C) 0,465
D) 0,492 E) 0,536

276. De una cierta cantidad de estudiantes, incluidas Silvia y Jazmín, que pertenecen a un aula del CepreUni, se deben seleccionar a 4 estudiantes para formar un grupo de estudio, y la probabilidad de que Silvia y Jazmín estén siempre en el grupo es de $2/35$. Si se requiere formar otro grupo de 12 estudiantes de la cantidad inicial, entonces la probabilidad de que Silvia este en dicho grupo es

- A) 0,35 B) 0,54 C) 0,625
D) 0,72 E) 0,8

277. Julián tiene 8 bolillas en una urna, enumeradas del 1 al 8, pero en un descuido de Julián, su hermano Pedro extrae dos bolillas de dicha urna. Calcule la probabilidad de que la suma de los resultados de las dos bolillas extraídas por Pedro sea 8.

- A) 3/28 B) 1/7 C) 3/5
D) 9/28 E) 1/2

278. Rodrigo tiene en una caja 6 libros de Química y 7 de Aritmética, él desea obsequiar algunos libros a su hermano Cristopher, para lo cual le propone un juego, se lleva todos los libros que extrae de uno en uno sin reposición cuando en la quinta extracción obtiene el primer libro de Aritmética. Calcule la probabilidad de que Cristopher gane el juego.

- A) 2/143 B) 5/264 C) 3/323
D) 7/429 E) 7/572
279. Se elige al azar un número entero positivo menor que 175, calcule la probabilidad de que dicho número sea primo sabiendo que es menor a 40.
A) 1/11 B) 3/11 C) 8/35
D) 4/13 E) 6/13
280. Belinda tiene dos dados, uno de color blanco y el otro azul. Calcule la probabilidad de obtener una suma par de los resultados en las caras superiores cuando Belinda lanza dichos dados, donde el resultado del dado blanco es mayor que el resultado del dado azul.
A) 5/18 B) 1/6 C) 1/3
D) 7/36 E) 1/4
281. El SEDEMHI es un nuevo organismo técnico departamental que brinda información sobre el pronóstico del tiempo en una cierta ciudad, en la cual llueve el 40% de los días al año. En base a los instrumentos de medición meteorológica el 10% de las veces que llueve el SEDEMHI predice que habrá día no lluvioso y el 30% de las veces que no llueve el SEDEMHI predice que habrá día lluvioso. Si el SEDEMHI predice lluvia para mañana, calcule la probabilidad de que llueva mañana.
A) 0,39 B) 0,48 C) 0,54
D) 0,67 E) 0,71
282. En el supermercado VILPLAZA, la probabilidad de esperar 6 minutos o más en la caja registradora es de 0,3. Un cierto día los esposos Gutiérrez deciden comprar por separado y los dos van a pagar llegando al mismo tiempo en dos cajas registradoras distintas. Calcule la probabilidad de que el esposo o la esposa o ambos esperen 6 minutos o más.
A) 0,36 B) 0,51 C) 0,54
D) 0,64 E) 0,68
283. Ismael tiene un dado cargado, con doble posibilidad de obtener un número impar en la cara superior al lanzar el dado. Calcule la probabilidad de que al lanzar dicho dado se obtenga en la cara superior un valor impar o mayor que 4.
A) 2/9 B) 1/3 C) 4/9
D) 5/9 E) 7/9
284. Sea la función de probabilidad de una variable aleatoria X . Si $P(x) = \frac{a}{x^2 - 4}$ donde $x \in \{3; 4; 5; 6; \dots\}$. Calcule $P[X < 6]$.
A) 468/725 B) 514/775 C) 556/875
D) 569/884 E) 623/915
285. Determine la alternativa correcta después de determinar si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) según el orden dado:
I. Sean $A \subset B \subset C \subset D$, entonces la probabilidad $P(D) = P(D \setminus A) + P(C \setminus A) + P(B \setminus A) + P(A)$.
II. Se lanzan dos dados normales, uno cada vez, entonces la probabilidad de que su suma sea 7 es 1/12.
III. Se lanzan dos dados normales, uno cada vez, entonces la probabilidad de que salga 3 dado que antes salió 1 es 1/36.
A) VVV B) VFV C) FVV
D) FFV E) FFF
286. En un coloquio de investigación en la UNI participan 7 ingenieros civiles y 4 ingenieros industriales, para realizar la ponencia se requiere solo un comité formado por 6 ingenieros. Calcule la probabilidad de que el comité este formado por a lo más tres ingenieros civiles.
A) 17/462 B) 5/66 C) 44/462
D) 23/66 E) 161/264

287. Calcule la probabilidad de que al ordenar al azar las letras de la palabra INGENIERIA, las letras I estén alternadas con las dos letras N.

- A) $1/420$ B) $1/140$ C) $1/210$
D) $2/35$ E) $2/105$

288. Sandy realiza una clasificación a sus compañeros del aula con respecto a la preferencia de algunos cursos de Matemática que estudia en CepreUni, de la siguiente manera

	Varones	Mujeres
Solo Álgebra	6	2
Solo Aritmética	10	5
Solo Geometría	4	3
Solo Química	8	4

Si seleccionamos a uno de los compañeros de Sandy, ¿cuál es la probabilidad de que sea mujer y no prefiera el curso de Aritmética?

- A) $1/7$ B) $3/14$ C) $2/7$
D) $5/14$ E) $1/2$

289. En un total de 15 personas, 10 son hombres y 5 son mujeres, van a ser divididos al azar en cinco grupos con 3 personas cada uno. Calcule la probabilidad que en cada uno de los cinco grupos siempre haya una mujer.

- A) 0,05 B) 0,06 C) 0,07
D) 0,08 E) 0,09

290. Shayla decide vender los 10 relojes para mujer del mismo tipo que compró en una promoción por internet de una tienda comercial, de los cuales 6 están en perfectas condiciones y los otros tienen cierto defecto en su estructura interna. Si su amiga Belinda decide comprar 5 relojes escogiendo de uno en uno sin reposición, calcule la probabilidad de que

3 de esos relojes estén en perfectas condiciones.

- A) $1/3$ B) $10/21$ C) $2/3$
D) $5/7$ E) $16/21$

291. Cinco fichas marcadas con los números 1; 2; 3; 4 y 5 se colocan en un tablero aleatoriamente en fila, en posiciones también marcadas con los números 1; 2; 3; 4 y 5. Calcule la probabilidad de que la ficha 1 no esté en la primera posición y la ficha 2 no esté en la segunda posición.

- A) 0,45 B) 0,54 C) 0,56
D) 0,60 E) 0,65

292. Micaela acaba de culminar la carrera de ingeniería civil en la UNI, y para no perder tiempo, decide solicitar empleo a dos compañías constructoras HVC SAC y MCQ SAC. Se estima que la probabilidad de ser contratada por HVC SAC es 0,75 y por MCQ SAC es 0,64; mientras que la probabilidad de que por lo menos una de sus solicitudes sea rechazada es 0,55. Calcule la probabilidad de que al menos una de las compañías constructoras acepte la solicitud de empleo enviada por Micaela.

- A) 0,82 B) 0,84 C) 0,9
D) 0,92 E) 0,94

293. Si elegimos al azar un número de siete cifras del sistema decimal cuya suma de cifras es 61. Calcule la probabilidad de que el número elegido sea par.

- A) $3/14$ B) $1/4$ C) $13/28$
D) $3/4$ E) $11/14$

294. Una moneda adulterada al ser lanzada tiene una probabilidad de 0,75 de que salga sello. Si la moneda se lanza cuatro veces, calcule la probabilidad aproximada de obtener solo caras o una vez sello o dos veces sello.

- A) 0,18 B) 0,24 C) 0,26
D) 0,32 E) 0,35

295. En una reunión familiar se encuentran ocho parejas de casados; si se escogen cuatro personas al azar, calcule la probabilidad de que sean dos parejas de casados.

- A) $1/143$ B) $7/143$ C) $5/13$
D) $1/65$ E) $9/13$

296. La probabilidad de que un conjunto habitacional en un cierto distrito termine a tiempo es $17/20$, la probabilidad de que no haya huelga es $3/4$, la probabilidad de que la construcción termine a tiempo dado que no hubo huelga es $14/15$, la probabilidad de que haya huelga y no se termine a tiempo la construcción es $1/10$. Calcule las siguientes probabilidades:

- a) Que la construcción termine a tiempo y no haya huelga.
b) Que la construcción no termine a tiempo dado que hubo huelga.

Dé como respuesta la diferencia positiva de dichas probabilidades.

- A) 0,15 B) 0,30 C) 0,36
D) 0,40 E) 0,44

297. El número de hijos por familia en una determinada ciudad es una variable aleatoria H , cuya función de probabilidad es $f(x) = P[H = x] = \frac{K \cdot x}{5}$, $x = 1; 2; 3; 4; 5$. ¿Cuál es la probabilidad de que una familia tenga 3 hijos dado que tiene al menos dos hijos?

- A) 0,200 B) 0,214 C) 0,267
D) 0,333 E) 0,357

298. En el siguiente cuadro se tiene a X como una variable aleatoria con su respectiva distribución de probabilidad.

X	2	5	6	8	9
$P(X)$	m	$0,3 - m$	$m + 0,05$	$5m$	$7m$

Calcule la esperanza matemática de X .

- A) 7,1 B) 7,2 C) 7,5
D) 7,8 E) 8,1

299. David tiene 50 esferas contenidas en una urna, numeradas del 1 al 50, su amigo Fredy le propone un juego: "tu extraes 3 esferas a la vez y multiplicas los resultados obtenidos, si sale impar ganas 98 soles, pero si sale par me pagas 98 soles". Determine la esperanza de ganancia de David en este juego.

- A) 15 B) 5 C) -75
D) -60 E) -45

300. En un experimento se quiere determinar la distancia que recorre un hámster para salir de un laberinto. En el punto de partida del laberinto hay tres orificios iguales A, B y C, si el hámster elige A recorre 4 metros, vuelve al punto de partida, si elige B recorre 5 metros y vuelve al punto de partida, si elige C sale del laberinto después de recorrer 6 metros. Calcule la distancia esperada en metros que recorre el hámster antes de salir, si siempre elige un orificio distinto de los seleccionados anteriormente.

- A) 7,5 B) 7,8 C) 8
D) 8,3 E) 8,5

01. La proposición siguiente:

“Si yo estudio, entonces canto y de todo esto concluyo que canto” es equivalente a:

- A) Canto y estudio
- B) Canto o estudio
- C) No canto, pero estudio
- D) Estudio, pero no canto
- E) No canto ni estudio

02. “Si yo voy, entonces no estoy viniendo, además, si fuera o viniera, entonces no estaría yendo”. De todo esto se puede entender que:

- A) Voy
- B) No voy
- C) Vengo y voy
- D) No vengo
- E) No existo

03. Si se sabe que $(q \rightarrow t)$ y $(p \vee s)$ son falsas. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es falsa?

- A) $(\sim p \vee t) \vee s$
- B) $(\sim p) \vee (q \wedge \sim t)$
- C) $\sim [p \wedge (\sim q \vee \sim p)]$
- D) $(p \rightarrow q) \wedge \sim (q \wedge t)$
- E) $(\sim t \wedge p) \leftrightarrow (p \rightarrow q)$

04. Considere los operadores x y $\square$. Los cuales se definen mediante las siguientes tablas.

$*$	V	F
V	V	F
F	F	V

$\square$	V	F
V	F	V
F	V	F

Indicar el valor de verdad de :

- I. $(p * q) \square q \equiv \sim p$
- II. $(p \square p)$ es tautología
- III. $p * q \equiv \sim [q \square p]$

Siendo p y q dos proposiciones

- A) FFF B) FVV C) VVV
- D) FVF E) VFV

05. Simplificar la siguiente formula lógica

$$[(\sim q \rightarrow \sim p) \wedge \sim (\sim p \rightarrow \sim q)] \vee (p \rightarrow \sim q)$$

- A) $p \vee q$ B) $\sim p \vee q$
- C) $\sim (p \wedge q)$ D) $\sim p \wedge q$
- E) $\sim (p \vee q)$

06. Indique cuál o cuáles de las siguientes fórmulas lógicas son tautologías.

- I. $[(p \vee \sim q) \wedge q] \rightarrow p$
- II. $[(p \wedge q) \vee q] \leftrightarrow q$
- III. $[(\sim p) \wedge (q \vee \sim r)] \leftrightarrow [(q \wedge \sim p) \vee \sim (q \wedge r)]$

- A) Solo I y II B) Solo II C) Solo III
- D) Solo II y III E) Todas

07. Si p , q , r son proposiciones lógicas, indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
- II. $[p \vee q] \wedge [p \vee \sim q] \equiv p \wedge q$
- III. $(p \Delta q) \Delta r \equiv p \Delta (q \Delta r)$

- A) VVV B) VFV C) VFF
- D) FVV E) FFF

08. Si $*$ es un operador lógico definido mediante la siguiente tabla de verdad:

p	q	$p*q$
V	V	V
V	F	V
F	V	F
F	F	F

Entonces al simplificar la proposición:
 $(p*q) \leftrightarrow (q*p)$, se obtiene.

- A) $p \vee q$ B) $p \wedge q$ C) $p \leftrightarrow q$
D) $p \rightarrow q$ E) $p \Delta q$

09. Se define: $p*q \equiv (p \wedge \sim q) \wedge (q \vee \sim p)$
simplifique la expresión: Fórmula lógica siguiente:

$$E = [(\sim p * q) \rightarrow q] \leftrightarrow [p \rightarrow (q * p)]$$

- A) p B) q C) $\sim p$
D) V E) F

10. Si $p \downarrow q$ significa "ni p y ni q". Indique cuál o cuáles son tautología:

I. $\sim(p \wedge q) \leftrightarrow (p \downarrow q)$

II. $(p \downarrow q) \leftrightarrow \sim(p \vee q)$

III. $\sim(p \downarrow q) \rightarrow (p \Delta q)$

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) Hay 2 E) Hay 3

11. Dada la tabla de verdad

pq	$p \perp q$
VV	F
VF	V
FV	F
FF	V

Determine la proposición equivalente a
 $[(p \perp \sim q) \vee (\sim p \perp q)] \rightarrow p$.

- A) $p \vee q$ B) $\sim q$ C) $\sim p$
D) q E) p

12. Si $\#$ es un operador lógico definido mediante la siguiente tabla de verdad:

pq	$p\#q$
VV	F
VF	F
FV	F
FF	V

Entonces al simplificar la proposición
 $(p\#q) \# (q\#p)$ se obtiene:

- A) $\sim p \wedge q$ B) $p \vee q$ C) $p \wedge q$
D) $p \wedge \sim q$ E) $p \leftrightarrow q$

13. Simplifique:

$$\sim \{[\sim p \wedge (q \vee \sim r)] \Delta [(q \wedge \sim p) \vee \sim (p \vee r)]\}$$

- A) p B) q C) r
D) F E) V

14. Si

$$\{[(p \Delta q) \wedge r] \rightarrow (s \leftrightarrow r)\} \vee \{[(q \rightarrow p) \rightarrow (\sim s \wedge t)]\}$$

es falso. Indique la secuencia correcta al determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

I. $p \rightarrow q$

II. $(r \Delta s)$

III. $(p \vee q) \rightarrow (\sim s \Delta t)$

- A) VVV B) VFF C) VVF
D) FVV E) FFF

15. Sobre el conjunto de las proposiciones lógicas definimos el operador $*$ como

$$p*q = p \Delta \sim q$$

Al simplificar

$$[(p * p) \wedge q] \rightarrow (q * \sim q)$$

Se obtiene:

- A) p B) q C) $\sim p$
D) $\sim q$ E) $p \wedge q$

16. Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones sobre el conjunto $A = \{1; \emptyset; \{\emptyset\}; \{1; \emptyset\}\}$.

Luego indique la diferencia entre el número de proposiciones verdaderas y el número de proposiciones falsas:

- I. $\{1; \emptyset\} \in A$
II. $\{1; \emptyset\} \subset A$
III. $\emptyset \in A$
IV. $\emptyset \subset A$
V. $\{1; \{\emptyset\}\} \subset A$
VI. $\{1; \{\emptyset\}\} \in A$
VII. $\{\{\emptyset\}\} \subset A$
VIII. $\{1\} \in A$

- A) 0 B) 4 C) 6
D) 2 E) 8

17. Dado el conjunto

$$A = \{\emptyset; \{\emptyset\}; \{\{\emptyset\}\}; \{\emptyset; \{\emptyset\}\}\},$$

determine la cantidad de proposiciones falsas:

- I. $\emptyset \in A$ VII. $\{\emptyset; \{\emptyset\}\} \subset A$
II. $\emptyset \subset A$ VIII. $\{\emptyset; \{\emptyset\}\} \in A$
III. $\{\emptyset\} \subset A$ IX. $\{\emptyset; \{\{\emptyset\}\}\} \subset A$
IV. $\{\emptyset\} \in A$ X. $\{\emptyset; \{\{\emptyset\}\}\} \in A$
V. $\{\{\emptyset\}\} \subset A$ XI. $\{\{\{\emptyset\}\}\} \subset A$
VI. $\{\{\emptyset\}\} \in A$ XII. $\{\{\{\emptyset\}\}\} \in A$

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

18. Considere el conjunto universal $U = \mathbb{N}$ sean

$$A) \{x \in U; x \leq 10 \rightarrow x < 4\} \text{ y}$$

$$B) \{x \in U; x < 5 \wedge x \geq 7\}$$

Determine la suma de elementos de $A^c \cap B$.

- A) 35 B) 36 C) 37
D) 38 E) 39

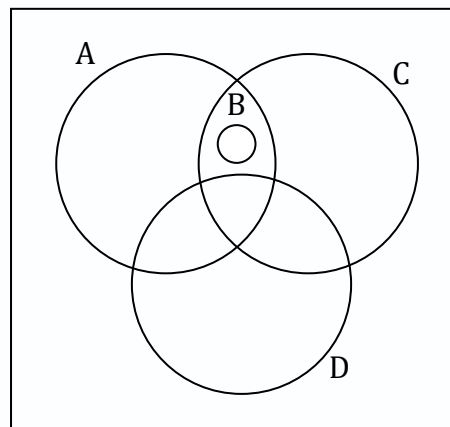
19. Sean A, B y C subconjuntos de un conjunto universal U tales que se cumple lo siguiente:

- I. A está contenido en B , y C contiene a B
II. Si X no es elemento de A , entonces X no es elemento de C

Entonces podemos concluir que:

- A) $A \not\subset B$ B) $B \not\subset C$ C) $A \not\subset C$
D) $B \neq C$ E) $A = C$

20. Dado el diagrama



De las siguientes afirmaciones:

- I. $A \cap C$ contiene $B \setminus D$
II. La intersección de B con el complemento $C \setminus D$ es $\emptyset$
III. $A^c \cup B^c \cup (B \cap D)^c = U$

Son verdaderas:

- A) Todas B) Solo II
C) Solo I y II D) Solo I y III
E) Solo II y III

21. De un grupo de 148 estudiantes de la UNI se sabe que 17 practican fútbol y básquet, 18 practican básquet y natación, y 19 practican fútbol y natación. Si 15 no practican ninguno de los tres deportes mencionados, entonces determine cuántos practican los 3 deportes, si además se sabe que 91 estudiantes solo practican un solo deporte.

- A) 3 B) 4 C) 5
D) 6 E) 7

22. Sea el conjunto universal $U = \mathbb{N}$. Considere los siguientes conjuntos

$$A = \{x \in \mathbb{N} / x < 3 \leftrightarrow 2x - 1 > 9\}$$

$$B = \{(6 - x) \in \mathbb{N} / x \in A\}$$

Determine la suma de elementos de $A \Delta B$

- A) 9 B) 10 C) 11
D) 12 E) 13

23. En un grupo de 60 personas, se sabe que 25 hablan Aimara, 30 hablan Castellano y 35 hablan Quechua. Si además se sabe que 4 personas hablan los tres idiomas y otras 4 personas no hablan ninguno de los tres idiomas, entonces determine cuántas personas hablan solamente uno de estos tres idiomas.

- A) 39 B) 52 C) 26
D) 65 E) 27

24. Sean A, B y C subconjuntos del universo U. Determine cuántas de las siguientes proposiciones no son verdaderas

- I. Si $(A \cup B) \cap C^c = \emptyset$ entonces $A \subset C$
II. Si $A^c \subset A \cap B$ entonces $A = U$
III. Si $B^c \subset A^c$ entonces $A \cap B = A$
IV. Si $A \cap B = A \cap C$ para todo $A \subset U$, entonces $B = C$

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

25. En un grupo de 100 personas se tiene que

- 8 varones practican fútbol
- 15 mujeres no practican fútbol

Si se tienen 45 varones, entonces determine cuántas mujeres practican fútbol.

- A) 57 B) 47 C) 50
D) 37 E) 40

26. Sean A, B, C incluidos en un conjunto universal U. Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

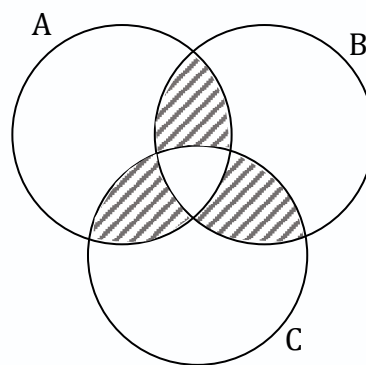
I. Si $A \Delta B = \emptyset$ entonces $A = B$

II. Si $A \subset A^c$ entonces $A \subset B$

III. Si $A^c \subset A$ entonces $C \subset A$

- A) VVF B) VFV C) FVV
D) VVV E) VFF

27. Determine la operación de conjuntos asociada a la región sombreada siguiente:



- A) $[(B \Delta C) \cap A] \cup (B \cap C)$
B) $[(A \Delta C) \cap B] \cup (A \cap C)$
C) $(A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (B \cap C)$
D) $[(A \Delta B) \cap C] \cup [(A \cap B) \setminus C]$
E) $(A \cap B) \cup [(A \cup B) \cap C]$

28. Considere los conjuntos

$$A = \{x \in \mathbb{Z} / x^2 < 81\} \text{ y}$$

$$B = \{3 - x \in \mathbb{N} / x \in A\}$$



Determine la suma del mayor y del menor elemento de

$$C = \{x \in A / x \in A \leftrightarrow x \in B\}$$

- A) 5 B) 6 C) 7
D) 9 E) 8

29. Considere los conjuntos

$$A = \{x \in \mathbb{N} / x \leq 15 \text{ y } x \text{ es primo}\}$$

$$B = \{x \in \mathbb{N} / x \leq 15 \text{ y es múltiplo de } 3\}$$

Determine la suma de elementos de $B \setminus A$

- A) 48 B) 39 C) 40
D) 42 E) 45

30. Respecto a los conjuntos

$$A = \{x \in \mathbb{N} / x^2 = 9\}$$

$$B = \{x \in \mathbb{Z} / x^2 = 9\}$$

¿Cuántas de las siguientes proposiciones son verdaderas?

- I. $A = B$
II. $-3 \in A$
III. $A \cap \mathbb{N} = A$
IV. $B \cap \mathbb{N} = A$

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

31. Si A , B , C son conjuntos arbitrarios. Simplifique:

$$\{((A \cap B) \cup C^c) \cap C^c\} \cap B$$

- A) $B \setminus C$ B) $C \setminus B$ C) $A^c \setminus C$
D) $A \cup C$ E) C^c

32. Sean A y B conjuntos finitos. Se cumple que:

$$n(A \cup B) = 11, n(P(A)) + n(P(B)) = 192$$

Hallar $n(P(A \cap B))$

33. Indique el valor de verdad de las siguientes afirmaciones

Si $C \in P(A) \cap P(B)$, entonces $C \in P(A \cap B)$

Si $P(A^c) = P(B)$, entonces $A^c \subset B$

$$P(A) \cap P(A^c) = \{ \}$$

34. Si

$$(A \times B) \cap (A \times C) = \{(1; 2); (1; 3); (2; 2); (2; 3)\}$$

y $n(P(B)) + n(P(C)) = 576$, entonces

determine $n[(A \times B) \cup (A \times C)]$

- A) 20 B) 25 C) 26
D) 15 E) 30

35. Si $M = \{1; 3; \{1\}; \{3\}; \{1; 5\}\}$

Indique cuántas de las siguientes proposiciones son verdaderas.

- I. $\{1; 3; \{1\}\} \subset M$
II. $\{\{1; 3\}\} \not\subset M$
III. $\{\{5\}\} \in P(M)$
IV. $\{\{1\}; \{3\}; \{1; 5\}\} \subset P(M)$
V. $\{\{\{1; 5\}\}\} \subset P(M)$

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

36. Sea el conjunto $A = \{a; \{a; b\}; \{b; c\}\}$.

Indique cuántas de las siguientes proposiciones son falsas

- I. $\exists X \in P(A) \mid X \cap A \in P(A)$
II. $\forall X \in P(A) : X \setminus A \in P(A)$
III. $\forall X \in P(A) : A \setminus X \in P(A)$
IV. $\exists X \in P(A) \mid X \Delta A \in P(A)$

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

37. Dadas los conjuntos $A = \{\emptyset; a\}$ y $B = \{m; n; p\}$, determine el valor de verdad de las siguientes afirmaciones:

- I. $P(\emptyset \cup \{\emptyset\}) \in P(A)$
- II. Si $a = m = \phi$ entonces $n[P(A \cup B)] = 8$
- III. $n[P(P(A \setminus P(\emptyset)))] \in \{0; 1; 2\}$, donde $n(A)$ = número de elementos del conjunto A.

- A) FVV B) VVV C) FVF
D) FFV E) VVF

38. Determine la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones:

- I. $P(\emptyset) \setminus \emptyset = \emptyset$
- II. Si $A = \{\{1\}; \{\{1\}\}\}$, entonces $\{\{\{1\}\}\} \subset P(A)$
- III. $(\langle 1; 5 \rangle \setminus \langle 2; 3 \rangle) \cap \mathbb{Z} = \{2; 4; 5\}$

$P(A)$: Conjunto potencia de A

$\mathbb{Z}$: Conjunto de los números enteros

- A) VVV B) FFV C) VFV
D) FVV E) VVF

39. Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones

- I. $A \subset P(A)$
- II. $\emptyset \in \{\emptyset\}$
- III. $\{a\} \subset P(\{\{a\}; \{b\}\})$
- IV. $\{a\} \in P(\{\{a\}, b, c\})$
- V. $\{a\} \in P(\{a, b, c\})$

- A) VFFFV B) FVFFV C) FVVFF
D) FVFVV E) VVFVV

40. Dados los conjuntos

$$A = \{-2; -1; 0\} \text{ y } B = \{2; 3; 4\}$$

Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. $\forall x \in A; \exists y \in B / x^2 - y \leq 0$
- II. $\exists x \in A; \exists y \in B / 0 < x + y < 2$
- III. $\forall x \in A; \forall y \in B : x - y > 0$
- IV. $\exists x \in A; \forall y \in B : x^2 + y^2 > 7$

- A) VVFV B) FVFV C) FFVV
D) VVVV E) VVVF

41. Sean A y B conjuntos tal que

$$A^c = \{x \in \mathbb{N} \mid x > 2\Delta x < 6\} \text{ y}$$

$$B^c = \{x \in \mathbb{N} \mid (x < 1000\Delta x < 5) \leftrightarrow (x > 2\Delta x < 1000)\}$$

Respecto a estos conjuntos, indique la alternativa correcta.

- A) $A \cup B = \mathbb{N}$
- B) $n(A \Delta B) = 3$
- C) $\sim (\exists x \in A \mid \forall y \in B : x + 6 < y)$
- D) $\sim (\exists x \in A \mid 2x \notin A)$
- E) $\exists x \in B \mid x > 6$

42. Dados los conjuntos

$$A = \{1; 3; 5\} \text{ y } B = \{2; 4\}.$$

Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. $\exists x \in A \mid \forall y \in B, y \leq x$
- II. $\forall x \in A, \forall y \in B, xy < 21$
- III. $\forall x \in B, \exists y \in A \mid x + y = 7$

- A) VFV B) VVV C) VVF
D) FFV E) FFF

43. Sea $B = \{x \in \mathbb{R} / 3 \leq x \leq 9\}$, determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

$$r : \forall x \in B; \exists y \in B / x + y > 5$$

$$s : \exists x \in B / \forall y \in B; 2x + y \geq 12$$

$$t : \forall x \in B; \forall y \in B; x + y \geq 8$$

- A) VVV B) VFV C) FVV
D) VVF E) FFF



44. La negación de la siguiente proposición lógica:

$\forall x \in A ; \exists y \in B : x+y=z$, es:

- A) $\forall x \in A / \exists y \in B : x+y-z=0$
- B) $\forall x \in A / \exists y \in B : x+y-z \neq 0$
- C) $\exists x \in A / \forall y \in B : x+y+z=0$
- D) $\exists x \in A / \forall x \in B : x+y+z=0$
- E) $\exists x \in A / \forall y \in B : x+y-z \neq 0$

45. Sea $A = \{5x - 1/x \in \mathbb{N} ; 2 < x \leq 6\}$. Indicar verdadero (V) o falso (F), según corresponda:

- I. $n(A) = 5$
- II. A tiene 16 subconjuntos
- III. A tiene 31 subconjuntos propios
- IV. $\phi \in P(A)$

- A) VVVV B) VVFF C) VFVF
- D) FVFF E) FVFV

46. Sean a, b, c tres números reales y los enunciados

- I. Si $\forall x \in \mathbb{R}$, se cumple $ax = x$, entonces $a = 1$
- II. La propiedad asociativa establece: $a + (b + c) = (a + c) + b$
- III. $\forall x \in \mathbb{R} : x \cdot 0 = 0$ es un axioma de los números reales

Son verdaderos

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
- D) I y II E) II y III

47. Determine cuántos de los siguientes enunciados son verdaderos

- I. En la suma de números irracionales existe elemento neutro
- II. En el conjunto de los números racionales existe elemento neutro para la multiplicación y existe elemento inverso para la adición.
- III. Si $a + c < b + c$, entonces $a < b$ ($a, b, c \in \mathbb{R}$) es un axioma de los números reales.

IV. $-a = (-1)a$ es un axioma de los números reales.

- A) 1 B) 2 C) 3
- D) 0 E) 4

48. Si $\{a, b\} \subset \mathbb{R}^+$. Indique el valor de verdad de las siguientes afirmaciones:

I. $\sqrt{\frac{a^2 + b^2}{8}} \geq \frac{ab}{a + b}$

II. Si $\sqrt{a^2 + 4} + \sqrt{b^2 + 1} = 5$, entonces $a + b = 4$

III. $\sqrt[n+1]{a \cdot b^n} < \frac{a + nb}{n + 1}$, si $n \in \mathbb{N}$

- A) VVV B) FVV C) VVF
- D) FFV E) FFF

49. Si $a < b < 0$ y $0 < c < d$. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

I. $a^3 \cdot (c + 1) < d^3$

II. $ad + bc < ac + bd$

III. $ad < ac < bc$

- A) VVV B) VFV C) VVF
- D) FFV E) FFF

50. Si $a \in \mathbb{R}^+$ y $b \in \mathbb{R}^-$, determinar el menor valor de K, ($a + b \neq 0$)

$(a - b)^3 \leq k(a^3 - b^3)$

- A) 2/3 B) 7/3 C) 4
- D) 4/3 E) 6

51. Halle el conjunto solución de la ecuación

$\frac{a(x - a)}{b} + \frac{b(x - b)}{a} = \frac{a^2}{b} + \frac{b^2}{a}$,

si $a \neq 0 \wedge b \neq 0$

- A) $\frac{a + b}{2}$
- B) $\left\{ \frac{a^3 + b^3}{a + b} \right\}$

C) $\left\{ \frac{2(a^3 + b^3)}{a^2 + b^2} \right\}$ D) 1
E) 0

52. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. $\mathbb{Q}$ es un intervalo.
II. La unión de dos intervalos es un intervalo
III. Si $M \subset \mathbb{R}$ es un intervalo, entonces M^c también es un intervalo.

- A) VVV B) VFF C) FVV
D) FVF E) FFF

53. Sea los conjuntos:

$A = [-8, -5] \cup \{-3, -2\} \cup \langle -1, -1/4 \rangle$ y
 $B = \{x^2 / x \in A\}.$

Indique el número de proposiciones verdaderas

- I. $1/32$ es el $\text{Inf}(B)$
II. $\text{Sup}(B) = [\text{Inf}(A)]^2$
III. $\text{Sup}(A)$ es la cota inferior de B
IV. $\text{Inf}(M) = -\text{Sup}(A)$, Si $M = \{-x / x \in A\}$

- A) 1 B) 2 C) 0
D) 3 E) 4

54. Sean A y B dos subconjuntos de los reales tal que: $A \subset B$, indique el número de proposiciones verdaderas:

- I. $\text{Inf}(A) \leq \text{Inf}(B)$
II. $\text{Sup}(B) \leq \text{Sup}(A)$
III. $\text{Inf}(B) \leq \text{Inf}(A)$
IV. Toda cota superior de A es cota superior de B

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

55. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Si $a < b + \varepsilon$, $\forall \varepsilon > 0$, entonces $a \leq b$
II. Si $a < b$, entonces $a \leq b$
III. Si $A = \left\{ 1 - \frac{1}{n}, n \in \mathbb{N} \right\}$, entonces A tiene máximo.

- A) VVV B) VVF C) FVF
D) FFV E) FFF

56. Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. $\mathbb{Z}$ es denso en $\mathbb{R}$
II. Si $M = A \setminus \{5\}$, entonces M es denso en $\mathbb{R}$
III. $\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ es denso en $\mathbb{R}$

- A) VFF B) VVF C) FFV
D) FVV E) FFF

57. Dado el siguiente conjunto

$A = \left\{ x \in \mathbb{R} / \left| x^2 - 3 \right| \geq 1 \right\}$ se puede afirmar:

- A) Es acotado
B) No es acotado
C) Es acotado superiormente
D) Es acotado inferiormente
E) Tiene supremo

58. Hallar el valor equivalente de E .

$$E = \frac{(x-y)^3 + (y-z)^3 + (z-x)^3}{9(x-y)(y-z)(z-x)}$$

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{4}{3}$
D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{7}{3}$

59. Al simplificar la expresión:

$$E = (x+y+z)^2 + (x+y-z)^2 + (x-y+z)^2 + (-x+y+z)^2 - 4(x^2 + y^2 + z^2)$$

Se obtiene:

- A) $2x + y$ B) $x + 2y$
C) $x^2 + y^2 + z^2$ D) $2(x^2 + y^2 + z^2)$
E) 0



60. Si $\{a, b, c\} \subset \mathbb{R}$ y no nulos que cumplen:

$$a^2 + 2b^2 = 2a(b+c) - 2c^2$$

Hallar el valor de $M = \frac{3a^3}{b^2c}$

- A) 8 B) 24 C) 36
D) 27 E) 0

61. Se define la operación $*$ en $\mathbb{R}$ mediante:

$$a * b = 3(a+b) + 2, \forall a, b \in \mathbb{R}.$$

Determine que enunciados son correctos

- I. La operación $*$ es conmutativa
II. La operación $*$ es asociativa
III. La operación $*$ tiene elemento neutro

- A) II y III B) Solo I C) Solo II
D) II y III E) Solo III

62. Si en $\mathbb{Z}$ se define una operación $*$ por $a * b = a + b - 3$.

Determine el valor de

$$T = 2 \left(\frac{2^{-1} + 3^{-1}}{4^{-1}} + 0^{-1} \right)$$

63. Se define la operación $*$ en $\mathbb{R}_0^+ = [0; +\infty)$

por: $a * b = \frac{a + b + |a - b|}{2}$

Determine el valor de verdad e indique la secuencia, sobre las siguientes proposiciones:

- I. $*$ es conmutativa
II. $\forall a, b \in \mathbb{R}_0^+ : a * b \geq 0$
III. $*$ no tiene elemento neutro

- A) VVV B) FVV C) FVF
D) VFV E) VVF

64. Sea $*$ una operación en $\mathbb{R}$, definida por $a * b = a$, indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. $*$ es conmutativa
II. $*$ tiene elemento neutro
III. $*$ tiene elemento inverso

- A) VVV B) FFV C) FVV
D) VVF E) FFF

65. En $\mathbb{Z}$ se define la operación $*$ de la forma siguiente: $a * b = a + b - 13$

Calcule el valor de $M = (2^{-1} + 4^{-1}) * 0^{-1}$

- A) 53 B) 56 C) 59
D) 62 E) 65

66. Se define la operación binaria $\odot$ en $\mathbb{R}_0^- = \langle -\infty, 0] \rangle$ de la siguiente forma:

$$a \odot b = 2 \min\{a; b\}.$$

Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. $\odot$ es asociativo
II. $\odot$ es conmutativo
III. El elemento neutro de $\odot$ es 0

- A) VVV B) FVV C) FVF
D) VFV E) VVF

67. Se define la operación θ sobre el conjunto $A = \{1, 3, 5, 7\}$ mediante la siguiente tabla:

θ	1	3	5	7
1	5	7	1	3
3	7	1	3	5
5	1	3	5	7
7	3	5	7	1

Determine el valor de $E = 1^{-1} + 3^{-1} + 5^{-1} - 7^{-1}$ donde a^{-1} es el elemento inverso de a .

- A) 10 B) 12 C) 14
D) 16 E) 18

68. En el conjunto $P(\mathbb{N})$ se define la operación:

$$A * B = A \cap B$$

Con respecto a esta operación, determine el valor de verdad de cada una de las siguientes proposiciones:

- I. Es asociativa
- II. Es conmutativa
- III. Posee elemento neutro
- IV. Cada elemento posee elemento inverso
- V. Existe $A, B \in P(\mathbb{N})$ tal que $A * B = \{2, 4, 6, 8\}$

- A) VVVVFV B) VVVFF C) VVVVV
D) VVFFV E) VVFFF

69. En el conjunto $A = \{1, 3, 5, 7\}$ se define la operación:

*	1	3	5	7
1	5	7	1	3
3	7	1	3	5
5	1	3	5	7
7	3	5	7	1

Halle $\sqrt{(1*7) + (5*5) + (7*7)}$

- A) 1 B) 3 C) 5
D) 7 E) 9

70. Se define la operación: $(a+b) \diamond a^b = b^a$.
Calcule el valor de "E" si:

$$E = 11 \diamond (7 \diamond 64)$$

- A) 64 B) 81 C) 243
D) 512 E) 625

71. Si $\#(x^2 + x) = x^3$, $x \in \mathbb{R}$.

Calcule el valor de : $\#(-1)$

- A) -1 B) 0 C) 1
D) $\frac{1}{2}$ E) $-\frac{1}{2}$

72. Se define en $\mathbb{R}$

$$x^y \square y^x = \begin{cases} 2x - y & ; \text{ si } x > y \\ 3y - x & ; \text{ si } x \leq y \end{cases}$$

Calcule el valor de $E = (81 \square 64) + (9 \square 8)$

- A) 13 B) 15 C) 17
D) 21 E) 27

73. Se define en $\mathbb{R} : \boxed{x} = x^2 - 9$

$$\boxed{\odot x} = x(x+6)$$

Calcule el valor de:

$$E = 5 \odot 4 - 4 \boxed{5}$$

- A) 29 B) -29 C) 36
D) -36 E) 18

74. Si $\triangle_{x+1} = \frac{2x+3}{x+1}$, calcule el valor de

$$E = \triangle_1 + \triangle_{\frac{1}{2}} + \triangle_{\frac{1}{3}} + \triangle_{\frac{1}{4}} + \dots + \triangle_{\frac{1}{20}}$$

- A) 150 B) 180 C) 210
D) 240 E) 250

75. En $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ se define el operador asterisco mediante:

$$x * y = \frac{x}{y} (y * x)^2$$

Calcule el valor de $E = 16 * 2$

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

76. Determine x, al resolver la ecuación:

$$\frac{a+x}{1+a+c} + \frac{b+x}{1+b+c} = \frac{x-a}{1-a+c} + \frac{x-b}{1-b+c}$$

Sabiendo que $a+1 > a > b > 0$

- A) 1-c B) 2c+1 C) c-1
D) -c-1 E) 1+c

77. Una empresa metalmecánica productora de un cierto artículo considera que el costo de producir "X" artículos está definido por $C(x) = 35x + 100$ y el ingreso total de vender "X" artículos está dado por $I(x) = x^2 + 70x - 100$. Determine "X", si la empresa no gana ni pierde en esta producción.

- A) 4 B) 5 C) 6
D) 7 E) 8

78. Dada la ecuación cuadrática:

$$x^2 + bx + c = 0$$

Indique el valor de verdad en las siguientes proposiciones:

- I. Si $a < 0$ entonces las raíces tienen signo distinto
II. Si $b^2 + 4c < 0$ entonces hay al menos una raíz negativa.
III. Si $b^2 > (c + 2)^2$ entonces hay al menos una raíz real.

- A) VVV B) VVF C) VFF
D) VFV E) FVF

79. Dada la ecuación

$$2x^2 - nx = 2x + m$$

Determine el valor de $4n + m - 5$, donde el C.S = $\{5\}$

- A) 15 B) 17 C) 19
D) 21 E) 23

80. Sean a y b las raíces de la ecuación cuadrática

$$x^2 + 10x + 23 = 0$$

Calcule el valor de: $T = \frac{1}{(a+5)^2} + \frac{1}{(b+5)^2}$

- A) 1/2 B) 1 C) 3/2
D) 2 E) 4

81. Si x_1, x_2 son las raíces de la ecuación

$$5x^2 - 5x + 1 = 0, \text{ entonces el valor de } E = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} \text{ es:}$$

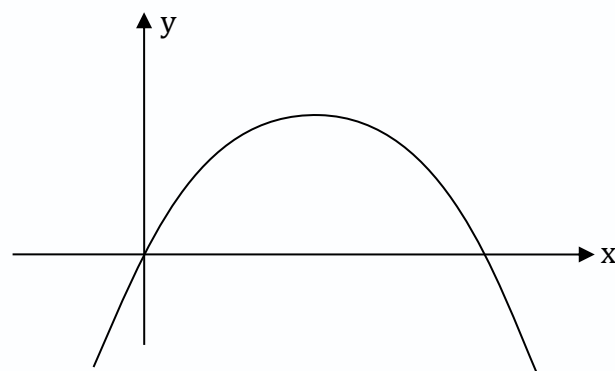
- A) 5 B) 1 C) 1/5
D) -1/5 E) -5

82. Halle la suma $x_1^5 + x_2^5$ si x_1, x_2 son raíces de: $x^2 + 2x - 1 = 0$

- A) -80 B) -82 C) -84
D) -86 E) -88

83. De la gráfica de la parábola

$$y = mx^2 - (m+n)x - 2m - 4$$



Determine el conjunto de todos los valores reales que toma "n".

- A) $\langle -\infty, 2 \rangle$ B) $\langle -\infty, 0 \rangle$ C) $\langle 0, +\infty \rangle$
D) $\langle 2, +\infty \rangle$ E) $\langle -\infty, -2 \rangle$

84. Dada la gráfica de:

$$y = ax^2 + bx + c$$

Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. $b^2 + 4ac \geq 0$
II. $ab < 0$
III. $\frac{c}{a} \geq 0$

- A) VFF B) FFV C) FFF
D) FVF E) VVF

85. Dada la ecuación cuyo conjunto solución es A

$$x^4 + bx^2 + c = 0$$

Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Existen $b, c \in \mathbb{R}$ tal que $n(A) = 4$
- II. Existen $b, c \in \mathbb{R}$ tal que $n(A) = 3$
- III. Si $c < 0$ entonces hay al menos una raíz no real.

- A) VVV B) VVF C) FVV
D) FFV E) FFF

86. Dada la ecuación

$$x^4 - (k-5)x^2 + 9 = 0$$

Se sabe que el producto de sus 3 raíces de 4 raíces reales es 3. Calcule el valor de k.

- A) 7 B) 9 C) 13
D) 15 E) 17

87. Una raíz de la ecuación

$$x^4 + mx^2 - 2(m+2) = 0$$

es el triple de la otra raíz, entonces uno de los valores de "m" es:

- A) -26 B) -25 C) -20
D) -15 E) -10

88. Dadas las ecuaciones recíprocas:

$$P(x) = 0 \text{ y } Q(x) = 0$$

Indique el valor de verdad o falsedad en:

- I. $P(x) + Q(x) = 0$ es una ecuación recíproca.
- II. $P(x)Q(x) = 0$ es una ecuación recíproca.
- III. $[P(x)]^3 = 0$ es una ecuación recíproca.

- A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FFF

89. Dada la ecuación recíproca:

$$x^4 - ax^3 + (a+1)x^2 - ax + 1 = 0$$

Determine los valores de "a" para que sus cuatro raíces sean no reales.

- A) $\langle -1, 3 \rangle$ B) $\langle -3, 1 \rangle$ C) $\langle -1, 1 \rangle$
D) $\mathbb{R}$ E) $\mathbb{R} \setminus \{-1\}$

90. Una raíz de la ecuación recíproca $x^4 - bx^2 + 1 = 0$ es $x_1 = 1 + \sqrt{2}$.

Indique el valor de verdad o falsedad de las siguientes proposiciones:

- I. Una raíz es $1 - \sqrt{2}$
- II. $b > 0$
- III. Tiene al menos una raíz no real

- A) FVV B) VVV C) VFV
D) VVF E) FFF

91. Si la inecuación $ax + b^2 > bx + a^2$, con $a, b \in \mathbb{N}$ tiene conjunto solución $\langle -\infty; 3 \rangle$.

Determinar: $a^2 - b^2$.

- A) 3 B) 4 C) 5
D) -4 E) -3

92. Determine el valor de verdad de las siguientes afirmaciones

- I. El conjunto solución de: $\frac{1}{x} > 1$, es

$$\langle -\infty; 1 \rangle$$

- II. Existe $x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ tal que

$$x + \frac{1}{x} \in \langle -2; 2 \rangle$$

- III. Si $ab < 0 \wedge -13a > 0$, entonces

$$\frac{b}{a^2} < \frac{b}{a(a-b)}$$

- A) FFV B) VFF C) FFF
D) VFV E) VVF

93. Determine el valor de verdad de cada una de las siguientes proposiciones:

- I. El conjunto solución de $-(x-1)^2 \geq 0$, es $\{1\}$

- II. Si $a < 0$ y $ax + b < 1 \Rightarrow x < \frac{1-b}{a}$

III. El conjunto solución de $\frac{x^2 + x + 1}{x^2 - x + 1} > 0$ es $\mathbb{R}$.

- A) VVV B) FFF C) VFV
D) VVF E) FVV

94. Sean $a, b \in \mathbb{R}$, indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones

- I. Si $a > 0 > b$ entonces $a^2 > b^2$
II. Si: $a^2 + b^2 + 5 = 2a + 4b$, entonces $a \leq b$
III. Si $a \leq b$, entonces $a < b + 1$
A) VVV B) VFV C) FFV
D) FVV E) FFF

95. La inecuación $x^2 - 5x + 1 < 0$, tiene como conjunto solución $\langle \alpha, \beta \rangle$. Determine el valor de: $\alpha^3 + \beta^3$

- A) 100 B) 110 C) 115
D) 140 E) 145

96. Determine el cardinal del conjunto

$$A = \left\{ x \in \mathbb{Z} / \frac{x^4 - 17x^2 + 60}{x(x^2 - 8x + 5)} > 0 \right\}$$

A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

97. Determine el intervalo de variación de "a" para que la inecuación $\frac{ax^2 - x - 4a}{2x^2 + 3x + 9} < 1$; tenga como solución los $\mathbb{R}$.

- A) $] -2 ; 0[$ B) $] -2 ; 2[$ C) $] -2 ; 1[$
D) $] -2 ; \frac{7}{4}[$ E) $] -2 ; \frac{5}{4}[$

98. Si $x \in [1; 9]$ entonces la expresión $\frac{3x+8}{x+1} \in [m; M]$. Determine el mayor valor de m y el menor valor de M.

- A) $\frac{7}{6}; \frac{11}{6}$ B) $\frac{7}{5}; \frac{7}{5}$ C) $\frac{7}{4}; \frac{11}{4}$

- D) $\frac{7}{3}; \frac{11}{3}$ E) $\frac{7}{2}; \frac{11}{2}$

99. Sea S el conjunto solución de la inecuación cuadrática: $mx^2 + (7+m)x - 8 + m \geq 0$. Considerando que S es un conjunto unitario.

Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. $m \in [-1; 0]$
II. $m = -1$
III. $S \cap \{m+1\} = \emptyset$

- A) VVV B) VVF C) FFV
D) FFF E) VFF

100. Dados los conjuntos

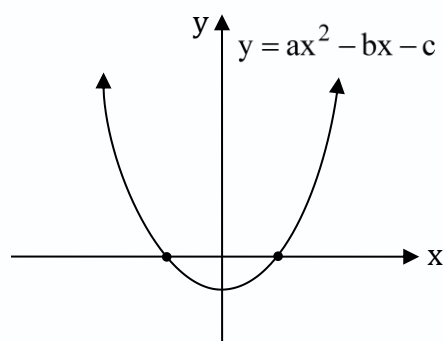
$$A = \{a \in \mathbb{R} / \forall x \in \mathbb{R}, x^2 + ax + a > 0\}$$

$$B = \{b \in \mathbb{R} / \forall x \in \mathbb{R}, bx^2 - x + b < 0\}$$

Determine $M = (A \cup B)^c$

- A) $\left\langle -\infty; -\frac{1}{2} \right\rangle \cup [4; \infty)$
B) $\left[-\frac{1}{2}; 0 \right] \cup [4; \infty)$
C) $\langle -\infty; 0 \rangle \cup [4; \infty)$
D) $\left[-\frac{1}{2}; 0 \right] \cup [3; \infty)$
E) $\left[0; \frac{1}{2} \right] \cup [4; \infty)$

101. Considerando la gráfica



Donde a, b, c son números reales. Señale la secuencia correcta, al determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

I. $b^2 + 4ac > 0$

II. $ac < 0$

III. $\frac{c}{a} > 0$

- A) VVV B) VVF C) VFF
D) VFV E) FFF

102. La inecuación

$$x^3 + ax^2 + bx + c \geq 0$$

Tiene por CS = $\{-2\} \cup [1, +\infty[$.

Calcule $a^2 + b^2 + c^2$

- A) 21 B) 22 C) 23
D) 24 E) 25

103. Determine el conjunto solución de la inecuación

$$\frac{(x+1)^4(x+2)^6(x-1)^2(x-2)^2}{(x+3)^2} \leq 0$$

- A) $\{-1; -2; 1; 2\}$
B) $\langle -\infty; -3 \rangle \cup \langle -3; -2 \rangle \cup \{-1; 1; 2\}$
C) $\langle -3; -2 \rangle \cup \{-1; 1\}$
D) $\langle -1; -2; 1 \rangle$
E) $\mathbb{R} / \{-1, -2, 1, 2\}$

104. Determine el conjunto solución de la siguiente inecuación:

$$(x^4 - 2x^3 + 3x^2 + x + 1)(x^5 - 1) \geq 0$$

- A) $[1; \infty)$ B) $[2; \infty)$ C) $[1; 2]$
D) $[-1; 1]$ E) $\mathbb{R}$

105. Determine el conjunto solución de

$$\frac{(x^6 - 1)(x + 3)^2}{(x + 1)(x - 2)(x^2 + x + 1)(x + 4)^2} \leq 0$$

- A) $[1, 2]$
B) $]-\infty, 1[\cup [2, +\infty[$
C) $\{-1, -3\} \cup [1, 2]$
D) $\{-1\} \cup [1, 2]$

E) $\{-3\} \cup [1, 2[$

106. Determine los valores de x para los cuales la expresión con símbolos radicales está definida sobre $\mathbb{R}$

$$\sqrt[4]{x^2 - 9} + \sqrt{7 - x} - \sqrt[5]{x + 2}$$

- A) $\langle -\infty; -3 \rangle \cup [3; 7]$
B) $\langle 3; 7 \rangle$
C) $\langle -\infty; 7 \rangle \cup [9; 10]$
D) $\langle -3; 3 \rangle$
E) $\langle -3; 5 \rangle \cup [7; 10]$

107. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones

I. Si $\sqrt{2x - 3} = -1$, entonces el conjunto solución está incluido en el conjunto $\{0; 1\}$

II. Si S es el conjunto solución de la ecuación $\sqrt{x - 2} = 3$, entonces $SC\{1; 7; 11\}$

III. Si $\sqrt{x - 2} + \sqrt{x - 3} = 0$ entonces el conjunto solución es el conjunto vacío.

- A) VVF B) VFF C) VFV
D) VVV E) FVV

108. Indique la mayor solución de la siguiente ecuación

$$\sqrt{\frac{x-2}{x-3}} + \sqrt{\frac{x-3}{x-2}} = \frac{5}{2}$$

- A) $\frac{5}{3}$ B) $\frac{7}{3}$ C) $\frac{10}{3}$
D) $\frac{13}{3}$ E) $\frac{17}{3}$

109. Si T es el conjunto solución de la ecuación $2 + \sqrt{x - 5} = \sqrt{13 - x}$ entonces indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones.

- I. $n(T) = 1$
II. Existe $x \in T$ tal que $x^2 + 1 = 82$
III. $T \subset \{8; 10; 11; -9\}$



- A) VVV B) FVF C) VFV
D) FFV E) VVF

110. Luego de resolver la inecuación $\sqrt{x^2 - x - 6} \leq 6$. Calcule la suma de los enteros que forman parte del conjunto solución.

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

111. Si $\langle a; +\infty \rangle$ es el conjunto solución de la inecuación $\sqrt{x-1} < x-3$. Halle el valor de a.

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

112. Halle el conjunto solución de la inecuación $\sqrt{x-3} > 1-x$.

- A) $[3; +\infty)$ B) $[1; +\infty)$ C) $\mathbb{R}^+$
D) $\emptyset$ E) $[5; +\infty)$

113. Luego de resolver la inecuación $\sqrt{6x^3 + 5x^2 - 2x - 1} \leq 2 + 4x - 10x^2 - 12x^3$. Determine el conjunto solución.

- A) $\left[-1; \frac{1}{2}\right]$ B) $\left[-1; \frac{1}{2}\right)$
C) $\left\{-1; -\frac{1}{3}; \frac{1}{2}\right\}$ D) $\mathbb{R}$
E) $\emptyset$

114. Determine el conjunto solución de la inecuación $\sqrt{x+9} (x^2 - x - 30) \leq 0$.

- A) $[-5; 6]$
B) $[-9; +\infty)$
C) $\langle -\infty; 6]$
D) $\{-9\} \cup [-5; 6]$
E) $[-5; 6] - \{-2\}$

115. Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Si $\sqrt{a-1} + \sqrt{b-2} = 0$ entonces $ab = 2$

II. La ecuación $\frac{x-1}{\sqrt{x-3}+1} = 0$ tiene solución única.

III. La ecuación $(x^2 - 9)(\sqrt{x} + 1) = 0$ tiene dos soluciones

- A) VFF B) VVV C) FFF
D) VFV E) VVF

116. Si x es un número real, indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Si $\sqrt{x^2} > 1$, entonces $x > 1$
II. Si $x^2 \leq 9$, entonces $-3 < x < 3$
III. Si $\sqrt{-x} < 1$, entonces $x \leq 0$

- A) VVV B) FFF C) FFV
D) VFV E) VVF

117. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones

- I. El conjunto solución de la inecuación $\sqrt[4]{x} > \sqrt[3]{x}$ es $\langle 0; 1 \rangle$
II. $\forall x \in [100; +\infty)$, $\sqrt{x} \geq 3\sqrt[4]{x}$
III. Si $\forall x \in \mathbb{R}$, $x^2 + \sqrt[4]{b^2 - 9x} + 1 > 0$, entonces $b \in \langle -5; -3 \rangle \cup [3; 5)$

- A) FVV B) FFF C) VVF
D) VVV E) FVF

118. Determine el conjunto solución de $\sqrt{1-x} + \sqrt{1+x} \geq \sqrt{x}$.

- A) $\langle 0; +\infty \rangle$ B) $[0; 1]$ C) $\left\langle 0; \frac{1}{2} \right]$
D) $\emptyset$ E) $\mathbb{R}$

119. Respecto al conjunto

$$T = \left\{ x \in \mathbb{N} \mid \sqrt{\frac{1 + \sqrt{x^2 + 2x + 3}}{3 + \sqrt{15 + 2x - x^2}}} \geq (x-8)(x^4 + x^3 + x^2 + x + 1) \right\}$$

podemos afirmar que

- A) T es un intervalo
B) $TC\langle 1; 5 \rangle$
C) $TC\langle 1; 6 \rangle$
D) Cardinal de T es 4
E) $TC\langle 0; 6 \rangle$

120. Halle el conjunto solución del sistema de inecuaciones

$$\sqrt{1+x+2\sqrt{x}} \geq 1-\sqrt{x} \geq 0$$

- A) $[0; +\infty)$ B) $\langle 0; +\infty)$
C) $\langle 0; 1)$ D) $[0; 1]$
E) $[1; +\infty)$

121. Determine la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones

- I. $\forall x \in \mathbb{R}; |-x| = |x|$
II. $\forall x \in \mathbb{R}; \sqrt{x^2} + \sqrt{(x-2)^2} = |x| + |x-2|$
III. Si $x \in \langle -3; -2 \rangle$ entonces
 $\frac{|5x-20|-|3x-20|}{x}$ es igual a 2

- A) VVV B) VVF C) VFV
D) FFV E) FFF

122. Determine el conjunto solución de la inecuación

$$\frac{|x-1|-x}{x(|x-1|+x-1)} \leq 0$$

- A) $\left(\langle -\infty, 0 \rangle \cup \left[\frac{1}{2}, +\infty \right) \right) \setminus \{1\}$
B) $\langle -\infty; \frac{1}{2} \rangle \cup \langle 1; +\infty \rangle$
C) $\left(\langle -\infty, 0 \rangle \cup \left\langle \frac{1}{2}, +\infty \right\rangle \right) \setminus \{1\}$
D) $\left(\langle -\infty, -1 \rangle \cup \left[\frac{1}{2}, \infty \right) \right) \setminus \{1\}$
E) $\mathbb{R}^+$

123. Calcule la suma de soluciones de

$$x \cdot \frac{||x-1|-1|}{|x|-1} = |x|$$

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

124. Si S es el conjunto solución de la ecuación $x^2 + 2x + 3 = 3|x+1|$, entonces la suma de los elementos de S es:

- A) 8 B) -8 C) 4
D) -4 E) 2

125. Hale la suma de las raíces de la ecuación

$$2|x-3|^2 + 7|x-3| - 15 = 0$$

- A) 4 B) 6 C) 8
D) 10 E) 12

126. Determine el conjunto solución de la siguiente ecuación

$$||3x+1|-|2x-1|| = 2x-1$$

- A) $\{1, 3\}$ B) $\left\{ -\frac{1}{3}, 3 \right\}$ C) $\left\{ -\frac{1}{3} \right\}$
D) $\{3\}$ E) $\{5\}$

127. Determine el conjunto solución de la siguiente inecuación:

$$|3x-2| < |2x-1|$$

- A) $x \in \left\langle \frac{3}{5}, 1 \right\rangle$ B) $x \in \langle 1, 3 \rangle$
C) $x \in \left\langle \frac{3}{5}, 3 \right\rangle$ D) $x \in \left\langle -\frac{3}{5}, 1 \right\rangle$
E) $x \in \langle 3, 5 \rangle$

128. Si S es el conjunto solución de la inecuación $\left| \frac{2x-5}{x+1} \right| > 1$ entonces, halle $n(S^c \cap \mathbb{N})$.

- A) 3 B) 5 C) 6
D) 10 E) 15

129. Resuelva la inecuación: $\left| \frac{x-3}{x-1} \right| \leq \frac{6}{x-1}$ e

indique su conjunto solución.

- A) $\langle 1, 9 \rangle$ B) $[1, 9]$ C) $[-3, 9]$
D) $[-3, 1]$ E) $\langle 1, 9 \rangle$

130. Halle el conjunto solución de la inecuación $|x - |x| - |x+1|| \geq |x+1|$

- A) $\emptyset$ B) $\mathbb{R}$ C) $\langle -\infty, 0 \rangle$
D) $\langle -\infty, 0]$ E) $\langle 0, +\infty \rangle$

131. Si $[a, b]$ es el conjunto solución de $|x+2| + |x-4| \leq 8$.

Halle $|a| + |b|$

- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 20

132. Resuelva $|x - \max\{1; 2x\}| \leq 1$

- A) $CS = [0, 2]$ B) $CS = [0, 1]$
C) $CS = [0, 2)$ D) $CS = [0, 1]$
E) $\mathbb{R}$

133. Resuelva el sistema adjunto en $\mathbb{Z}$

$$\begin{cases} 5x - 3y > 2 \\ 2x + y < 11 \\ y > 3 \end{cases}$$

Determine el valor de xy .

- A) 8 B) 10 C) 12
D) 15 E) 25

134. ¿Cuántos puntos de coordenadas enteras tiene el conjunto solución del sistema?

$$\begin{cases} y \geq x^2 \\ x + y \leq 2 \end{cases}$$

- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 10

135. Dado el conjunto

$$S = \{(x; y) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} / x^2 \leq y^2 \wedge |y| \leq 2\}$$

Halle el cardinal de S .

- A) 5 B) 9 C) 11
D) 13 E) 17

136. Determine el grado del siguiente polinomio

$$P(x, y) = 13x^{n-2} + nxy^{4-n} + \frac{5}{n-3}y^n$$

Sabiendo que su suma de coeficientes es lo máximo posible.

- A) 1 B) 0 C) 3
D) 2 E) 4

137. Calcule el grado del polinomio

$$P(x, y) = 8x^{n-2} + 2023xy^{\frac{8}{5-n}} + \frac{3}{n-4}xy^{4-n}$$

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

138. Del polinomio sobre $\mathbb{R}$

$$P(x; y) = (b-2a)x^{a+1}y^{b-2} + 3x^{a+2}y^{b-2} + (b-8)x^{a+3}y^{b-2}$$

Se sabe que su grado absoluto es 20 y la suma de coeficientes es 13.

Halle el valor de $T = ab$

- A) 36 B) 54 C) 66
D) 70 E) 84

139. Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones donde $P(x, y)$ y $Q(x, y)$ son polinomios homogéneos del mismo grado de homogeneidad.

- I. $P(x, y) + Q(x, y)$ es un polinomio homogéneo
II. $P(x, y)Q(x, y)$ es un polinomio homogéneo
III. $P(y, x)$ es un polinomio homogéneo

- A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FVF

140. Dado el polinomio definido sobre $\mathbb{Z}$

$$P(x, y, z) = x^3y^2 - 3xyz^2 + 5y^3z^m$$

Tal que satisface

$$GR_x(P) + GR_y(P) = GA(P).$$

Calcule el valor de $P(m-2, m-1, m-3)$.

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

141. Halle m, n , si el polinomio

$$P(x, y) = 3x^m y^n (2x^{2m+1} + 7y^{6m+1})$$

es homogéneo.

- A) 0 B) 2 C) 5
D) 6 E) 24

142. Sean $m, n, k \in \mathbb{Z}$ tales que $m < n < 7$. Si

$$P(x, y) = x^{m^2+m+k} + x^{\frac{n^2}{5}} y^{m+1} + y^{\frac{n^2}{5}+4}.$$

Es un polinomio homogéneo y

$$P(-1, 2) = a. \text{ Halle el valor de } P(2, -4).$$

- A) 64a B) -128a C) 128a
D) -512a E) 512a

143. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones referentes a polinomio homogéneo no constante $P(x, y, z)$ son (siempre) ciertas?:

- I. Si $P(rx, ry, rz) = r^m P(x, y, z)$ entonces el grado absoluto del polinomio es m .
II. $P(0, 0, 0) = 0$
III. $P(2, 2, 2) = 0$

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) Solo I y II E) I, II y III

144. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

I. Si $P(x, y)$ es un polinomio de grado 2, entonces $Q(x; y; z) = z^2 P\left(\frac{x}{z}; \frac{y}{z}\right)$ es homogéneo.

II. Si para todo $x \in \mathbb{R}$, se cumple

$$a(x^2 + 1) + (x - 1)(bx + c) = 5x^2 - 4x + 3$$

entonces $abc = -6$

III. El coeficiente principal del polinomio

$$P(x) = 2(x - 1)(2x^2 - 1)(x + 2)$$

es 2.

- A) VFV B) VVF C) VVV
D) FVV E) FVF

145. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

I. El polinomio $P(x, y) = x^2 + xy + 2y$ es homogéneo.

II. Si $P(x, y) = x^2 + xy + 2y$, entonces

$$Q(x; y; z) = z^3 P\left(\frac{x}{z}; \frac{y}{z}\right) \text{ es homogéneo.}$$

- A) VVV B) FVV C) FVV
D) FVF E) VVF

146. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

I. El polinomio $P(x, y) = x^2 - 2xy$ es homogéneo

II. Si $P(x; y)$ es un polinomio homogéneo con grado de homogeneidad 3 y $P(2; -1) = 2$ entonces $P(-8; 4) = 128$

III. Si $P(x, y)$ y $Q(x, y)$ son polinomios homogéneos de grado 2, entonces $P(x, y)^2 + Q(x, y)^2$ es un polinomio homogéneo de grado 4.

- A) VFV B) VVF C) VVV
D) VFF E) FVV

147. Sean $P(x) = 9 - x^2$; $Q(x) = ax^3 - 2x + 3$. Determine el valor de a para que los



polinomios $P(x)(Q(x)-1)$ y $(x-3)R(x)$ sean idénticos y satisfaga que la suma de coeficientes de $R(x)$ sea -12 .

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

148. En el polinomio completo y ordenado:

$$P(x) = x^c + 2x^a + 3x^b + 4x^m + \dots +$$

$$2b + 2c - 37$$

Encuentre el valor de $T = \frac{a+b+c}{3}$

- A) 12 B) 13 C) 14
D) 15 E) 16

149. Si P es un polinomio definido por

$$P(x) = x^{10a+1} + 2x^{9b+5} + 3x^{c-4} + \dots$$

Es tal que P es completo, ordenado en forma decreciente y posee $(10b+2)$ términos.

Determine el valor de $(a+b+c)$.

- A) 50 B) 71 C) 55
C) 85 E) 63

150. Si el polinomio

$$P(x) = (ax+b)(x-1) + c(x^2+x+1)$$

Es idéntico al polinomio

$$Q(x) = 2x^2 + 5x - 1$$

Calcule el valor de $T = a+b+c$

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

151. Dados los polinomios no nulos $P(x)$ y $Q(x)$. Determine la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones:

- I. Si el grado de $P(x)+Q(x)$ es 4 entonces el grado de $P(x)$ es 4 o el grado de $Q(x)$ es 4.
II. El grado de $P(x)+Q(x)$ siempre es igual que el grado de $P(x)-Q(x)$
III. El grado de $3P(x)+2Q(x)$ siempre es igual que el grado de $P(x)+Q(x)$

- A) VVV B) VFF C) FFV
D) FVV E) FFF

152. El polinomio

$x^4 + 5x^3 + (m-n)x^2 + px + q - 1$ es igual al producto de los siguientes polinomios $x^2 + mx - n$ y $x^2 + nx - m$; donde $n \neq 2$. Determine el valor de $m+5n+p+q$.

- A) -5 B) -1 C) 0
D) 1 E) 5

153. Sean los polinomios $P(x)$ y $D(x)$ de grado m y n respectivamente con $m \geq n \geq 1$. Si al dividir $P(x)$ entre $D(x)$ se obtiene una división inexacta con cociente $Q(x)$ y resto $R(x)$.

Determine la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. Si $P(r)=Q(r)=0$ para algún $r \in \mathbb{R}$, entonces $\text{gr}(R(x)) \geq 1$, donde $\text{gr}(R(x))$ denota el grado de $R(x)$.
II. Si $8 \leq m \leq 10$ y $2 \leq n \leq 6$ entonces $2 \leq \text{gr}(Q(x)) \leq 6$ donde $\text{gr}(Q(x))$ denota el grado de $Q(x)$.
III. Si $P(s) \neq 0$ y $R(s)=0$ entonces $D(s)Q(s) \neq 0$ donde $s \in \mathbb{R}$.

- A) VVV B) VVF C) VFF
D) VFV E) FVV

154. Sea $P(x) = x^3 + ax^2 - x + b + 6$ un polinomio divisible entre $x^2 - 1$. Si la suma de valores de x que cumple $P(x)=0$ es -4 . Calcule el producto de a y b .

- A) -7 B) -4 C) 4
D) 5 E) 8

155. Sabiendo que el residuo de la división $x^{n+1} + 2x^n + 2n + 2$ entre $x^n + n + 1$ es $(n-5)x$.

Halle el valor de $2n$.

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

156. Si el residuo que resulta de dividir $(x^4 - 3x^3 + ax^2 + bx + c + 2) \div (x - 1)^3$ es $(bx + c)^2$. Halle el mínimo valor de $J = 9a + 3b + c$.

- A) 24 B) 25 C) 26
D) 30 E) 31

157. Si la siguiente división

$$\frac{8x^5 + 4x^3 + mx^2 + nx + p}{2x^3 + x^2 + 3} \text{ es inexacta y}$$

tiene como residuo a $R(x) = 5x^2 - 3x + 7$
Indicar la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones:

- I. $m + n > p$
II. $m = 20 \wedge n + p = 7$
III. $m + 4n + p = 0$

- A) FVF B) VVF C) FVV
D) VVF E) FFV

158. Si al dividir el polinomio $4x^4 - 4x^3 + mx^2 + nx + 2$ entre $x^2 + 1$ se obtiene un residuo tal que al elevarlo al cuadrado es igual al cociente. Determine $E = 6m + 5n$.

- A) 30 B) 55 C) 60
D) 75 E) 90

159. Con respecto a la siguiente división:

$$(x^{m+1} + x^m - 2) \div (x - 1)^2$$

¿Cuáles de los siguientes enunciados son correctos?

- I. Los coeficientes del cociente son enteros impares
II. El coeficiente principal del residuo es $4m - 2$
III. La suma de coeficientes del cociente es m^2

- A) solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

160. Tomando en cuenta el siguiente esquema de Ruffini

	A	B	C	D	E	F
-1		1	3	5	7	9
	e	d	c	b	a	0

Determine la suma de coeficientes del polinomio dividendo.

- A) -100 B) -50 C) -30
D) -25 E) 0

161. Al efectuar la división

$$x^5 + 2nx^4 + n(m + 2n)x^3 - (m^3 - n^3)x^2 + mx + mn$$

entre $x - m + n$. Determine el término independiente del cociente.

- A) m B) m^2 C) n
D) n^2 E) $m + n$

162. Dado el siguiente polinomio

$$P(x) = x^5 + 3\sqrt[3]{3}x^3 - 3x^2 + (\sqrt[3]{3} + 1)^2$$

Halle $P(\sqrt[3]{3} - 1)$.

- A) 0 B) $\sqrt[3]{3}$ C) $4\sqrt[3]{3}$
D) $\sqrt[3]{3} - 1$ E) $\sqrt[3]{3} + 1$

163. Determine el resto en la división:

$$(x - 1)^{30}(x^2 + x + 6) \div (x - 1)^{29}(x^2 - x + 1)$$

- A) $(x - 1)^{29}(3x - 7)$
B) $(x - 1)^{29}(2x - 7)$
C) $(x - 1)^{29}(4x - 7)$
D) $(x - 1)^{29}(5x - 7)$
E) $(x - 1)^{29}(6x - 7)$

164. Determine el resto en la división:

$$x^{18} + x + 1 \div x^2 + 1$$

- A) 3x B) 2x C) x
D) -x E) -2x



165. Si en la división $P(x) \div 2x^2 + 1$ se obtiene como residuo igual a $R(x) = x$, determine el residuo al dividir $P^2(x) \div (2x^2 + 1)$.

- A) $-\frac{3}{2}$ B) $-\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{2}$
D) $\frac{3}{2}$ E) 2

166. Calcular el residuo de:

$$\left[(x-5)^{10} + (x-6)^7 + 6 \right] \div [(x-5)(x-6)]$$

- A) $2x-5$ B) $2x+5$ C) $2x$
D) 5 E) $3x-5$

167. Obtener el residuo de dividir $P(x) = x^{71} + x + 1$ por $D(x) = x^3 + 1$, dar como respuesta la suma de sus coeficientes.

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

168. Si $P(x)$ es un polinomio de quinto grado divisible entre $(2x^4 - 3)$, al dividir $P(x)$ separadamente entre $(x+1)$ y $(x-2)$ los restos obtenidos son respectivamente 7 y 232.

Determine la suma de los coeficientes del polinomio $P(x)$.

- A) -15 B) -3 C) 5
D) 15 E) 27

169. Si $ax^4 + bx^3 + cx + d$ es divisible por $x^2 - 2x + 1$.

Hallar la relación entre a, b, c y d .

- A) $a + b = c$ B) $a + d = 2c$
C) $3b + a = 2d$ D) $a + d = 3c$
E) $3a + 2b = d$

170. Al desarrollar $(ax^2 + 2bx + c + 1)^5$ se obtiene un polinomio $P(x)$ cuyos coeficientes suman 32. Si $P(x)$ es divisible por x e $x+1$. Halle el valor de $a + b + c$.

- A) $-\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$
D) 1 E) $\frac{3}{2}$

171. Si el siguiente polinomio

$P(x) = x^4 - 4x^3 + ax^2 + x + b$ es divisible separadamente entre $x-2$ y $x-3$, entonces el valor de $T = a + b$ es:

- A) 6 B) 7 C) 8
D) 9 E) 10

172. Si la división:

$ax^5 + bx^4 + 3x^3 - x - 2 \div x^2 + x + 2$ es exacta. Determine $a + b$.

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

173. Calcule el menor grado del polinomio $x^n + ax + b$, $a \neq 0$, ($n > 1$) para que

$x^2 - 1$ sea un divisor,

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

174. Determine el resto en la división:

$$(x-1)^{40} + 3x + 140 \div x^2 - 2x + 1$$

- A) $x + 40$ B) $2x + 40$ C) $3x + 40$
D) $4x + 40$ E) $5x + 40$

175. Determinar la suma de coeficientes del resto de dividir

$$D(x) = (x^3 - 2x + 1)^2 (x^2 - x + 2) \text{ entre}$$

$$d(x) = x^3 + x + 1.$$

- A) 12 B) 15 C) 18
D) 24 E) 30

176. Al dividir el polinomio $P(x)$ entre $(x^2 + 1)$ se obtiene como residuo $(x-2)$.

Halle el resto que se obtiene al dividir el cubo de $P(x)$ entre $x^2 + 1$.

- A) $11x - 2$ B) $5x + 3$ C) $2x + 7$
D) $x + 2$ E) $x + 6$

177. Halle el residuo de la división de $D(x) = (x-1)(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)(x-6)$ entre $d(x) = x^2 - 7x + 11$.

- A) 4 B) 5 C) 6
D) 7 E) 8

178. Determine el grado absoluto del décimo primer término en el cociente notable que se obtiene al dividir

$$\frac{x^{3n+2} - y^{5n-1}}{x^2 - y^{n-5}}$$

- A) 25 B) 28 C) 30
D) 32 E) 34

179. Si $x^a y^{28}$; $x^{16} y^{2(a-b)}$ son los términos equidistantes de los extremos en el desarrollo del siguiente CN.

$$\frac{x^m - y^p}{x^4 - y^7}, \text{ entonces el valor de } a + m + p \text{ es:}$$

- A) 225 B) 235 C) 245
D) 257 E) 322

180. Si en el desarrollo del siguiente CN $\frac{x^{3n} - y^n}{x^3 - y}$ el término de lugar 8 contado a

partir del extremo final tiene por grado absoluto 38, entonces el número de términos que tiene el desarrollo del CN es:

- A) 25 B) 26 C) 51
D) 52 E) 62

181. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones

- I. $P(x) = x^4 + 1$ tiene dos factores primos sobre $\mathbb{R}$
II. $Q(x) = \frac{x^4}{6} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2}$ tiene 3 factores primos sobre $\mathbb{Q}$.
III. $h(x) = x^2 + 2x - 5$ es primo sobre $\mathbb{R}$

- A) VFF B) FFF C) VVF
D) FVV E) FFV

182. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. $\frac{2}{3}x^3 - \frac{2}{3}x^2 - \frac{1}{2}x$ tiene 2 factores primos sobre $\mathbb{Q}$.
II. $\frac{1}{6}x^2 - \frac{1}{2}$ es primo sobre $\mathbb{Q}$.
III. $3x^4 - 12$ tiene 3 factores primos sobre $\mathbb{R}$.

- A) VVV B) FFV C) FVF
D) FVV E) FFF

183. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) sea el polinomio

$$P(x) = (x^2 - 2)(x^2 + x + 1)(x^3 + 1).$$

- I. $P(x)$ tiene cuatro factores primos de coeficientes racionales.
II. $P(x)$ tiene cuatro factores primos de coeficientes reales
III. $P(x)$ en el campo de los números complejos tiene siete factores primos

- A) VVV B) VFV C) FVV
D) FFV E) FFF

184. Determine el factor común de los polinomios

$$p(x) = x^3 - x^2 - 8x + 12$$

$$q(x) = 3x^3 - 11x^2 + 8x + 4$$

- A) x B) x - 2 C) (x - 2)²
D) (x + 2) E) (x + 2)²

185. Factorice sobre $\mathbb{R}$ e indique el # de factores primos de

$$P(x) = (x-1)^4 + (x-1)^2 - 6$$

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

186. Si $p(x) = 4x^2 + a$ y $q(x) = x^2 + 6x + a$ tiene un factor primo común, la suma de los factores primos mónicos no comunes es:

- A) $2x$ B) $2x - 6$ C) $2x + 8$
D) $2x + 10$ E) $2x + 18$

187. Siendo $P(x) = x^2 - 4x + m$ indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Si $m = 1$, el polinomio es primo sobre $\mathbb{Q}$.
II. Si $m = 2$, el polinomio no es primo sobre $\mathbb{R}$.
III. Si $m = 0$, $4 - x$ es un factor primo de $P(x)$

- A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FFF

188. Factorizar sobre $\mathbb{Q}$ el polinomio

$$P(x) = (4x^2 - 4x - 3)(x^2 - x - 2) + 1 \quad e$$

indique uno de sus factores primos.

- A) $x^2 - x - 1$ B) $5x^2 - 5x - 8$
C) $5x^2 - 5x$ D) $5x^2 - 5x + 7$
E) $4x^2 - 4x + 7$

189. Al factorizar

$$P(x) = x^8 + x^4 + 1 + x^3(x^4 + x^2 + 1) \text{ sobre } \mathbb{Q}.$$

Indique el número de factores primos.

- A) 3 B) 4 C) 5
D) 6 E) 8

190. Indique un factor primo del polinomio

$$P(x) = x^5 + x^3 + x^2 + 1$$

- A) $x - 2$ B) $2x - 1$ C) $x + 10$
D) $x^2 - 1$ E) $x^2 + 1$

191. Indique un factor primo del polinomio

$$P(x) = 12x^4 - 8x + 25x^2 + 2x - 7$$

- A) $x + 1$ B) $2x + 3$ C) $2x + 1$
D) $3x^2 - 2x + 1$ E) $x^2 - 2x + 7$

192. Si el polinomio

$P(x) = ax^3 + 5x^2 + bx - 24$ tiene como factores a $x + 3$ y $x - 2$, el otro factor es:

- A) $x - 1$ B) $x - 2$ C) $x + 4$
D) $x + 6$ E) $x - 12$

193. Del polinomio $P(x) = 2x^3 - 6x^2 + 11x - 3$ se puede decir

- A) Tiene dos raíces enteras y una racional
B) Tiene una raíz entera y dos racionales.
C) Tiene 3 raíces enteras
D) Tiene 3 raíces racionales
E) Ninguna raíz es racional

194. Si $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 8x + c$ tiene como factor primo a $x + 3$, la suma de los otros factores primos es

- A) $3x$ B) $3x + 2$ C) $2x - 1$
D) $3x - 2$ e) $2x + 2$

195. Indique un factor primo de

$$f(a, b, c) = 12a^2 - 4b^2 - 12c^2 - 2ab + 7ac + 14bc$$

- A) $a + b + c$ B) $3a + 2b + 4c$
C) $4a + 2b + 3c$ D) $3a - 2b + 4c$
E) $4a - 2b + 3c$

196. Calcule la suma de los coeficientes del MCD de los polinomios

$$P(x) = x^3 + x^2 + x + 1$$

$$Q(x) = x^3 + 3x^2 + 5x + 3$$

- A) 0 B) 2 C) 4
D) 6 E) 8

197. Halle el MCD de los siguientes polinomios:

$$P(x) = x^{m+n} - x^m - x^n + 1$$

$$Q(x) = (m+n)x^{m+n-1} - mx^{m-1} - nx^{n-1};$$

donde $m, n \in \mathbb{Z}$, $m > n > 1$

- A) $x^{m+n} - 1$ B) $x^m - 1$ C) $x^n - 1$
D) $x^m + 1$ E) $x^n + 1$

198. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera o falsa.

Sean los polinomios $P(x)$ y $d(x) \neq 0$. Por el algoritmo de la división existen polinomios $q(x)$ y $R(x)$ tal que $P(x) = d(x)q(x) + R(x)$.

- I. El $\text{MCD}(p(x), d(x))$ es divisor de $R(x)$
- II. El $\text{MCD}(d(x), R(x))$ es divisor de $P(x)$
- III. $\text{MCD}(p(x), d(x)) = \text{MCD}(d(x), R(x))$

- A) VFF B) FVF C) VVV
- D) VVF E) FFV

199. Dados los polinomios

$$P(x) = x^3 - 3x^2 - ax + b$$

$$Q(x) = x^4 + x^3 - 7x^2 - ax + 2b, \quad a, b \in \mathbb{Z}^+,$$

tal que $\text{MCD}(P, Q) = x^2 - a^2$, halle el término independiente del $\text{MCM}(P, Q)$.

- A) -18 B) -3 C) 3
- D) 9 E) 18

200. Sean $p(x) = ax^2 + 2x - b$

$$q(x) = ax^2 - 4x + b, \quad (a, b \in \mathbb{Z}^+)$$

Si $\text{MCM}(P, Q) = x^3 - x^2 - 9x + 9$, halle el valor de $T = b^2 - a$

- A) 5 B) 8 C) 12
- D) 15 E) 19

201. Determine el número de factores primos del MCM de los polinomios:

$$P(x) = x^5 - x^3 + x^2 - 1$$

$$Q(x) = x^6 - 1$$

- A) 1 B) 2 C) 3
- D) 4 E) 5

202. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. $p(x) = x^3 + x + 1$ es un polinomio primo sobre $\mathbb{R}$
- II. El número de factores primos del MCD de $x^8 - 1$ y $x^6 - 1$ es 3.
- III. $p(x) = x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1$ tiene raíz cuadrada exacta

- A) FFV B) FVV D) FVF
- D) VFF E) VFV

203. Si $P(x) = x^4 + 4x^3 + 8x^2 - ax + b$ tiene raíz cuadrada exacta, entonces halle el valor de ab .

- A) -32 B) -16 C) -12
- D) 16 E) 32

204. Si el cuadrado del resto es igual a la raíz cuadrada de

$$P(x) = 81x^4 + 216x^3 + 216x^2 + mx + n,$$

entonces halle el valor de $m+n$.

- A) 81 B) 99 C) 100
- D) 115 E) 117

205. Determine el equivalente de

$$\frac{2 + \sqrt{3}}{\sqrt{2} + \sqrt{2 + \sqrt{3}}} + \frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{2} - \sqrt{2 - \sqrt{3}}}$$

- A) $2 + \sqrt{3}$ B) $\sqrt{2} + 1$ C) $\sqrt{2} - 1$
- D) $\sqrt{3}$ E) $\sqrt{2}$

206. Halle el valor reducido de:

$$\left(\sqrt{2 + \sqrt{3}} + \sqrt{2 - \sqrt{3}} + \sqrt{6} \right)^4$$

- A) 80 B) 96 C) 100
- D) 125 E) 516

207. Reducir

$$E = \frac{7\sqrt{113 + 72\sqrt{2}}}{2\sqrt{2} - 1} - 22\sqrt{2}$$

- A) 3 B) 6 C) 12
- D) 15 E) 25



208. Halle el denominador racional de la fracción

$$F = \frac{1}{\sqrt{10} + \sqrt{14} + \sqrt{15} + \sqrt{21}}$$

- A) 1 B) 2 C) 5
D) 14 E) 15

209. Halle el denominador racional de la fracción

$$F = \frac{323}{21 - 2\sqrt[3]{121} + \sqrt[3]{11}}$$

- A) 10 B) 20 C) 30
D) 40 E) 50

210. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

I. Todo polinomio sobre $\mathbb{R}$ de grado impar tiene por lo menos una raíz real.

II. El polinomio
 $p(x) = 9x^4 + 24x^3 + 10x^2 + 8x + 4$
tiene raíz cuadrada exacta.

III. Al racionalizar $T = \frac{2}{\sqrt[3]{25} + \sqrt[3]{5} + 1}$ y simplificar, el denominador es 2.

- A) VFF B) VVV C) FVV
D) VFV E) VVF

211. Sea la función

$$g = \{(9;10), (9; x+6), (x; a+b), (x;18),$$

$$(x-1; 3a-4b), (|x-1|; 5)\}$$

Determine el valor de ab .

- A) 44 B) 55 C) 66
D) 77 E) 88

212. Determine cuántos de los siguientes conjuntos representan a funciones:

$$f = \{(x^4 + 1; x) \in \mathbb{R}^2 / x \in [-3, 3]\}$$

$$g = \{(x^2 + 1; x) \in \mathbb{R}^2 / x \in [0, 3]\}$$

$$h = \{(x; x^2 + x + 1) \in \mathbb{R}^2 / x \in [-3, 3]\}$$

$$k = \{(x^5 + 1; x) \in \mathbb{R}^2 / x \in [-3, 3]\}$$

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

213. Determine cuáles de los siguientes conjuntos son funciones

$$f = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / |x| + |y| = 3\}$$

$$g = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / x^2 + y^2 = 1\}$$

$$h = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / x^2 - y = 1\}$$

$$k = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1\}$$

- A) Solo f B) Solo g C) Solo h
D) Solo k E) Solo h y k

214. Sea $F: [10; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ una función cuya regla de correspondencia es

$$f(x) = \frac{x^2 - 8x + 5}{x^2 - 8x + 6}. \text{ Si } \text{Ran}(f) = [a; b].$$

Determine $26ab$.

- A) 22 B) 23 C) 24
D) 25 E) 26

215. Sea la función real f cuya regla de

$$\text{correspondencia es } f(x) = \sqrt{\frac{x^2 - x + 3}{36 - x^2}}.$$

Si su dominio es $\langle a; b \rangle$.

Determine el valor de ab .

- A) -36 B) -25 C) -16
D) -9 E) -4

216. Sea f la función real cuya regla de correspondencia es

$$f(x) = \sqrt{\frac{6x^2 - 11x + 3}{-x^2 + 8x - 16}}. \text{ Si su dominio es}$$

$[a, b]$, determine el valor de b/a .

- A) 9/2 B) 7/2 C) 5/2
D) 3/2 E) 1

217. Sea la función real f cuya regla de correspondencia es

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 8x + 6 & ; x \in [2, 5] \\ \frac{x-5}{x-6} & ; x \in \langle 6; 7 \rangle \end{cases}$$

Si $\text{ran}(f) = [a, b] \cup [c; +\infty)$

Determine el valor de abc .

- A) 90 B) 100 C) 110
D) 120 E) 130

218. Sea $f : [-1, 3] \rightarrow \mathbb{R}$ una función definida por:

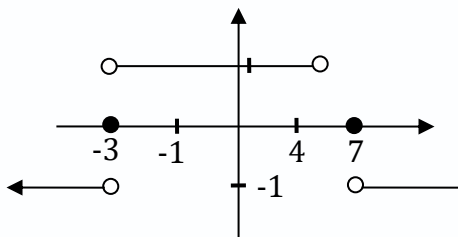
$$f(x) = |2x| - x + 1$$

Determine el rango de la función

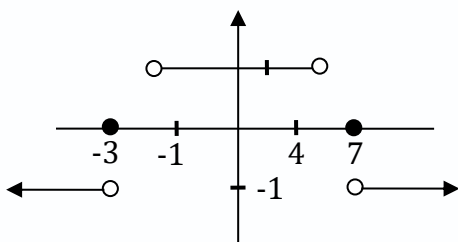
- A) $\langle 1, 4 \rangle$ B) $\langle 1, 4]$ C) $[1, 4)$
D) $[1, 4]$ E) $\langle -2, 4]$

219. Grafique la función

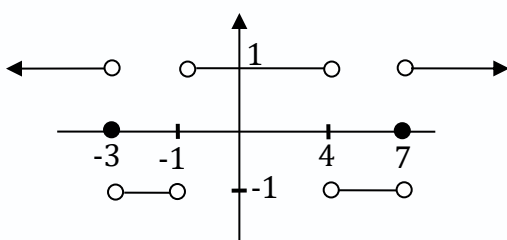
$$f(x) = \text{sgn} \left(\frac{x^2 - 4x - 21}{x^2 - 3x - 4} \right)$$



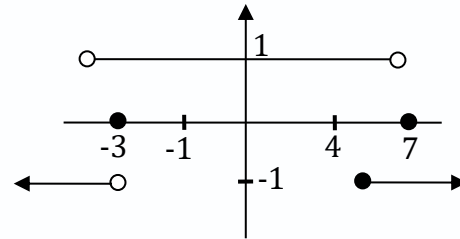
A)



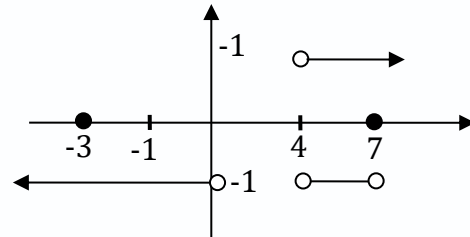
B)



C)



D)



E)

220. Sea $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, la función definida por

$$f(x) = x + -x + \text{sgn}(x^2 - 9)$$

Determine el valor de verdad de las proposiciones:

- I. El número de elementos de $\text{ran}(f)$ es 4
II. El mayor elemento de $\text{ran}(f)$ es 1
III. La suma de elementos de $\text{ran}(f)$ es -2

- A) FFV B) FVV C) VVV
D) FFF E) FVF

221. Sea las funciones reales f y g cuyas reglas de correspondencia son

$$f(x) = 1 - |x| ; g(x) = |x - a|, a \in \mathbb{R}.$$

Determine el conjunto de valores de a para que las gráficas de f y g se interceptan en más de dos puntos.

- A) $\{0, 1\}$ B) $\{0; -1\}$ C) $\{-1; 1\}$
D) $\{-2; 2\}$ E) $\{-3; -3\}$



222. Sea $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, una función afín tal que $f(4)=16$ y $f(-3)=-5$, entonces determine la suma de cifras de $f(8)$.

- A) 8 B) 9 C) 28
D) 11 E) 12

223. Sea $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, la función definida mediante $f(x) = \left\lfloor \frac{9x}{x^2 + x + 4} \right\rfloor$. Determine la suma de elementos del $\text{ran}(f)$.

- A) -8 B) -7 C) -6
D) -5 E) -4

224. Sea la función $f(x) = \frac{1}{2-x}$

$$x \in \langle 0, 2 \rangle \cup \langle 2, 4 \rangle.$$

Indique la secuencia correcta después de determinar el valor de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. El rango de f es $\left\langle -\infty, -\frac{1}{2} \right\rangle \cup \left\langle \frac{1}{2}, +\infty \right\rangle$
II. f es inyectiva
III. f es creciente
A) VVV B) FVV C) VFV
D) VVF E) VFF

225. Dada las siguientes proposiciones donde f es una función cuyo dominio es $[a, b]$ y cuya gráfica es una curva continua dibujada de un solo trazo.

- I. Si f es creciente, entonces $\text{Ran } f = [f(a), f(b)]$
II. Si f es decreciente, entonces $\text{Ran } f = [f(b), f(a)]$
III. Si f es creciente, entonces no hay ningún valor de $c \in [a, b)$ tal que $f(x) \leq f(c) \forall x \in [a, b)$.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I, II, III

226. Dadas las siguientes funciones:

- I. $f(x) = x^2 + 6x + 3 \quad x > 0$ no es inyectivo
II. $f(x) = \sqrt{4-x^2}$, $x \in \langle -2, 2 \rangle$ es inyectivo
III. $f(x) = x + \sqrt{x^2 + 9} \quad x \in [-4, 4]$ es inyectivo

Señale la alternativa que representa la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- A) VVV B) VFV C) FVV
D) FFV E) FFF

227. Si f es una función par y g es una función impar, calcule el valor de

$$E = \frac{\sum_{i=-100}^{100} g(i)}{\sum_{i=-100}^{100} f(i)}$$

Sabiendo que $f(0)=1$ y f es no negativa.

- A) -100 B) -1 C) 0
D) 1 E) 100

228. Indique la alternativa correcta después de determinar si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) según el orden dado.

- I. Existen funciones que no poseen mínimo, pero si se le aplica el valor absoluto si poseen mínimo valor.
II. Si f es función impar, entonces la función $g = |f|$ es par.
III. Sean $A = \{1, 2, 3, 5, 7\}$
 $B = \{1, 3, 6, 7, 8, 9\}$ definamos $f = \{(2,1), (7,6), (5,7), (7,7)\} \subset A \times B$ entonces f es función.

- A) VVV B) VVF C) VFF
D) FVF E) FFF

229. Sea f la función definida por

$$f(x) = \frac{35}{2 + \sqrt{x^2 + 6x + 18}}, \quad \forall x \in [-7; 1]$$

Sabiendo que esta función está acotada, halle el valor de $T = \text{máx } f + \text{mín } f$

- A) 12 B) 21 C) 14
D) 13 E) 34

230. Sea $f : P \rightarrow [1; 10]$ la función definida

$$\text{por } f(x) = \frac{6-2x}{x+3}, \text{ para todo } x \in P. \text{ Si } f \text{ es}$$

suryectiva, determine el conjunto P .

- A) $P = [-2; 1]$ B) $P = \langle -2; 1 \rangle$
C) $P = \langle -2; 1 \rangle$ D) $P = [-2; 1]$
E) $P = \langle -1; 2 \rangle$

231. Si la función $f : [a; 3] \rightarrow \langle b; 5 \rangle$ definida

por $f(x) = -3x^2 + 6x + 2$ es biyectiva, halle el valor de $T = a - b$.

- A) -6 B) 6 C) 8
D) -8 E) 7

232. Sea $f : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ la función definida por

$$f(x) = \frac{4x^2 + 2x + 1}{4x^2 + 1}, \quad x > 0$$

Sabiendo que esta función está acotada, es decir su rango este contenido en $\langle m; M \rangle$ con m el mayor posible y M el menor posible, indique el valor de $Q = 2M - m$.

- A) 5 B) 4 C) 3
D) 2 E) 1

233. Sea $f : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ la función definida por $f(x) = |x-3| - |x+4|$ para todo $x > 0$.

Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. f es monótona
II. f es inyectiva
III. $f : \mathbb{R}^+ \rightarrow [-7; 7]$ es sobreyectiva
A) VVF B) VFF C) FVV
D) VVV E) VFV

234. Determine el valor de verdad de las siguientes afirmaciones

- I. $f(x) = \sqrt{x^2 + 3} + \sqrt{1+x}$ es par
II. Existen funciones que son pares e impares a la vez
III. La función $f : [-3, 2] \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = x^2$ es par

- A) FVV B) FFV C) VFV
D) VVF E) VVV

235. Sea $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ la función definida por

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2}, & |x| \geq \frac{1}{10} \\ 10^3|x|, & |x| < \frac{1}{10} \end{cases}$$

Identifique la alternativa verdadera:

- I. f es inyectiva
II. f es creciente en $\mathbb{R}^+$
III. f es impar
IV. f es monótona
V. f esta acotada

236. Determine cuáles son funciones inyectivas (I) y cuáles sobreyectivas (S).

- I. $f :]0, \infty[\rightarrow [2, \infty], f(x) = x + \frac{1}{x}$
II. $g : \mathbb{R} \setminus \{-1\} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \frac{x-1}{x+1}$
III. $h(x) = x^3 - x$

- A) III B) SII C) SSS
D) ISS E) SIS

237. Determine cuántas de las siguientes funciones son pares y cuántas impares.

- I. $f(x) = x^3 + g(x) + g(-x)$, donde g es una función de $\mathbb{R}$ a $\mathbb{R}$.
II. $f(x) = \frac{x}{\sqrt[5]{1-x} + \sqrt[5]{1+x}}$
III. $f(x) = x^{100} + x^{98} + x^{96} + \dots + x^2 + 1$
IV. $f(x) = x - \frac{1}{x}$



V. $f(x) = \sin^2(x) + \cos(5^5)$

- A) 3 y 2 B) 2 y 2 C) 1 y 4
D) 1 y 0 E) 0 y 0

238. Determine el valor de verdad de las siguientes afirmaciones:

I. La función $f(x) = \cos\left(\frac{x^5}{x^2+1}\right)$ es

acotada.

II. Si f es una función monótona y c es una constante real cualquiera, entonces la función $f(x)+c$ es monótona también.

III. Ninguna función par e impar a la vez es inyectiva.

- A) VVF B) FVV C) FFF
D) VVV E) VFF

239. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones

I. Si f es creciente y con dominio igual al intervalo $[a, b]$, entonces su rango es $[f(a), f(b)]$

II. Sea $f: \mathbb{Z} \rightarrow [1, \infty[$ una función monótona, entonces $g(x) = 1/f(x)$ es monótona.

III. Sea $A \subset \mathbb{R}$ tal que si $x \in A$ entonces $-x \in A$. Entonces toda función $f: A \rightarrow \mathbb{R}$ se puede escribir como la suma de una función par con una función impar.

- A) VVF B) VFV C) FFV
D) VFF E) FVV

240. Sea $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ la función definida por

$$f(x) = \begin{cases} x & ; x \in \mathbb{Q} \\ -x & , x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$$

Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. f es monótona
II. f es inyectiva
III. f es sobreyectiva

- A) VVF B) FVV C) FFF
D) VVV E) VFF

241. Dadas las funciones

$$f = \{(1, 2), (-1, 0), (2, 3), (3, 1)\}$$

$$g(x) = x^2 - 2x ; x \in [-1; 2]$$

Calcule $f * g$

- A) $\{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$
B) $\{(1, 1), (2, 2)\}$
C) $\{(1, 2), (2, 1)\}$
D) $\{(1, 1), (2, 3)\}$
E) $\{(-1, 0), (2, 3), (1, 2)\}$

242. Dadas las funciones $f, g: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ tal que

$$(f - g)(x) = x^2 - 6x + 5$$

$$(f \cdot g)(x) = 3x + 1$$

Calcule $(3f - 29)(1)$

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 4
D) -3 E) -2

243. Sean las funciones

$$f(x) = x^2 + 2x, x \in [-1; 3]$$

$$g(x) = \frac{10}{x^2 + 1}, x \in [0; 4]$$

Halle $\text{Rang}(f - g)$

- A) $[-1; 10]$ B) $[-5; 6]$
C) $[-10; 14]$ D) $[-8; 9]$
E) $[-4; 10]$

244. Dada la función $f(x) = x - \frac{1}{x}; x > 0$

Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. f es una función creciente
II. $\text{Ran}(f) = \mathbb{R}$

III. Sea $g(x) = \frac{2}{x}; x > 0$. Entonces

$(f + g)(x)$ es creciente.

- A) VVF B) VFV C) FFV
D) VFF E) FFF

245. Sean $f, g: I \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, donde I es un intervalo. Señale el valor de verdad o falsedad de:

- I. Si f es creciente y g es decreciente entonces $(f - g)$ es creciente.
- II. Si $(f + g)$ es creciente y g decreciente entonces f es creciente.
- III. Existen funciones f y g crecientes tal que $f \cdot g$ es creciente.

- A) VVF B) VFV C) VVV
D) VFF E) FFF

246. Sea $f(x) = x^2 - 2x$, $x \in \mathbb{R}$. Dar como respuesta $\text{Ran}\left(\frac{1}{f}\right)$.

- A) $\mathbb{R} - \{0\}$ B) $\mathbb{R} - \{0, -1\}$
C) $\mathbb{R}^+$ D) $\mathbb{R} - \{0, 2\}$
E) $\mathbb{R} - [-1, 0]$

247. Dada las funciones

$$f(x) = \max\{-x, x\}; x \in \langle -3; 2 \rangle$$

$$g(x) = x^2 - 2x - 3; x \in \langle -2; 3 \rangle$$

Señale el número de soluciones de $(f \circ g)(x) = (f + g)(x)$

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

248. Consideremos la función $f(x) = \max\{2x - 1, x + 1\}$. Señale la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- I. La ecuación $f(x) = x^2 - x$ tiene 2 soluciones.
- II. La ecuación $f(x) = 1$ tiene solución única.
- III. La ecuación $f(f(x)) = 0$, no tiene solución.

- A) VVF B) VVV C) FFF
D) FVF E) VFV

249. Sea $f(x) = \frac{ax+3}{2x-b}$, si $(f \circ f)(x) = x$.

Calcule $\frac{a}{b}$.

- A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 2
D) 1 E) $\frac{1}{3}$

250. Sea $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $f(1) = 1$, además cumple $f(x + f(y)) = f(x) + y \quad \forall x, y \in \mathbb{R}$

Calcule $f(2023)$

Sugerencia

$$f(x, y) = f(x) + f(y) \text{ entonces } f(x) = kx$$

- A) 2023 B) 2022 C) 2024
D) 2025 E) 2021

251. Sean f y g funciones no nulos tal que existe $f \circ g$, $g \circ f$, $f + g$ y $f \cdot g$.

Determine el valor de verdad de las siguientes afirmaciones

- I. Existen f y g tal que $f \circ g = f \cdot g$
- II. Si $f \circ g$ es creciente entonces $f + g$ es monótona
- III. Existen f, g tal que si $f \neq g$ entonces $f \circ g = g \circ f$

- A) VVV B) VVF C) VFV
D) FFF E) FVF

252. Dada la función $f(x) = x^2 + ax + b$, $ab < 0$. Señale el valor de verdad de las siguientes afirmaciones:

- I. La gráfica de f corta al eje x en 2 puntos
- II. Sea $\alpha \neq \frac{1}{2}$ tal $f(\alpha) = f(1 - \alpha) = 0$ entonces $0 < \alpha < 1$
- III. Si $\alpha < b < 0 < \beta$ con α, β raíces de $f(x)$. Entonces la ecuación $f(f(x)) = x$ tiene 2 raíces reales.

- A) VVV B) FVF C) FVV
D) VFV E) FFF

253. Dada las funciones

$$f(x) = \begin{cases} 2x-1, & x < -1 \\ \sqrt{x+1}, & -1 \leq x < 8 \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} x^2+x, & 0 \leq x < 3 \\ -\sqrt{x+1}, & 3 \leq x < 16 \end{cases}$$

Se verifica que $\text{Ran}(f+g) = \{a\} \cup [b; c[$.

Halle el valor de $a+b+c$.

- A) 10 B) 14 C) 15
D) 20 E) 25

254. Sean las funciones

$$f = \{(4;1), (7;1), (8;2), (9;4), (10;-1)\}$$

$$h(x) = \sqrt{x-3}, \quad x \in [4; 12]$$

Determine a, si $(f \cdot h)(a) = f(8)$

- A) 4 B) 7 C) 8
D) 9 E) 10

255. Dada las funciones

$$f = \{(-3;1), (-2;2), (2;5), (4;4)\}$$

$$g(x) = \sqrt{2x+1} - 1; \quad x \in [0; \infty)$$

Halle la suma de los elementos de $\text{Ran}(f \circ g)$.

- A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9

256. Sea $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función y $A, B \subset \mathbb{R}$.

Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

I. $f(A) = f(B) \rightarrow (A \subset B \vee B \subset A)$

II. $\exists A \subset \mathbb{R} / f(A) \subset f(A^c)$

III. $A \subset B$, entonces $f(A) \subset f(B)$

- A) FVV B) FFV C) FFF
D) FVF E) VVV

257. Sea $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $f(x) = x^2 + 2x$.

Diga la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

I. $\exists A \subset \mathbb{R} / f^{-1}(A) = \emptyset$

II. $f^{-1}([0;1]) \subset [-\sqrt{2}; \sqrt{2}]$

III. $\exists a, b \in \mathbb{R} // f([a,b]) = [a,b]$

- A) VVF B) VVV C) VFV
D) VFF E) FVV

258. En la función $f(x) = \frac{x+1}{x-3}, \quad x \in \mathbb{R} \setminus \{3\}$.

Halle el conjunto $f^{-1}(\{-1; 3\})$, calcule la suma de los elementos del conjunto hallado.

- A) 6 B) 7 C) 9
D) 15 E) 20

259. Se define la función $f(x) = 2x^2 - 4x - 1;$

$x \in \mathbb{R}$, halle el conjunto $f([-2; 0]) \cap f([1; 3])$.

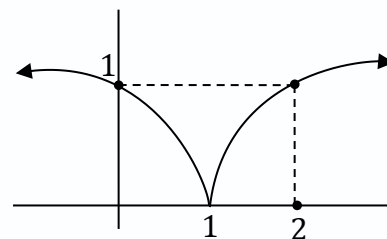
- A) $[-1; 5]$ B) $\langle -1; 6]$
C) $\langle -3; 10]$ D) $\langle -2; 15]$
E) $[-3; 9]$

260. Sea la función $f(x) = x^2 + 2x - 3, \quad x \geq 0$

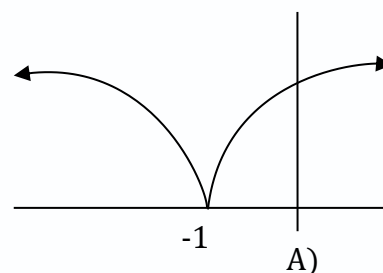
halle $f^{-1}(\langle 3; 11])$, indique uno de los intervalos hallados.

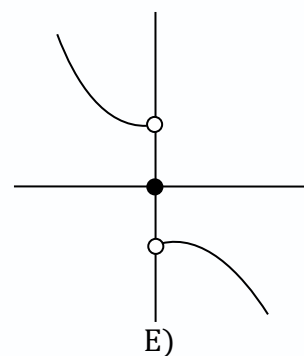
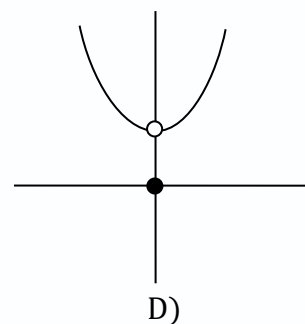
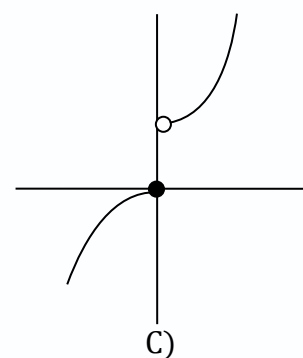
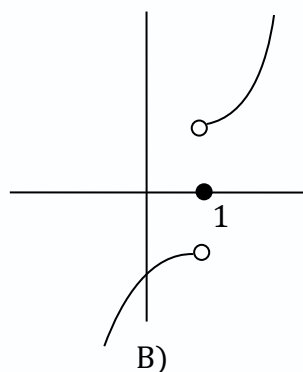
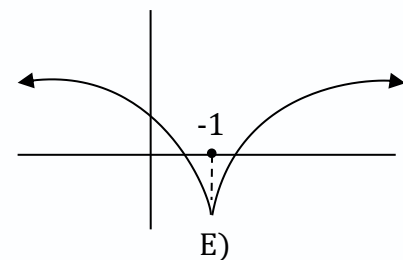
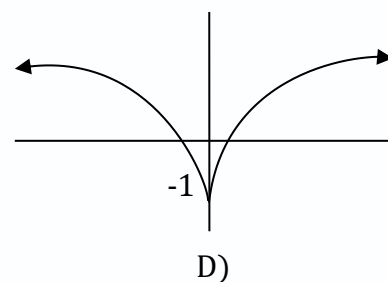
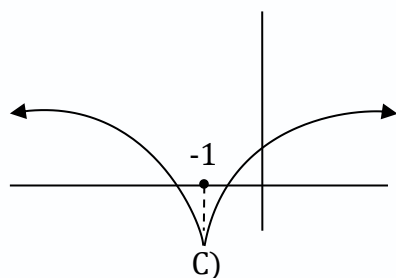
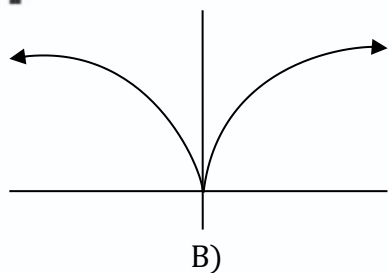
- A) $[0; 3)$ B) $[1; 3)$ C) $\langle 0; 2]$
D) $[-4; -2)$ E) $\langle 2; 4]$

261. Si la gráfica de $y = f(x-1)$ es:

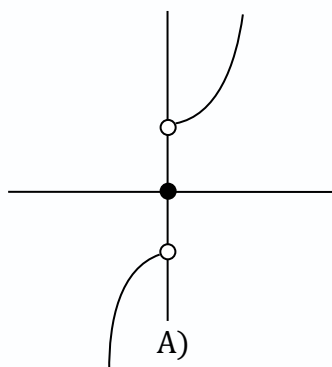


Determine la gráfica de $f(x+1) - 1$.

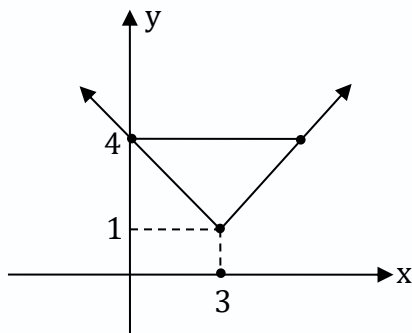




262. Si $f(x) = \operatorname{sgn}\left(\frac{x}{x^2 + x + 1}\right) + x^3$, graficar $f(x-1)$.



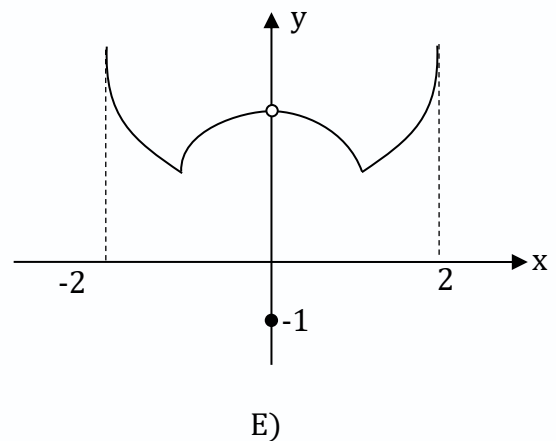
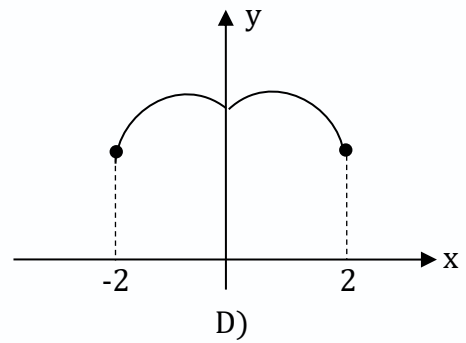
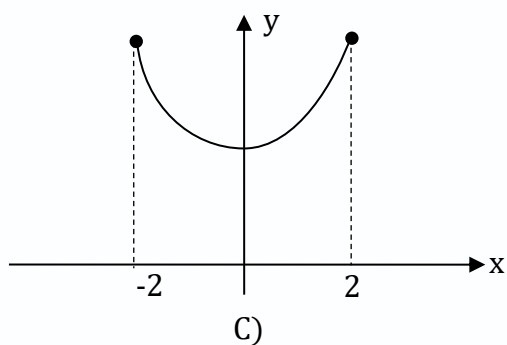
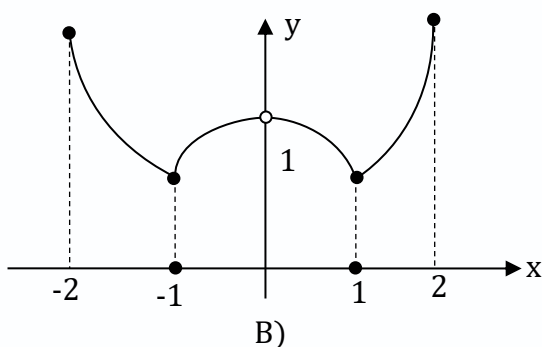
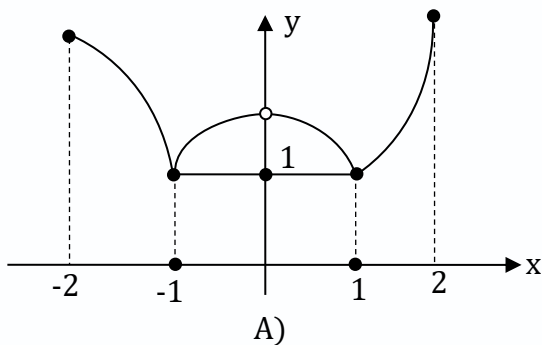
263. Determine el valor de $a+b+c$, si la gráfica de la función $f(x) = a|x-b|+c$ es:



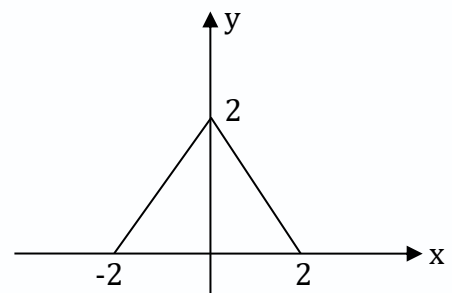
- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

264. Determine la gráfica de

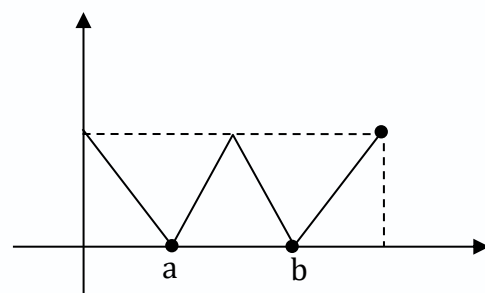
$$f(x) = |x^3 - \operatorname{sgn}(x)| + 1, \quad x \in [-2; 2]$$



265. Si la gráfica de $y = f(x+2)+1$ es



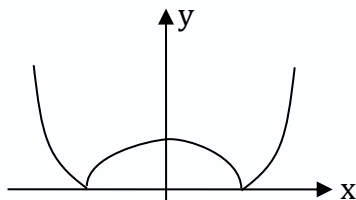
Determinar ab si la gráfica de $|f(x)|$ es:



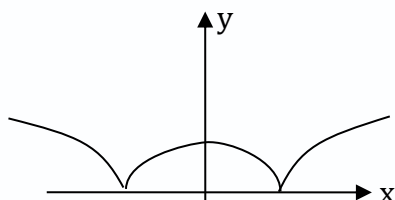
- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

266. Indique la gráfica que mejor represente

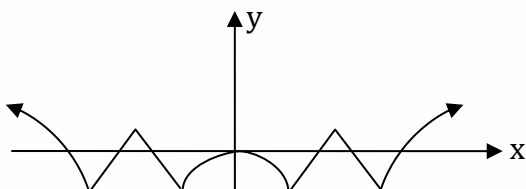
a $f(x) = ||x^2 - 4| - 3|$, $x \in \mathbb{R}$.



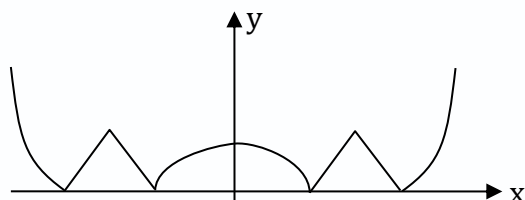
A)



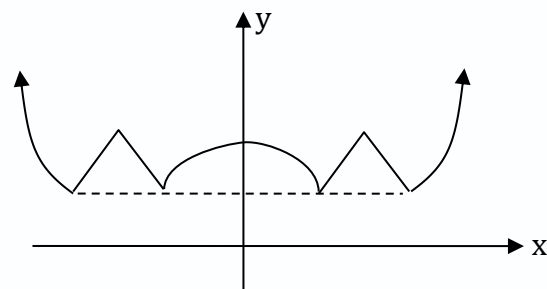
B)



C)



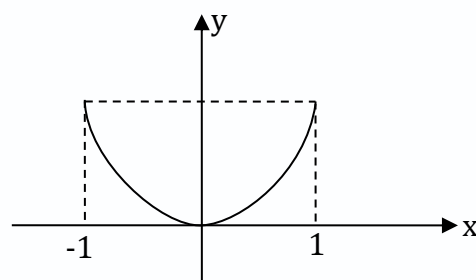
D)



E)

267. Dada la gráfica de

$f(x) = |\sqrt{a - x^2} - b|$



Determine el valor de a^b

A) 1

B) 4

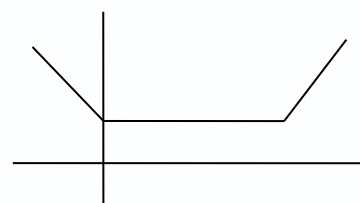
C) 9

D) 16

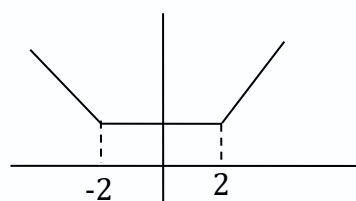
E) 8

268. Determine la gráfica de

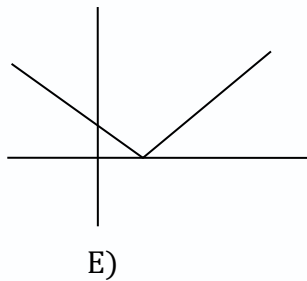
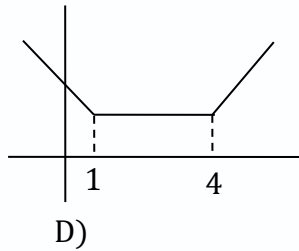
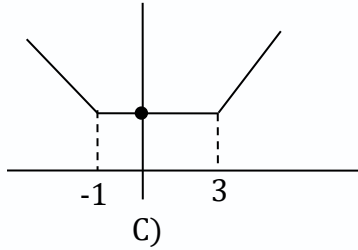
$f(x) = \max\{|x - 1| - 1; 1\}$, $x \in \mathbb{R}$



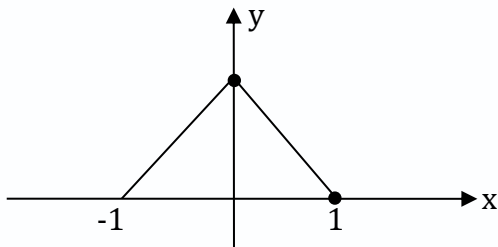
A)



B)

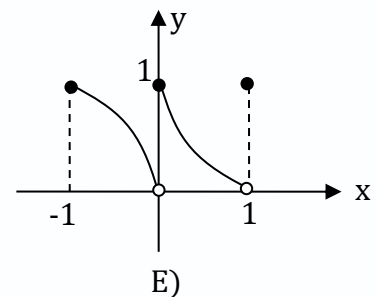
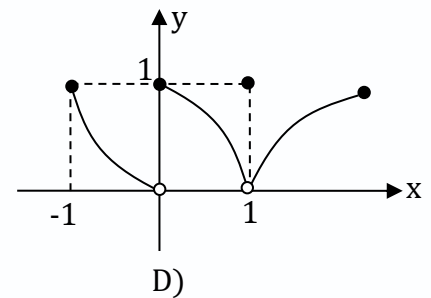
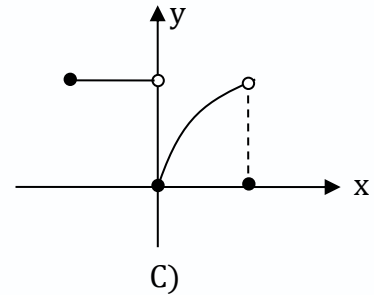
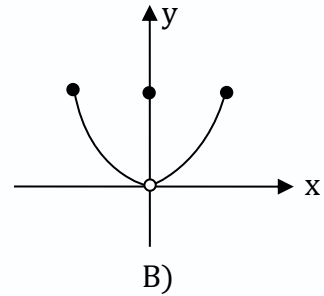
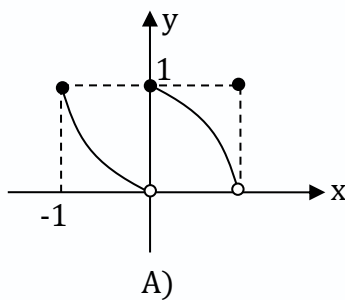


269. Si la gráfica de la función f es:



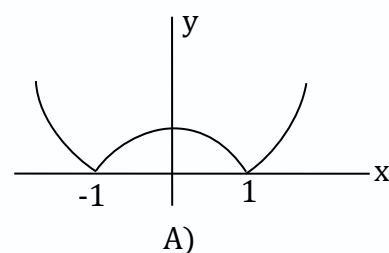
Determine la figura que mejor representa la función:

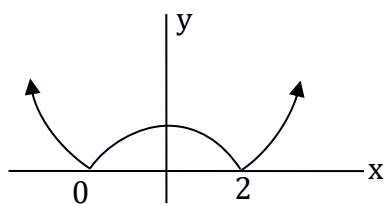
$$g(x) = |x^2 - f(x)|$$



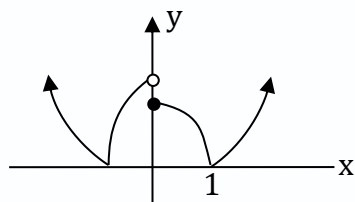
270. Graficar la función:

$$g(x) = \left| \left| \frac{x}{x^2 + 1} \right| + x^4 - 1 \right|$$

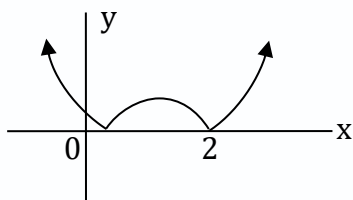




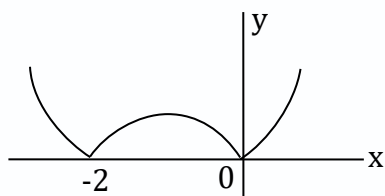
B)



C)



D)



E)

271. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

I. Si $f(x) = \sqrt{-x}$, $x < 0$, entonces

$$\text{Dom}(f^*) = \mathbb{R}^+$$

II. Si $g(x) = x^2 - x^2$; $x < 0$, entonces

$$g^*(x) = 1 + \sqrt{x+1}$$

III. Si $F(x) = x \cdot x$; $x \in [1; 3]$,

$$\text{entonces } F^*(4) = 2$$

- A) VVV B) FFV C) VFV
D) VFF E) FFF

272. Sea f la función biyectiva, tal que $f(f(a)) = f(8)$, $f^*(8) = 3$. Halle el valor de $E = f^*(f(a)) + \frac{1}{4}f(f^*(8))$.

- A) 3 B) 4 C) 5
D) 6 E) 7

273. Se definen las funciones $f = \{(2; 5), (0; 7), (-3; 1), (4; 6)\}$,

$g(x) = x^2 - 2x + 3$; $-4 < x < 0$. Halle el valor de y_0 , tal que $(f^* + g^*)(y_0) = 3$.

- A) 1 B) 2 C) 5
D) 6 E) 7

274. Dada las funciones $f(x) = \frac{8}{x-2}$; $x \neq 2$

$$g(x) = \begin{cases} (x-3)^2 & ; 1 \leq x < 5 \\ x+3 & ; -6 \leq x < 1 \end{cases}$$

Halle el valor de $(f^* \circ g)(1)$

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 1 E) -2

275. Dada las funciones

$$f^*(x) = \frac{2x}{x-2}; x \neq 3; g(x) = \frac{x+3}{x-2}; x \neq 2$$

tal que $(g^* \circ f)(a) = 3$. Halle $(f^* \circ g)(a+2)$.

- A) -2 B) -3 C) -4
D) -5 E) -6

276. Sean las funciones $f(x) = x^2 + bx + b$;

$$x \geq -\frac{b}{2}; g(x) = x + b; x \in \mathbb{R};$$

$$h(x) = c + \sqrt{x+1}; x \geq -1; b \in \mathbb{R}; c \in \mathbb{R}^+.$$

Si $f^* \circ g = h$, halle $T = b + c$.

- A) -2 B) -1 C) 0
D) 1 E) 2

277. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Si f es una función creciente, entonces $-f^*$ es decreciente.
- II. Si f y $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ son biyectivas, entonces $(f+g)^*(x) = f^*(x) + g^*(x)$
- III. Si f es una función impar y suryectiva, entonces f es invertible.

- A) VFF B) VFV C) FFF
D) VVV E) VVF

278. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Si $f: A \rightarrow B$ es invertible, entonces $\text{fof}^* = I_A$.
- II. Si f es acotada e invertible, entonces f^* es acotada.
- III. Si $f: A \rightarrow B$ es invertible, entonces f es creciente o f es decreciente.

- A) FFV B) VFF C) FFF
D) FVF E) FVV

279. Sea la función definida mediante $f: \langle -9; -1 \rangle \rightarrow B / f(x) = -\sqrt{-x}$.

Determine $\text{Dom}(f^*)$.

- A) $[1; 8]$ B) $\langle 2; 7 \rangle$ C) $\langle -3; -1 \rangle$
D) $\langle 6; 9 \rangle$ E) $\langle -4; \infty \rangle$

280. Sea $f(x) = \frac{4x+1}{2x-1}; x > \frac{1}{2}$. Halle la función inversa de f denotada por f^* e indique su dominio y rango.

A) $g^*(x) = \frac{2x+1}{x-2}; \text{Dom}(f^*) = \langle 3; \infty \rangle$

$\text{Ran}(f^*) = \mathbb{R}$

B) $g^*(x) = \frac{x-1}{2x-4}; \text{Dom}(f^*) = \langle 3; \infty \rangle$

$\text{Ran}(f^*) = \langle 1/2; \infty \rangle$

C) $g^*(x) = \frac{x+1}{2x-4}; \text{Dom}(f^*) = \langle 2; \infty \rangle$

$\text{Ran}(f^*) = \langle \frac{1}{2}; \infty \rangle$

D) $g^*(x) = \frac{x+1}{2x-4}; \text{Dom}(f^*) = \mathbb{R} \setminus \{2\}$

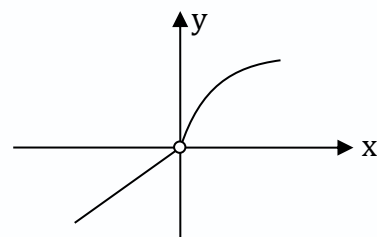
$\text{Ran}(f^*) = \langle \frac{1}{2}; \infty \rangle$

E) $g^*(x) = \frac{x+1}{x+2}; \text{Dom}(f^*) = \langle 1; \infty \rangle$

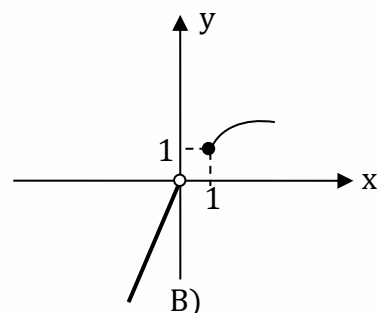
$\text{Ran}(f^*) = \langle \frac{1}{2}; \infty \rangle$

281. Indique la gráfica que la función inversa de

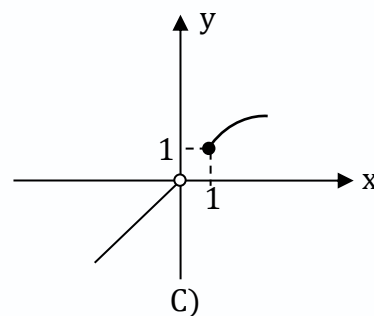
$$f(x) = \begin{cases} 3x & ; x < 0 \\ x^3 & ; x \geq 1 \end{cases}$$



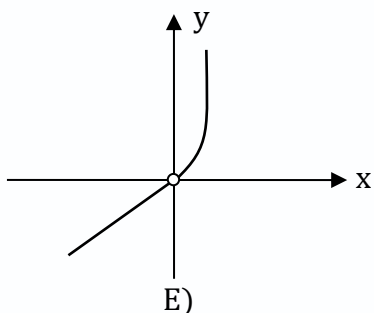
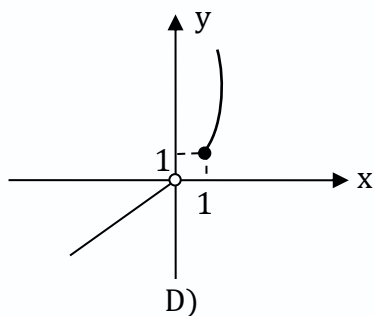
A)



B)



C)



282. Dada la función f definida por:

$$f(x) = -x^2 + 4x - 2 \quad ; \quad x \in [-1; 2].$$

Determinar f^* y su dominio.

A) $f^*(x) = -2 - \sqrt{x-2} \quad ; \quad x \in [0; 2]$

B) $f^*(x) = -2 - \sqrt{x-2} \quad ; \quad x \in [2; 11]$

C) $f^*(x) = -2 - \sqrt{2-x} \quad ; \quad x \in [0; 2]$

D) $f^*(x) = 2 - \sqrt{2-x} \quad ; \quad x \in [-7; 2]$

E) $f^*(x) = 2 - \sqrt{x+2} \quad ; \quad x \in [2; 11]$

283. Determinar la inversa de la función

$$f(x) = x + \sqrt{x+1} \quad ; \quad x \geq 3.$$

A) $f^*(x) = \frac{2x+1-\sqrt{x+5}}{2} \quad ; \quad x \geq 5$

B) $f^*(x) = \frac{2x-1+\sqrt{4x+5}}{2} \quad ; \quad x \geq 5$

C) $f^*(x) = \frac{2x+1+\sqrt{4x+5}}{2} \quad ; \quad x \geq 5$

D) $f^*(x) = \frac{2x+1-\sqrt{5x+4}}{2} \quad ; \quad x \geq 5$

E) $f^*(x) = \frac{2x-1+\sqrt{4x+1}}{2} \quad ; \quad x \geq 5$

284. Determinar la inversa de la función

$$f(x) = x + \sqrt{x+1} \quad ; \quad x \geq 3.$$

A) $f^*(x) = \frac{2x+1-\sqrt{x+5}}{2} \quad ; \quad x \geq 5$

B) $f^*(x) = \frac{2x-1+\sqrt{4x+5}}{2} \quad ; \quad x \geq 5$

C) $f^*(x) = \frac{2x+1+\sqrt{4x+5}}{2} \quad ; \quad x \geq 5$

D) $f^*(x) = \frac{2x+1-\sqrt{5x+4}}{2} \quad ; \quad x \geq 5$

E) $f^*(x) = \frac{2x-1+\sqrt{4x+1}}{2} \quad ; \quad x \geq 5$

285. Sea La función definida por

$$f(x) = x - \sqrt{-x+1} \quad ; \quad x < -4f.$$

Halle la inversa de dicha función.

A) $f^*(x) = \frac{(\sqrt{4-5x}-1)^2}{4} \quad ; \quad x < -5$

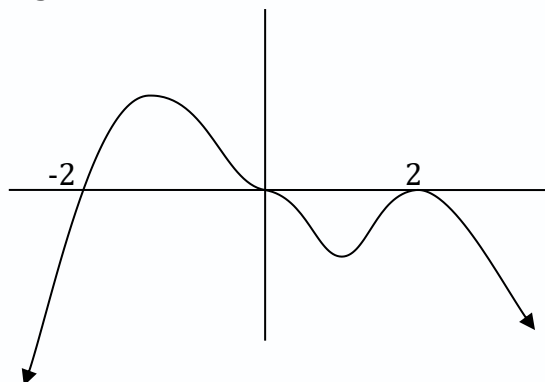
B) $f^*(x) = \frac{(\sqrt{5-4x}-1)^2}{4} \quad ; \quad x < -5$

C) $f^*(x) = -\frac{(\sqrt{5-5x}-1)^2}{2} \quad ; \quad x < -5$

D) $f^*(x) = -\frac{(\sqrt{5-4x}-1)^2}{4} \quad ; \quad x < -5$

E) $f^*(x) = -\frac{(\sqrt{5-2x}-1)^2}{4} \quad ; \quad x < -5$

286. Halle el polinomio de menor grado tal que $P(-1)=9$ y cuyo esbozo de su gráfica es

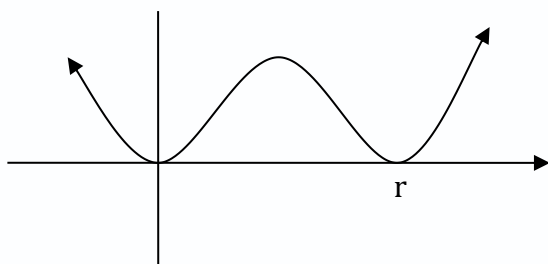




Halle $P(4)$

- A) 768 B) 840 C) 1124
D) 1536 E) 1872

287. Si la función polinomial de coeficientes reales $P(x) = 3x^4 - bx^3 + bx^2 + ax + c$ tiene por gráfica.



Halle $a + b + c + r$

- A) 10 B) 12 C) 14
D) 16 E) 18

288. Dado el polinomio $P(x) = 3x^3 - 6x + 5$ de raíces $m; n$ y p . Halle el valor de $\frac{m^4 + n^4 + p^4}{m^3 + n^3 + p^3}$.

- A) $-\frac{1}{8}$ B) $-\frac{3}{8}$ C) $-\frac{1}{5}$
D) $-\frac{3}{5}$ E) $-\frac{8}{5}$

289. Halle el valor de ab si la ecuación de coeficientes racionales

$x^3 - 5x^2 + ax + b = 0$ tiene por raíz a $3 + \sqrt{5}$.

- A) -8 B) -4 C) 2
D) 8 E) 16

290. Halle el valor de mn si el polinomio de coeficientes reales

$P(x) = x^4 - 5x^3 + 12x^2 + mx + n$ tenga por raíz a $2 + \sqrt{3}i$.

- A) -121 B) -89 C) -77
D) -62 E) -44

291. Luego de determinar a un polinomio de coeficientes enteros, mónico y de menor grado posible, que tenga por raíz a $\sqrt[3]{2} + i$.

Halle la suma de sus coeficientes.

- A) 5 B) 12 C) 20
D) 25 E) 34

292. Dada la ecuación polinomial $x^3 + px + q = 0$ de raíces: $\alpha; \beta; \theta$. Halle una nueva ecuación polinomial de grado 3 cuyas raíces $2 - \frac{3}{\alpha}; 2 - \frac{3}{\beta}; 2 - \frac{3}{\theta}$ sean

- A) $8 + 2p(3-x)^2 + q(3-x)^3 = 0$
B) $1 + p(2-x)^2 + q(2-x)^3 = 0$
C) $27 + 3p(2-x)^2 + q(2-x)^3 = 0$
D) $1 + p(3-x)^2 + q(3-x)^3 = 0$
E) $8 + 3p(2-x)^2 + 2q(2-x)^3 = 0$

293. Si la ecuación $x^4 - 2x^3 + 4x^2 - 5x + 6 = 0$ tiene raíces $\alpha; \beta; \theta; \varnothing$. Halle una ecuación polinomial que tenga como raíces a $\frac{1}{\alpha}; \frac{1}{\beta}; \frac{1}{\theta}; \frac{1}{\varnothing}$.

- A) $x^4 + 2x^3 - x^2 + x + 6 = 0$
B) $x^4 - 2x^3 + 6x^2 - 5x + 4 = 0$
C) $6x^4 - 5x^3 + 4x^2 - 2x + 1 = 0$
D) $6x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 6x + 4 = 0$
E) $x^4 + x^2 + x + 1 = 0$

294. Determine el intervalo en el cual se encuentra la única raíz real de $P(x) = x^3 + x - 3$.

- A) $\left\langle -\frac{3}{4}; -\frac{1}{2} \right\rangle$ B) $\langle 0; 1 \rangle$
C) $\left\langle 1; \frac{5}{4} \right\rangle$ D) $\left\langle \frac{5}{4}; \frac{3}{2} \right\rangle$
E) $\langle 2; +\infty \rangle$

295. Dada la ecuación polinomial $(x-2)^4 - \alpha x + 2 = 0$. Señale el valor de verdad en cada caso.

- I. $\alpha > 1 \rightarrow$ la ecuación tiene 2 raíces reales
 II. $\alpha < \frac{1}{2} \rightarrow$ la ecuación no tiene raíces reales
 III. $\exists \alpha \in \left(\frac{1}{2}; 1\right)$ tal que la ecuación tiene una raíz de multiplicidad 2.

- A) VVV B) VVF C) FVV
 D) FFV E) VFV

296. Si en el polinomio

$$P(x) = (x^4 + x^3 - 3x^2 - 4x - 4)$$

$$(x^6 + 2x^4 - x^3 + x^2 - x - 6)$$

Hay " α " raíces racionales

Hay " β " raíces irracionales

Hay " ϕ " raíces no reales

Halle $\alpha + 2\beta + 3\phi$

- A) 21 B) 15 C) 23
 D) 18 E) 24

297. Dados $a; b \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ y además el siguiente polinomio

$$P(x) = ax^4 + 2x^2 - bx + 2 \quad \text{tiene}$$

únicamente 2 raíces reales: x_1, x_2 .

Señale el valor de verdad en cada caso

- I. $a > 0 \rightarrow x_1 x_2 > 0$
 II. $a < 0 \rightarrow x_1 x_2 < 0$
 III. $ab > 0 \rightarrow$ al menos una raíz real es positiva

- A) VVV B) VVF C) VFV
 D) VFF E) FFF

298. Dado el polinomio

$$P(x) = 3x^3 - 3x^2 + px + q \quad p, q \in \mathbb{R}.$$

Si sus raíces son $a; b$ y c tales que

$$a^3 + b^3 + c^3 = -5$$

Halle el valor de

$$\frac{1}{a+bc} + \frac{1}{b+ac} + \frac{1}{c+ab}$$

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1
 D) 2 E) 3

299. Dada la ecuación

$$x^5 - 2x^4 - 3x^3 + 8x^2 - 3x - 2 = 0 \quad \text{de raíces}$$

x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 tal que $x_5 \in \mathbb{Q}$.

Determine el valor de

$$E = \left(\frac{x_5 x_1 - 1}{x_1} \right) \left(\frac{x_5 x_2 - 1}{x_2} \right) \left(\frac{x_5 x_3 - 1}{x_3} \right) \left(\frac{x_5 x_4 - 1}{x_4} \right)$$

- A) 10 B) 19 C) 20
 D) 21 E) 22

300. Si tres de las raíces de la ecuación

$$x^4 - px^3 + qx^2 - rx + s = 0 \quad \text{son}$$

$\text{tg}A, \text{tg}B, \text{tg}C$ donde A, B, C son los ángulos de un triángulo. Determine la cuarta raíz.

- A) $p+r$ B) $\frac{p+s}{2}$ C) ps
 D) $\frac{-p + \sqrt{p^2 + 4s}}{2}$ E) $\frac{p + \sqrt{p^2 + 4s}}{2}$

1er material de estudio GEOMETRÍA PRE 2024-1

Nociones Básicas

01. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. La unión de dos regiones cuadradas es un conjunto convexo.
- II. Si la unión de dos conjuntos es un conjunto convexo, entonces uno de los dos conjuntos es necesariamente un conjunto convexo.
- III. El interior de todo ángulo es un conjunto convexo.

A) VVF B) VFV C) VVV
D) FFV E) VFF

02. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. A, B, C y D son vértices de un cuadrilátero, entonces el conjunto $P = \{A, B, C, D\}$ es un conjunto convexo.
- II. Todo conjunto de dos elementos, es conjunto convexo.
- III. La intersección de una región triangular con una circunferencia siempre es un conjunto convexo.
- IV. La unión de una región cuadrada y una región triangular que tienen un lado común es un conjunto convexo.

A) VFVF B) FFVF C) FFFF
D) VVVF E) VVFF

03. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. El interior de una circunferencia, es un conjunto convexo.
- II. El segmento de recta es un conjunto convexo.
- III. La semirrecta es un conjunto no convexo.
- IV. El punto es un conjunto convexo.

A) VFVF B) FFFV C) VVVV
D) VVFF E) FVFF

04. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. La intersección de una recta y una región cuadrangular determinada por un cuadrilátero no convexo, siempre es un conjunto no convexo.
- II. Alguna unión de dos rayos, es un conjunto convexo.
- III. La unión de dos rectas secantes es un conjunto convexo.
- IV. Si se omite un punto en una recta, entonces el conjunto de puntos restantes es un conjunto convexo.

A) FVFF B) FVVF C) VVVF
D) VVVF E) VFVF

05. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Si C_1 y C_2 son dos conjuntos convexos, entonces $C_1 \cap C_2$ es un conjunto convexo.
- II. Todo punto de una recta separa a la recta en dos conjuntos no vacíos, llamados semirrectas.
- III. Si la intersección de dos conjuntos no es un conjunto convexo, entonces

ninguno de los dos es un conjunto convexo.

- IV. Toda recta contenida en un plano separa al plano en dos conjuntos no vacíos, llamados semiplanos.

- A) VFVF B) FFFV C) VVVV
D) VVFF E) FVFF

Segmentos

06. En una recta se ubican los puntos consecutivos A, B, C y D de tal manera que $AC = 22$ m, $BD = 25$ m y $AD = 33$ m. Calcule la longitud (en m) de $\overline{BC}$.

- A) 12 B) 13 C) 14
D) 15 E) 16

07. Sean los puntos consecutivos de una recta: A, B, C, D y E. Si $AC + BD + CE = 55$ m y $3BD = 2AE$, entonces la longitud (en m) de $\overline{AE}$ es

- A) 33 B) 30 C) 27
D) 35 E) 22

08. Sean los puntos A, B y C tal que $A - B - C$. Si $AB = 22$ m y $BC = 16$ m, entonces la longitud (en m) del segmento determinado por los puntos medios de $\overline{AB}$ y $\overline{AC}$ es

- A) 5 B) 7 C) 9
D) 8 E) 10

09. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Si $A - C - B$ entonces para todo punto D, $\overline{AB} \cap \overline{CD}$ es un conjunto convexo.

- II. $\overline{BC} - \{B; C\}$ es conjunto convexo.

- III. Si A, B y C son colineales, entonces $A - B - C$.

- A) VFV B) VVF C) VFF
D) FFV E) FFF

10. Sean los puntos consecutivos A, B, C, D y E tales que las longitudes de los segmentos $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ y $\overline{DE}$ se encuentran en progresión aritmética y $DE - BC = 22$ m y $AD = 99$ m. Calcule la longitud (en m) de $\overline{AE}$.

- A) 152 B) 154 C) 156
D) 158 E) 160

Ángulos

11. Indique el valor de verdad de cada una de las proposiciones:

- I. La bisectriz de un ángulo esta contenido en el interior de un ángulo.
II. Dos ángulos congruentes que formen un par lineal son ángulos rectos.
III. Si dos ángulos son suplementarios entonces forman un par lineal.

- A) FFF B) FVF C) VFV
D) FVV E) FFV

12. Sean $\angle AOB$, $\angle BOC$ y $\angle COD$ ángulos consecutivos de modo que $\overline{ON}$ es bisectriz del ángulo COD y $\overline{OM}$ es bisectriz del ángulo AOB, $m\angle MON = 80$ y $m\angle BOD = 100$. Calcule la medida del ángulo AOC.

- A) 30 B) 40 C) 50
D) 60 E) 70

13. En el interior del $\angle AOD$ se ubican los puntos M, N, T y Q tal que $\angle AOM$, $\angle MON$, $\angle NOT$, $\angle TOQ$ y $\angle QOD$ ángulos consecutivos y sus medidas están en

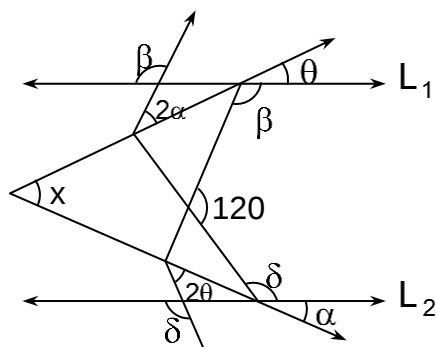
progresión aritmética, calcule el mayor valor entero de la razón.

- A) 16 B) 17 C) 18
D) 35 E) 24

14. Dos ángulos conjugados internos, determinados entre dos rectas paralelas, miden θ y $n\theta$ donde n es entero y menor que 5. Calcule la suma de valores de θ .

- A) 213 B) 118 C) 112
D) 231 E) 233

15. En la figura mostrada, $L_1 \parallel L_2$ calcule el valor de x .



- A) 20 B) 30 C) 40
D) 50 E) 60

Triángulos

16. En los lados $\overline{AC}$ y $\overline{BC}$, de un triángulo ABC, se ubican los puntos M y N respectivamente tal que $AM = MN = BN$. Si $m\angle BAC = 50$, $m\angle AMN = 140$ y $MN > NC$, entonces la medida del ángulo ACB es

- A) 60 B) 50 C) 40
D) 30 E) 20

17. En los lados $\overline{AC}$ y $\overline{BC}$, de un triángulo ABC obtuso en B, se ubican los puntos D y E respectivamente, tal que los ángulos ABC y ADE son suplementarios. Si $ED = 6$ u y $CD = 8$ u, entonces el valor par de la longitud (en u) de $\overline{EC}$ es

- A) 10 B) 11 C) 12
D) 13 E) 14

18. En el exterior y relativo al lado BC de un triángulo ABC se ubica el punto P; en las prolongaciones de $\overline{AB}$ y $\overline{AC}$ se ubican los puntos R y Q respectivamente tal que $m\angle RBQ = 2(m\angle BCP)$, $m\angle PCQ = 2(m\angle CBQ)$ y $m\angle BAP = 2(m\angle PAC)$. Si $m\angle APC + m\angle BQA = 90$, entonces la medida del ángulo PAC es

- A) 6 B) 8 C) 10
D) 12 E) 15

19. El perímetro de un triángulo escaleno es k , ¿Entre qué valores está comprendido la longitud del mayor de los lados?

- A) $\left\langle \frac{k}{3}; \frac{k}{2} \right\rangle$ B) $\left\langle \frac{k}{3}; k \right\rangle$
C) $\left\langle \frac{k}{2}; k \right\rangle$ D) $\left\langle \frac{k}{2}; 2k \right\rangle$
E) $\left\langle \frac{k}{3}; 2k \right\rangle$

20. En el interior de un triángulo ABC, se ubican los puntos P y Q, tal que los ángulos BAP, PAQ y CAQ son congruentes, los ángulos ACP, PCQ y QBC también son congruentes y $\overline{AQ} \cap \overline{CP} \neq \emptyset$. Si las medidas de los ángulos ABC, APC y AQC miden α , β y θ respectivamente, entonces la relación correcta es

- A) $\alpha + \beta - \theta = 180$
B) $\beta + \theta - \alpha = 180$
C) $\theta - \alpha - \beta = 180$
D) $2\alpha = \beta + \theta$
E) $3\alpha = \beta + \theta$

21. En un triángulo isósceles ABC de base $\overline{AC}$, en el lado $\overline{BC}$ se ubica el punto P tal que $AP = BC$. Si $m\angle PAC > m\angle PAB$, entonces el mayor valor entero de la medida del ángulo PAB es

A) 24 B) 25 C) 26
D) 27 E) 28

22. En un triángulo ABC obtuso en B. Si $m\angle BAC = 2m\angle BCA$, $AB = 4$ u, entonces el mínimo valor entero de la longitud (en u) de $\overline{BC}$ es

A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9

23. En un triángulo ABC, en los lados $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ se ubican los puntos P y Q tal que $AB = AQ$ y $BC = CP$. Si $AP=3$ u y $CQ=4$ u, entonces el menor valor entero de la longitud (en u) de $\overline{AC}$ es

A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9

24. En un triángulo ABC equilátero, exterior y relativo al lado $\overline{BC}$ se ubica el punto D. Si $\overline{BD} \cong \overline{AB}$, entonces la medida del ángulo ADC es

A) 45 B) 50 C) 60
D) 30 E) 15

25. En un triángulo isósceles, el perímetro es mayor que tres veces la longitud de la base. Calcule el menor valor entero de la medida de uno de los ángulos internos congruentes.

A) 31 B) 46 C) 61
D) 65 E) 71

Líneas Notables

26. En un triángulo ABC, $m\angle ABC = 4\theta$, se trazan las bisectrices $\overline{AP}$ y $\overline{CQ}$, además las bisectrices de los ángulos AQC y APC que se intersecan en D, entonces la $m\angle PDQ$ es

A) θ B) $45 - \theta$ C) 2θ
D) $45 + \theta$ E) $30 + \theta$

27. En un triángulo escaleno ABC, $m\angle BAC = 60$, se trazan las bisectrices exteriores $\overline{BD}$ y $\overline{CE}$ encontrándose D y E en las prolongaciones de $\overline{AC}$ y $\overline{BA}$ respectivamente, entonces la diferencia de las medidas de los ángulos D y E es

A) 0 B) 5 C) 10
D) 15 E) 30

28. En un triángulo isósceles ABC, $AB = AC$ y la bisectriz exterior del ángulo B interseca a la prolongación del lado $\overline{AC}$ en E, entonces la mayor medida entera del ángulo BEC es

A) 40 B) 41 C) 42
D) 43 E) 44

29. En un triángulo ABC, $m\angle BAC = 48$ y $m\angle A < m\angle C$, se traza la mediatriz de la bisectriz exterior $\overline{BS}$ que interseca a la prolongación de $\overline{BC}$ en P, entonces la $m\angle PSC$ es

A) 24 B) 36 C) 42
D) 48 E) 60

30. En un triángulo ABC, $m\angle A = 32$ y $m\angle C = 24$. Calcule la diferencia entre las medidas del mayor y menor ángulo que determinan las rectas que contienen a la bisectriz interior $\overline{BS}$ y a la altura $\overline{AH}$.

A) 116 B) 118 C) 122
D) 124 E) 128

Congruencia de Triángulos

31. Indique el valor de verdad de cada una de las siguientes proposiciones:

- I. Dos triángulos equiláteros son congruentes.
- II. Dos triángulos rectángulos isósceles son congruentes.
- III. En un triángulo isósceles, las alturas no relativas a la base, son congruentes.
- IV. En un triángulo, los segmentos que tienen por extremos los puntos medios de los lados, determinan cuatro triángulos congruentes.

A) VVVV B) VVFF C) VFFV
D) FFVV E) FFVF

32. En un triángulo rectángulo isósceles ABC, $\overline{AB} \cong \overline{BC}$, en el interior se ubica el punto F, tal que $BF = 15$ u, $CF = 23$ u y $m\angle BFC = 90$. Calcule la longitud (en u) de $\overline{AF}$.

A) 16 B) 17 C) 18
D) 20 E) 21

33. En un triángulo isósceles ABC, $\overline{AB} \cong \overline{BC}$, exterior y relativo al lado $\overline{AC}$ se ubica el punto D tal que $\overline{AD} \cong \overline{BC}$. Si $m\angle ADC = 38$ y $m\angle DAC = 33$, entonces la medida del ángulo ABC es

A) 36 B) 34 C) 38
D) 42 E) 44

34. En un triángulo ABC, en $\overline{AC}$ se ubica el punto D tal que $\overline{AB} \cong \overline{CD}$. Si $m\angle ABC = 130$ y $m\angle ACB = m\angle CBD - m\angle ABD$, entonces la medida del ángulo CBD es

A) 71,5 B) 56,5 C) 60
D) 63,5 E) 77,5

35. En un triángulo equilátero ABC, en $\overline{AC}$ se ubica el punto D y en el exterior, relativo a $\overline{AC}$, se ubica el punto E, tal que el triángulo DCE es equilátero. Si $m\angle ABD = 26$, entonces la medida del ángulo EAC es

A) 26 B) 28 C) 32
D) 34 E) 36

36. En un triángulo ABC equilátero, Q es un punto interior. Si $m\angle QBC = \alpha$, $m\angle QAB = 2\alpha$ y $m\angle QCA = 3\alpha$, entonces el valor de α es

A) 10 B) 15 C) 16
D) 18 E) 20

37. En un triángulo ABC, se traza la ceviana $\overline{BQ}$ tal que $\overline{AB} \cong \overline{QC}$. Si $m\angle BAC = 4m\angle BCA = 8\angle QBC = 80$, entonces la medida del ángulo QBA es

A) 65 B) 70 C) 75
D) 80 E) 85

38. En un triángulo ABC, se traza la mediana $\overline{AM}$ ($M \in \overline{BC}$). Si $m\angle ACB = 2m\angle MAC$ y $m\angle BAM = 30$, entonces la medida del ángulo ABC es

- A) 120 B) 110 C) 105
D) 115 E) 125

39. En un triángulo isósceles ACB ($\overline{AC} \cong \overline{BC}$), $m\angle ACB = 20$. Si se traza la ceviana $\overline{BD}$ tal que $\overline{AB} \cong \overline{DC}$, entonces la medida del ángulo DBC es

- A) 6 B) 8 C) 9
D) 10 E) 12

40. En un triángulo ABC ($\overline{AB} \cong \overline{BC}$), se ubica el punto P en la prolongación del lado $\overline{AC}$. Si $BP = AC$ y $2m\angle BAC - m\angle BPC = 60$, entonces la medida del ángulo ABC es

- A) 60 B) 75 C) 90
D) 100 E) 120

Aplicaciones a la Congruencia

41. En un triángulo ABC, recto en B, en el exterior y relativo al lado $\overline{BC}$ se ubica el punto F, tal que BFC es un triángulo equilátero. Si $AF = 18$ u, entonces la longitud (en u) del segmento cuyos extremos son los puntos medios de $\overline{AC}$ y $\overline{BF}$ es

- A) 6 B) 7 C) 8
D) 9 E) 10

42. En un triángulo isósceles ABC, $AB = BC$, M es un punto de su interior tal que $AB = BC = MC$. Si $m\angle MAC = 30$ y

$m\angle MCA = 25$, entonces la medida del ángulo ABC es

- A) 110 B) 100 C) 104
D) 106 E) 112

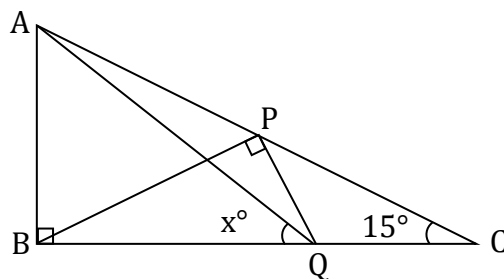
43. En un triángulo ABC se traza la mediana $\overline{AM}$ y en el triángulo ABM se traza la altura $\overline{BH}$. Si $AB = 12$ m y $m\angle BAM = 2m\angle MAC$, entonces la longitud (en m) de $\overline{HM}$ es

- A) 3 B) 2 C) 4
D) 6 E) 9

44. En un triángulo ABC, se ubica un punto interior P tal que $m\angle ABP = 20$, $m\angle PBC = 100$, $m\angle BCP = 30$ y $m\angle PCA = 10$. Calcule la medida del ángulo PAC.

- A) 5 B) 10 C) 20
D) 12 E) 15

45. En la figura, $AP = PC$. Calcule el valor de x.



- A) 18 B) $\frac{37}{2}$ C) $\frac{53}{2}$
D) $\frac{45}{2}$ E) 30

46. En un triángulo ABC, se trazan la bisectriz interior $\overline{AD}$ y en el lado $\overline{AB}$ se ubica el punto medio M tal que $m\angle ADM = 90^\circ$. Calcule la razón entre $\overline{AB}$ y $\overline{AC}$.

A) 2,0 B) 2,5 C) 3,0
D) 3,5 E) 4,0

47. En un triángulo ABC, $AB = 6$ u, $BC = 8$ u y $AC = 12$ u, calcule la distancia (en u) entre los pies de las perpendiculares trazadas desde el vértice B, a las bisectrices de los ángulos exteriores A y C.

A) 10 B) 11 C) 12
D) 13 E) 14

48. En un triángulo ABC, acutángulo, se trazan la altura BH y la mediana AM. Si $BC = 2(AH)$ y $m\angle HBC = 3m\angle MAC$, entonces la medida del ángulo MAC es

A) 10 B) 15 C) 16
D) 18 E) 20

49. En un triángulo ABC, la bisectriz del ángulo ABC interseca a la mediatriz del lado AC en el punto P. Se traza PQ, perpendicular a BC (B - Q - C). Si $AB = 5$ u y $BC = 13$ u, entonces la longitud (en u) de QC es

A) 3 B) 4 C) 5
D) 6 E) 7

50. En un triángulo ABC, se traza la mediana BM. Si $BC = 2(BM)$ y $m\angle ABM = 70^\circ$, entonces la medida del ángulo MBC es

A) 20 B) 30 C) 40
D) 45 E) 60

Triángulos Rectángulos Notables

51. En un triángulo ABC, en los lados $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ y $\overline{AC}$ se ubican los puntos D, E y F, y en $\overline{BD}$ el punto medio M tal que el ángulo DEB es recto y el ángulo BCA mide 45° . Si $BD = EF$ y $AM = MF$, entonces la medida del ángulo EFM es

A) 15 B) 30 C) 45
D) 60 E) 75

52. En un triángulo isósceles ABC, en los lados congruentes $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ se ubican los puntos P y Q, y en el lado $\overline{AC}$ los puntos M y N tal que los ángulos AMP y CNQ son rectos y el ángulo ABC mide 30° . Si $2(PM + QN) = AC = 12$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{MN}$ es

A) 3 B) 4 C) 6
D) $6\sqrt{2}$ E) $6\sqrt{3}$

53. En un triángulo ABC, recto en B, en los lados $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ se ubican los puntos D y E, y en el lado $\overline{AC}$ los puntos P y Q tal que los ángulos APD y CQE miden 45° y $PD = QE$. Si $QC = \sqrt{3}(AP)$, entonces la medida del ángulo BAC es

A) 15 B) 30 C) 45
D) 60 E) 75

54. En un triángulo isósceles ABC, recto en B, en la mediatriz de $\overline{BC}$ se ubica el punto P interior al triángulo tal que el ángulo PCA mide 30° . ¿Cuánto mide el ángulo BAP?

A) 15 B) 30 C) 45
D) 60 E) 75

55. En un triángulo ABC, el ángulo ABC mide 105 y $AB = \sqrt{2}(BC)$. ¿Cuánto mide el ángulo BAC?

- A) 15 B) 30 C) 45
D) 60 E) 75

Polígonos

56. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Todo polígono es un conjunto convexo.
II. Un polígono es regular si es equiángulo y equilátero a la vez.
III. Si dos polígonos son isoperimétricos, entonces dichos polígonos tienen igual número de lados.

- A) FVV B) FVF C) FFF
D) VVF E) FFV

57. En un polígono regular, los $\frac{5}{2}$ de la medida de un ángulo interior es igual al cuadrado de la medida de un ángulo exterior. Calcule el número de lados del polígono.

- A) 10 B) 12 C) 15
D) 18 E) 20

58. La diferencia de los números de lados de dos polígonos regulares es 4 y la diferencia de las medidas de los ángulos externos es 3. Calcule el número de lados de uno de ellos.

- A) 18 B) 21 C) 22
D) 24 E) 30

59. En un polígono regular ABCDEF... , la mediatriz de $\overline{EF}$ es paralela con la diagonal de $\overline{AE}$. Calcule la medida del ángulo externo del polígono.

- A) 40 B) 30 C) 45
D) 60 E) 36

60. En un campeonato de ajedrez participaron A ajedrecistas, si se sabe que $(A - 4)$ ajedrecistas jugaron 5A partidas. Calcule el número total de partidas jugadas durante el campeonato.

- A) 54 B) 57 C) 60
D) 63 E) 66

61. Las medidas de los ángulos interiores de un polígono convexo están en progresión aritmética cuya razón es r. Si el número de diagonales es igual al triple del número de lados, entonces el mayor valor entero de r es

- A) 9 B) 10 C) 11
D) 12 E) 13

62. En un polígono convexo de n lados, desde $(n - 7)$ vértices consecutivos se han trazado $(3n - 4)$ diagonales, luego el número de diagonales medias es

- A) 51 B) 52 C) 53
D) 54 E) 55

63. La suma de las medidas de k ángulos interiores consecutivos de un polígono convexo es S. Calcule la diferencia de la suma de las medidas de los ángulos exteriores no adyacentes con estos ángulos interiores y la suma de las medidas de los ángulos exteriores

adyacentes con dichos ángulos interiores.

- A) $S + 180(2 - k)$
- B) $2S + 180(1 - k)$
- C) $2S + 360(2 - k)$
- D) $S + 360(1 - k)$
- E) $2S + 360(1 - k)$

64. En un polígono regular ABCDE.... la $m\angle BCE = 2m\angle CED + 90^\circ$. Calcule el número de lados del polígono.

- A) 8 B) 9 C) 10
- D) 11 E) 12

65. En un polígono convexo y equiángulo la razón de la medida de un ángulo interior y la medida de un ángulo exterior es k. Calcule el número de diagonales del polígono.

- A) $\frac{(k+1)(k+2)}{2}$ B) $\frac{(k-1)(k+1)}{2}$
- C) $\frac{(k+1)(k)}{2}$ D) $\frac{(2k+1)(k+2)}{2}$
- E) $(k + 1)(2k - 3)$

Cuadriláteros

66. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. En un trapecioide, las diagonales son perpendiculares y congruentes.
- II. En el cuadrilátero ABCD, no convexo en D, $AB + BC > AD + DC$
- III. En un trapecioide simétrico, dos ángulos opuestos son congruentes.

- A) FFV B) FVV C) VFF
- D) VVV E) FVF

67. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. En un trapecio, si un segmento es perpendicular a las bases, entonces dicho segmento es altura.
- II. En algún trapecio, una diagonal puede ser altura del trapecio.
- III. En un trapecio, si las diagonales son congruentes, entonces es un trapecio isósceles.

- A) VVF B) FVF C) VFF
- D) FVV E) VVV

68. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Si en un paralelogramo, los pares de ángulos conjugados internos son congruentes, entonces es un rombo.
- II. En un cuadrado, todos los puntos que pertenecen a una diagonal equidistan de los vértices que no pertenecen a esta diagonal.
- III. En el rectángulo y el cuadrado, el punto de intersección de las sus respectivas diagonales equidista de los vértices.

- A) VVV B) VFV C) FVV
- D) FFF E) VVV

69. En un trapecioide ABCD, si $BC = CD$, y $AD = AB + BC$ y la medida del ángulo ADC es 60° , entonces la medida del ángulo ABC es

- A) 45 B) 60 C) 105
- D) 120 E) 150

70. En un trapezoide simétrico, calcule la razón entre el perímetro y la suma de distancias del punto de intersección de las diagonales hacia los puntos medios de los lados.
- A) 1:2 B) 2:1 C) 3:2
D) 5:4 E) 3:4
71. En un trapezoide ABCD; $m\angle A = m\angle C = 90$, $m\angle B = 3(m\angle D)$. Si $BD = 12$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{AC}$ es
- A) 6 B) $6\sqrt{3}$ C) 9
D) 12 E) $6\sqrt{2}$
72. Sean los rectángulos congruentes ABCD y DEFG, tal que, C-E-D y A-D-G. Si la recta que contiene a los puntos de intersección de las diagonales de ambos rectángulos contiene a E, entonces la razón de las longitudes de dos lados consecutivos de uno de los rectángulos es
- A) 2 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{2} - 1$
D) $\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{2}$
73. En un rombo ABCD, en $\overline{BC}$ se ubican los puntos M y N tal que B-M-N y M-N-C, $BC = 4(BM) = 2(NC)$; por M se traza una recta paralela a $\overline{AB}$ que interseca a $\overline{AN}$ en P. Si $AC = 16u$, entonces la distancia (en u) de P a $\overline{BD}$ es
- A) $3/2$ B) 4 C) 1
D) 3 E) 2
74. En un trapezoide de diagonales congruentes y perpendiculares, calcule la medida del ángulo que determina una recta que contiene a los puntos medios de dos lados opuestos, con una de las diagonales.
- A) 30 B) 75 C) 45
D) 60 E) 22,5
75. Indique el valor de verdad de cada una de las siguientes proposiciones:
- I. Si las diagonales de un cuadrilátero convexo se bisecan, entonces el cuadrilátero es un paralelogramo.
II. Si las diagonales de un trapecio son congruentes, entonces el trapecio es isósceles.
III. En un trapezoide, al unir los puntos medios de los cuatro lados de manera consecutiva, se determina un paralelogramo.
- A) VVF B) VFV C) FVF
D) FFV E) VVV
76. En un paralelogramo ABCD, en la diagonal $\overline{AC}$ se ubica el punto P, tal que $m\angle APB = 2m\angle CPD$. Si $AP = PB = 6$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{PC}$ es
- A) 2 B) 3 C) 4
D) 6 E) 12
77. En un cuadrado ABCD, en la prolongación de $\overline{AD}$ se ubica el punto P, tal que $\overline{BP}$ interseca a la diagonal $\overline{AC}$ en el punto E y $BE = PD$. ¿Cuál es la medida del ángulo PEC?
- A) 53 B) 60 C) 74
D) 75 E) 90

78. En un paralelogramo ABCD, en el lado $\overline{CD}$ se ubica el punto medio M y en $\overline{BM}$ se ubica el punto P, tal que el ángulo ADP sea recto. Si $BP + 2(PM) = 12$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{AP}$ es

- A) 3 B) 4 C) 6
D) 9 E) 12

79. En el trapecio ABCD, en la base mayor $\overline{AD}$ se ubican los puntos P y Q tal que $A-Q-P$; $\overline{BP}$ y $\overline{CQ}$ son bisectrices de los ángulos ABC y BCD. Si $AB + CD = 6$ u y $BC + AD = 4$ u, entonces la longitud (en u) del segmento que tiene por extremos los puntos medios de $\overline{BP}$ y $\overline{CQ}$ es

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 6

80. En un trapecio isósceles ABCD, de bases $\overline{BC}$ y $\overline{AD}$, en la prolongación $\overline{BA}$ se ubica el punto P, tal que el ángulo ACD sea recto y $DP = 2(AC)$. ¿Cuánto mide el ángulo BPD?

- A) 15 B) 30 C) 45
D) 60 E) 75

Circunferencia

81. Indique el valor de verdad de cada una de las siguientes proposiciones:

- I. En toda circunferencia, a cuerdas congruentes le corresponden arcos congruentes.
- II. En toda circunferencia, las cuerdas congruentes equidistan del centro.
- III. Las rectas tangentes interiores comunes, trazadas a dos circunferencias exteriores y el

segmento que une los centros, son concurrentes.

- A) VFV B) VVF C) VVV
D) FVV E) FFV

82. Desde un P, exterior a una circunferencia, se traza la recta tangente $\overline{PT}$ (T punto de tangencia) y la secante diametral PBA. Si $m\angle APT = 20$, entonces la medida del ángulo PAB es

- A) 20 B) 30 C) 35
D) 40 E) 18

83. Desde un P, exterior a una circunferencia, se trazan las tangentes $\overline{PA}$ y $\overline{PB}$ (A y B puntos de tangencia), y el diámetro $\overline{AT}$. Si el segmento OP (O centro) interseca al arco menor AB en el punto C, tal que $m\angle PCT = 145$, entonces la medida del ángulo APB es

- A) 40 B) 70 C) 80
D) 50 E) 60

84. Desde un P, exterior a una circunferencia, se traza la recta tangente $\overline{PT}$ (T punto de tangencia) y la secante PBA, tal que $m\angle OAT = m\angle OAP$ (O centro) y $m\angle APT = 30$. Calcule $m\angle ATO$.

- A) 20 B) 70 C) 80
D) 50 E) 60

85. Desde un P exterior a una circunferencia se traza la recta tangente PT la secante PBC tal que la $m\angle TPB = 90$. Si la relación de PB y BC es de 1 a 3, entonces la relación entre el segmento de recta tangente $\overline{PT}$ y el radio de la circunferencia es

- A) 1:3 B) 2:5 C) 2:3
D) 4:5 E) 1:4

Teoremas de Poncelet, Pitot y Steiner

86. Un trapecio ABCD de bases $\overline{BC}$ y $\overline{AD}$ es circunscrito a una circunferencia. Si $BC = 5$ u, $CD = 7$ u y $m\angle BCD = 2m\angle BAD$, entonces el perímetro (en u) del trapecio es

- A) 28 B) 30 C) 32
D) 34 E) 36

87. Dado el rectángulo ABCD, en los lados AB y BC se ubican los puntos P y Q tal que el ángulo PQD es recto. Si las longitudes de los inradios de los triángulos PQD, PBQ, QCD y PAD son r , r_1 , r_2 y r_3 , entonces la longitud de BP es

- A) $r + r_1 + r_2 - r_3$
B) $r + r_3 + r_2 - r_1$
C) $r + r_3 + r_1 - r_2$
D) $2r + r_3 + r_2 - 3r_1$
E) $3r + r_1 + r_2 - 2r_3$

88. El cuadrilátero ABCD, esta circunscrito a una circunferencia. Si $AB - BC = 8$ cm, $m\angle ADC = 90$ y $2CD = AD$, entonces la longitud (en cm) del radio de la circunferencia inscrita al triángulo ADC es

- A) 1,25 B) 1,53 C) 2,06
D) 3,06 E) 3,86

89. En el trapecio rectángulo ABCD, circunscrito a una circunferencia ($\overline{BC} \parallel \overline{AD}$) el ángulo ACD es recto. Si la suma de las longitudes de los inradios de los triángulos ABC y ACD es k , entonces la longitud de la base menor BC es

- A) 0,5k B) 0,75k C) k
D) 1,5k E) 1,75k

90. En un paralelogramo ABCD, se trazan la altura $\overline{BH}$ y las circunferencias inscritas en los polígonos AHB y HDCB respectivamente, la circunferencia menor determina el punto de tangencia Q en $\overline{AH}$. Si $HB = 12$ u, entonces la longitud (en u) de QD es

- A) 6 B) 8 C) 10
D) 12 E) 14

91. En un triángulo rectángulo ABC, recto en B, en el lado $\overline{AC}$ se ubica el punto D, se traza $\overline{DE}$ y $\overline{DF}$ perpendiculares a $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ respectivamente. Si los inradios de los triángulos AED y CFD miden 2 u y 5 u, entonces la longitud (en u) del inradio del triángulo ABC es

- A) 7 B) 10 C) 12
D) 14 E) 21

92. En un triángulo ABC recto en B, se traza la ceviana $\overline{BD}$ y se inscriben las circunferencias C_1 y C_2 en los triángulos ABD y DBC respectivamente, siendo tangente a $\overline{BD}$ en los puntos E y F ($F \in \overline{ED}$). Si $BE - FD = 4$ u, entonces la longitud (en u) del inradio del triángulo ABC es

- A) 6 B) 5 C) 4
D) 3 E) 2

93. En un trapecio isósceles ABCD $AB = CD = a$; la mediana de trapecio mide m . Una recta secante interseca a $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$ en P y Q respectivamente, siendo los cuadriláteros APQD y PBCQ

circunscriptibles a unas circunferencias. Calcule la longitud de PQ.

- A) $\frac{a-m}{2}$ B) $\sqrt{am}$ C) $a-m$
D) $\frac{a+m}{2}$ E) $\frac{4m}{a+m}$

94. En el paralelogramo ABCD, se traza la altura BH con H en $\overline{AD}$, sabiendo que el inradio del triángulo ABH es r y el radio de la circunferencia inscrita al cuadrilátero BCDH es R. Calcule la longitud de $\overline{HD}$.

- A) $R-r$ B) $2(R-r)$ C) $2R-r$
D) $3R-r$ E) $R-2r$

95. En un cuadrilátero ABCD la circunferencia exinscrita es tangente a las prolongaciones de $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{DC}$ y $\overline{AD}$, $m\angle BCA = 90^\circ$ y $CD + AD = 18$ u. Si $AC = 12$ u, entonces la longitud (en u) del inradio del triángulo ABC es

- A) 1,0 B) 1,2 C) 1,6
D) 1,8 E) 2,0

Ángulos en la Circunferencia

96. Sea $\overline{AE}$ el diámetro de una semicircunferencia, en la prolongación de $\overline{AE}$, se ubica el punto C, y por este se traza $\overline{CB}$ tangente a la semicircunferencia en el punto N. Si $m\angle ABC = 90^\circ$ y $m\angle BAN = 2m\angle NCA$, entonces la medida del ángulo NCA es

- A) 12 B) 14 C) 16
D) 18 E) 20

97. En una circunferencia, las cuerdas $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$ son secantes y perpendiculares, las rectas tangentes a la circunferencia en B y C se intersectan en el punto F. Si $m\angle BFC = \theta$, entonces la medida del ángulo ABD es

- A) $180 - \theta$ B) $\theta - 90$ C) θ
D) $\frac{\theta}{2}$ E) $\frac{\theta}{3}$

98. Dos circunferencias congruentes de centros A y B son tangentes exteriores. Calcule la medida del ángulo que determinan las rectas tangentes a las circunferencias trazadas de los puntos A y B.

- A) 80 B) 90 C) 120
D) 135 E) 150

99. En una circunferencia, desde un punto P exterior se trazan las rectas tangentes $\overline{PC}$ y $\overline{PD}$ perpendiculares siendo C y D puntos de tangencia, en el arco menor $\widehat{CD}$ se ubica el punto A tal que la prolongación de $\overline{PA}$ interseca a la circunferencia en el punto B y $m\widehat{BC} = 2m\widehat{AC}$. ¿Cuánto mide el ángulo BPC?

- A) 15 B) 18 C) 30
D) 45 E) 60

100. En una circunferencia, las cuerdas $\overline{AE}$ y $\overline{BD}$ se intersectan en el punto F y las prolongaciones de las cuerdas $\overline{AB}$ y $\overline{DE}$ se intersectan en el punto C tal que el ángulo AED mide 15. ¿Cuál es la suma de las medidas de los ángulos AFD y ACD?

- A) 30 B) 45 C) 53
D) 60 E) 75

101. En una circunferencia está inscrito el pentágono ABCD, las cuerdas $\overline{EB}$ y $\overline{EC}$ son perpendiculares a las cuerdas $\overline{AD}$ y $\overline{BD}$ respectivamente y el arco $\widehat{ABC}$ mide 160. ¿Cuánto mide el ángulo EBD?

- A) 45 B) 50 C) 55
D) 60 E) 65

102. En un cuadrado ABCD, en el lado $\overline{CD}$ se ubica el punto N tal que $\overline{BN}$ interseca a $\overline{AC}$ en P y el ángulo NAP mide $37/2$, la circunferencia inscrita en el triángulo APB es tangente a $\overline{AB}$, $\overline{BP}$ y $\overline{AP}$ en los puntos L, T y Q respectivamente. ¿Cuál es la medida aproximada del ángulo TLQ?

- A) $\frac{117}{2}$ B) $\frac{217}{4}$ C) $\frac{217}{3}$
D) $\frac{127}{4}$ E) $\frac{117}{4}$

103. En una circunferencia cuyo radio mide R está inscrito el cuadrilátero ABCD, las diagonales $\overline{AC}$ y $\overline{BD}$ se intersecan en un punto P de la circunferencia de diámetro $\overline{BC}$ cuyo radio mide $\frac{R}{2}$. ¿Cuál es la medida del arco menor AD?

- A) 100 B) 105 C) 110
D) 115 E) 120

104. Dos circunferencias C_1 y C_2 son tangentes interiores en el punto Q tal que el diámetro $\overline{AB}$ de C_1 es tangente a C_2 en T y la cuerda $\overline{AN}$ de C_1 contiene al centro de C_2 . Si $TB = 3(AT)$, entonces la medida aproximada del arco QN es

- A) 61 B) 69 C) 111
D) 119 E) 71

105. En una circunferencia, las rectas tangentes en A y B se intersecan en el punto P y las cuerdas $\overline{AC}$ y $\overline{BD}$ paralelas a $\overline{PB}$ y $\overline{PA}$ son secantes en el punto Q. Si el ángulo APB mide 70, entonces la medida del arco CD es

- A) 28 B) 30 C) 32
D) 34 E) 35

Cuadrilátero Inscriptible a una Circunferencia

106. En un cuadrilátero convexo ABCD, en la diagonal $\overline{BD}$ se ubica el punto M tal que los ángulos BAD y BMC son rectos y $\overline{DB}$ es bisectriz del ángulo ADC. Si el ángulo BCM mide 40, entonces la medida del ángulo MAD es

- A) 40 B) 45 C) 50
D) 60 E) 55

107. En un trapecio ABCD de altura $\overline{BC}$, en las prolongaciones de los lados $\overline{AD}$ y $\overline{CD}$ se ubican los puntos M y H tal que los ángulos AMC y AHC son rectos y el ángulo BMC mide 38. ¿Cuánto mide el ángulo CBH?

- A) 48 B) 50 C) 52
D) 54 E) 46

108. Dos circunferencias C_1 y C_2 son secantes en los puntos M y D, la recta secante que contiene al punto M interseca C_1 y C_2 en los puntos A y C, y las rectas tangentes a C_1 y C_2 en A y C se intersecan en el punto B tal que $m\angle BCA - m\angle BAC = \phi$. ¿Cuál es la medida del ángulo BDM?

- A) ϕ B) 2ϕ C) $20 - \phi$
D) $90 - 2\phi$ E) $90 - \frac{\phi}{2}$

109. En un triángulo ABC, la circunferencia inscrita tiene centro en O y tangente a $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ y $\overline{AC}$ en los puntos R, S y T respectivamente tal que $\overline{TH} \perp \overline{RS}$ ($H \in \overline{RS}$). Si $m\angle A - m\angle C = 28$, entonces la medida del ángulo OTH es

- A) 12 B) 15 C) 14
D) 16 E) 21

110. En el cuadrado ABCD, la circunferencia inscrita es tangente a $\overline{AB}$ y $\overline{AD}$ en P y Q. En el arco menor PQ se ubica el punto S tal que $m\angle ABS = m\angle SAQ$. Calcule la medida del ángulo CBS.

- A) 53 B) 60 C) 70
D) 75 E) 80

Proporcionalidad de Segementos Teorema de Thales

111. En un rectángulo ABCD, en el interior y exterior se ubican los puntos P y Q tal que $\overline{PQ}$ y $\overline{CD}$ se intersectan en el punto M y los triángulos BCP y CDQ son equiláteros. Si $AB = k(BC)$, entonces la razón entre $\overline{MQ}$ y $\overline{PM}$ es

- A) $\sqrt{3}k$ B) $\sqrt{2}k$ C) k
D) $2\sqrt{3}k$ E) $2\sqrt{2}k$

112. En el interior de un triángulo se ubica el punto P, en los lados $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ y $\overline{AC}$ se ubican los puntos Q, T y S tal que $\overline{QP} \parallel \overline{AC}$, $\overline{PT} \parallel \overline{AB}$ y $\overline{PS} \parallel \overline{BC}$. Si $PQ = PT = PS$ y $(AQ)(BT)(SC) = 27 u^3$, entonces la longitud (en u) de PQ es

- A) 1 B) 2 C) 4
D) 5 E) 3

113. En un paralelogramo ABCD, en la prolongación de $\overline{DC}$ se ubica el punto F tal que $\overline{AF}$ interseca a $\overline{BC}$ y $\overline{BD}$ en los puntos P y E. Si $AE = a$ y $EP = b$, entonces la longitud de $\overline{PF}$ es

- A) $\frac{b^2}{a}$ B) $\frac{a^2}{b}$ C) $\frac{a^2 + b^2}{a + b}$
D) $\frac{a^2 - b^2}{b}$ E) $\frac{a^2 - b^2}{a}$

114. El ángulo ABC y el ángulo recto DEF tienen los vértices cada uno en el interior del otro y las rectas $\overline{AD}$, $\overline{BE}$ y $\overline{CF}$ son paralelos entre si, tal que $\overline{BE}$ es bisectriz del ángulo ABC. Si $m\angle BED = 30$ y $\overline{DE} \cong \overline{EF}$, entonces la razón entre $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ es

- A) $1/3$ B) $\sqrt{3}/3$ C) $\sqrt{2}$
D) 2 E) $2\sqrt{3}$

115. Tres circunferencias C_1 , C_2 y C_3 son tangentes interiores dos a dos en el punto T, en C_1 , C_2 y C_3 se trazan las cuerdas $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ y $\overline{EF}$ tal que $m\widehat{AB} = m\widehat{CD} = m\widehat{EF}$, $AB < CD < EF$ y el radio de C_2 es media proporcional entre los radios de C_1 y C_3 . Si $AB = 4 u$ y $EF = 9 u$, entonces la longitud (en u) de $\overline{CD}$ es

- A) 3 B) 5 C) 6
D) 12 E) 13

Teoremas de la Bisectriz Interior, Bisectriz Exterior e Incentro

116. En un triángulo ABC, $7(AB) = 4(BC)$. Se traza la bisectriz interior $\overline{BD}$ y la ceviana $\overline{AN}$ (N en $\overline{BC}$). En $\overline{AN}$ y en su prolongación se ubican los puntos E y F tal que $m\angle ADE = m\angle ACF = 90$. Si $AE = 8 u$, entonces la longitud (en u) de EF es

- A) 8 B) 21 C) 12
D) 16 E) 14

117. En un triángulo ABC, $AB > BC$, en la prolongación de $\overline{AB}$ se ubica el punto E, luego se traza $\overline{EF} \perp \overline{AC}$ tal que $A - C - F$ y $m\angle ACB = 2(m\angle CEF)$. Si $AC = b$ y $BC = a$, entonces la razón entre AB y BE es

- A) $\frac{b-a}{a}$ B) $\frac{a}{a+b}$ C) $\frac{b-a}{b}$
D) $\frac{a+b}{b}$ E) $\frac{a+b}{a}$

118. En un triángulo ABC, $AB < BC$, se traza la bisectriz exterior $\overline{BP}$. En el triángulo PAB, $\overline{PL}$ es la bisectriz interior (L en $\overline{AB}$) y la prolongación de $\overline{CL}$ interseca a $\overline{BP}$ en el punto E. Si $BL = 3u$, $PC = 8u$ y $BC = 7u$, entonces la longitud (en u) de $\overline{PE}$ es

- A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9

119. En un triángulo ABC, E es un punto de $\overline{BC}$, tal que el triángulo CAE es isósceles de base $\overline{EC}$ y $m\angle ABC = m\angle EAC$. Se traza $\overline{BT}$, perpendicular a la prolongación de $\overline{AE}$ (A - E - T). Si $BE = a$; $EC = b$, entonces la razón entre AE y ET es

- A) $\frac{2a}{a+2b}$ B) $\frac{2a}{a+b}$ C) $\frac{2a}{b}$
D) $\frac{2(a+b)}{b}$ E) $\frac{2(a+b)}{a}$

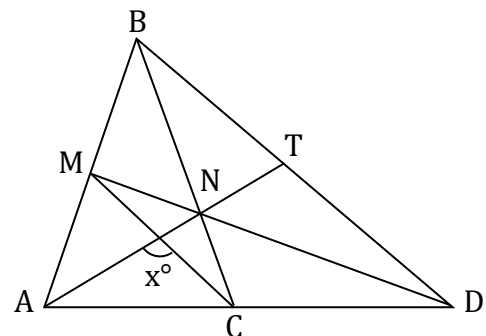
120. En un triángulo ABC, I es incentro y $\overline{BF}$ es bisectriz interior. En $\overline{BC}$ se ubica R y en $\overline{BF}$ los puntos medios M y N de los segmentos $\overline{BI}$ y $\overline{IF}$ respectivamente, tal que $m\angle MRI = m\angle NRI$. Si $MR = a$, $NR = b$ y $AC = c$, entonces $AB + BC$ es

- A) $\frac{bc}{a}$ B) $\frac{ab}{c}$ C) $\frac{ac}{b}$
D) $\frac{a+b}{bc}$ E) $\frac{a+b}{ac}$

121. En un triángulo ABC recto en B se traza la altura $\overline{BH}$. Las bisectrices interiores $\overline{AD}$ y $\overline{CE}$ intersecan a la altura $\overline{BH}$ en los puntos M y N. Si $AB = 6$ cm, $BC = 8$ cm y $AC = 10$ cm, entonces la longitud (en cm) de $\overline{MN}$ es

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{4}$
D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{7}$

122. En la figura, $m\angle ABC = 40$, $m\angle CBD = 70$ y $m\angle BAN = m\angle NAC$, calcule el valor de x.



- A) 100 B) 106 C) 108
D) 110 E) 112

123. En un rombo ABCD, en los lados CD y AD se ubican los puntos F y E tal que $\overline{BF}$ es perpendicular a $\overline{CE}$ y $m\angle BCE = 3m\angle ECD$. Si $CF = 7u$ y $FD = 2u$, entonces la longitud (en u) de $\overline{ED}$ es

- A) 2,62 B) 2,82 C) 3,24
D) 3,42 E) 4,50

124. En un triángulo ABC de incentro I y baricentro G cuyas longitudes de sus lados están en progresión aritmética de razón r. Calcule la longitud de $\overline{IG}$.

- A) r B) $\frac{r}{3}$ C) $\frac{r}{2}$
D) $\frac{2r}{3}$ E) 2r

125. En un triángulo ABC, recto en B, se traza la bisectriz exterior $\overline{CE}$, la prolongación de $\overline{EC}$ interseca a la circunferencia circunscrita al triángulo ABC en el punto P y en $\overline{CE}$ se ubica el punto H tal que $\overline{BH} \perp \overline{CE}$. Si $CP = a$ y $CE = b$, entonces la longitud de $\overline{CH}$ es

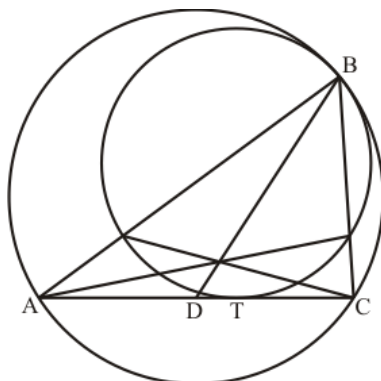
- A) $\frac{ab}{a+b}$ B) $\frac{ab}{2a+b}$ C) $\frac{ab}{a+2b}$
D) $\sqrt{ab}$ E) $\sqrt{a^2 + b^2}$

Teoremas de Menelao y Ceva

126. En un triángulo ABC, se trazan las cevianas $\overline{AD}$, $\overline{BF}$ y $\overline{CE}$ concurrentes en el punto M. Si $EB = 2$ cm, $AE = 5$ cm, $BD = 3$ cm y $DC = 7$ cm, entonces $\frac{BM}{MF}$ es

- A) $\frac{19}{27}$ B) $\frac{29}{35}$ C) $\frac{26}{29}$
D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{1}{5}$

127. En la figura, B y T son puntos de tangencia; $AB = 12$ u, $BC = 6$ u y $AC = 9$ u. Calcule la longitud (en u) de $\overline{DT}$.



- A) 2,0 B) 0,5 C) 1,0
D) 1,5 E) 0,8

128. En un triángulo ABC, se trazan las cevianas concurrentes $\overline{AG}$, $\overline{BD}$ y $\overline{CF}$. Las prolongaciones de $\overline{FG}$ y $\overline{AC}$ se intersecan en el punto E; además $\overline{BD}$ interseca a $\overline{FG}$ en el punto H. Si $FH = 7$ cm y $HG = 2$ cm, entonces la longitud (en cm) de $\overline{GE}$ es

- A) $\frac{11}{3}$ B) $\frac{12}{5}$ C) $\frac{13}{3}$
D) $\frac{18}{5}$ E) $\frac{21}{5}$

129. En un triángulo ABC, la circunferencia inscrita es tangente a $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ y $\overline{AC}$ en los puntos D, E y F respectivamente; además las prolongaciones de $\overline{DE}$ y $\overline{AC}$ se intersecan en el punto R. Si $AF = 5$ cm y $FC = 4$ cm, entonces la longitud (en cm) de $\overline{CR}$ es

- A) 30 B) 32 C) 36
D) 38 E) 40

130. En un triángulo ABC se trazan las cevianas $\overline{BD}$ y $\overline{BE}$ tal que $A-D-C$ y la mediana $\overline{CR}$ la cual interseca a las cevianas en los puntos M y N. Si $\frac{DE}{2} = \frac{EC}{3} = AD$, entonces $\frac{BM}{MD} + \frac{BN}{NE}$ es

- A) $\frac{16}{5}$ B) $\frac{17}{5}$ C) $\frac{18}{7}$
D) $\frac{21}{5}$ E) $\frac{23}{5}$

Semejanza de Triángulos

131. En una semicircunferencia de diámetro $\overline{AB}$ y centro O, una recta secante interseca al arco $\widehat{AB}$ en los puntos E y D. Luego, se trazan $\overline{EF} \perp \overline{AB}$ y $\overline{DG} \perp \overline{AB}$. Si



BG = 2 u y FG = 6 u, entonces la longitud (en u) de la perpendicular trazada desde el punto B a la recta ED es

- A) 1,5 B) 2,0 C) 3,5
D) 4,0 E) 4,5

132. Un trapecio isósceles, de bases $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$, es circunscrito a una circunferencia tangente a los lados $\overline{AD}$ y $\overline{BC}$ en los puntos M y N. Si $AB = a$ y $CD = b$, entonces la longitud de $\overline{MN}$ es

- A) $\frac{ab}{a+b}$ B) $\frac{2ab}{a+b}$ C) $\sqrt{ab}$
D) $2\sqrt{ab}$ E) $\frac{\sqrt{ab}}{2}$

133. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Dos triángulos equiláteros, son semejantes.
II. Dos triángulos rectángulos isósceles, son semejantes.
III. Dos polígonos regulares, son semejantes.

- A) VVV B) VVF C) FFV
D) FFF E) VFF

134. En un triángulo ABC recto en B, se traza la bisectriz interior $\overline{BD}$. Demuestre la siguiente relación:

$$BD = \frac{(AB)(BC)\sqrt{2}}{AB + BC}$$

135. En un triángulo ABC, $m\angle ABC = 90 + m\angle BAC$. Se traza la altura $\overline{CH}$. Si $AB = 5$ u y $BH = 4$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{CH}$ es

- A) 5 B) 6 C) 6,5
D) 8 E) $2\sqrt{5}$

136. Dado el paralelogramo ABCD ($AB < BC$), se traza $\overline{PA}$ (P en $\overline{CD}$) que interseca a $\overline{BD}$ en Q. Si $CD = 18$ u y $BQ = 6(DQ)$, entonces la longitud (en u) de $\overline{DP}$ es

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

137. En el interior del triángulo ABC, se ubica el punto P, se trazan $\overline{PM}$ y $\overline{PQ}$ perpendiculares a los lados $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ (M en $\overline{AB}$ y Q en $\overline{BC}$). Si $AC = 3MQ$ y $BP = 8$ u, entonces la longitud (en u) del circunradio del triángulo ABC es

- A) 10 B) 12 C) 14
D) 16 E) 18

138. En un triángulo isósceles ABC ($\overline{AB} \cong \overline{BC}$), se ubica el punto O en la base y con centro en O se traza una circunferencia tangente a $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$. La recta tangente a la circunferencia interseca a los lados $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ en los puntos M y N. Si $AM = a$ y $CN = b$, entonces la longitud de $\overline{AC}$ es

- A) $2\sqrt{ab}$ B) $\frac{2ab}{a+b}$ C) $\sqrt{ab}$
D) $4\sqrt{ab}$ E) $\frac{ab}{a+b}$

139. Por el circuncentro O de un triángulo ABC se traza una recta perpendicular a $\overline{AC}$ que interseca a $\overline{BC}$ en Q y a la prolongación de $\overline{AB}$ en P. Si $(OP)(OQ) = 121$ u², entonces la longitud (en u) del circunradio del triángulo ABC es

- A) 5,5 B) 4,5 C) 11
D) 13 E) 12

140. En un triángulo isósceles ABC ($AB = BC$) están inscritas dos circunferencias tangentes exteriores y tangentes a los lados congruentes. Si los radios miden R y r ($R > r$), entonces la longitud de la altura relativa al lado desigual es

- A) $\frac{2R^2}{R-r}$ B) $\frac{2R^2}{R+r}$ C) $\frac{2r^2}{R-r}$
D) $\frac{2R^2}{R-2r}$ E) $\frac{2r^2}{R-2r}$

Puntos Notables en el Triángulo

141. En una circunferencia de diámetro $\overline{AB}$ y centro O , se ubica T punto medio del arco AB ; en $\overline{OT}$ y $\overline{OB}$ se ubican los puntos M y S tal que $OMPS$ es un rectángulo, $P \in \widehat{TB}$, $\overline{PQ} \perp \overline{TB}$ y $T-Q-B$. ¿Qué punto notable es Q del triángulo MPS ?

- A) Baricentro B) Circuncentro
C) Incentro D) Ortocentro
E) Excentro

142. Dado un rombo $ABCD$, se traza exteriormente el cuadrado $BFGC$ de centro O , M y N son puntos medios de $\overline{AC}$ y $\overline{GD}$ respectivamente. ¿Qué punto notable es C del triángulo MON ?

- A) Baricentro B) Circuncentro
C) Incentro D) Ortocentro
E) Excentro

143. En un triángulo ABC , con diámetro $\overline{AC}$ se traza una semicircunferencia que contiene al baricentro G del triángulo ABC . Si $AG = 2$ u y $m\widehat{AG} = 53$, entonces la longitud (en u) del lado $\overline{BC}$ es

- A) $\sqrt{19}$ B) $\sqrt{15}$ C) $\sqrt{13}$
D) $2\sqrt{17}$ E) $\sqrt{11}$

144. Dado el rectángulo $ABCD$, se traza una semicircunferencia de diámetro $\overline{AD}$ y tangente al lado $\overline{BC}$ en el punto T . Si $\overline{TD}$ interseca a $\overline{AC}$ en P y $BP = 2\sqrt{17}$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{AD}$ es

- A) 5 B) 6 C) 8
D) 10 E) 12

145. En un triángulo ABC de ortocentro H , $m\angle ABC = 65$. En el exterior respecto a $\overline{BC}$ se ubica el punto P tal que $m\angle HAC = m\angle HPC$. Calcule la medida del ángulo BPH .

- A) 15 B) 35 C) 25
D) 65 E) 50

146. En un triángulo ABC , la recta que contiene al baricentro G es perpendicular a $\overline{AC}$ en M . La altura BH interseca a $\overline{AG}$ en T . Si $AH = HM$, entonces la razón entre BT y TH es

- A) 3 B) 4 C) 5
D) 6 E) 7

147. En un triángulo acutángulo ABC , el incentro es el punto I , en $\overline{AC}$ se ubican los puntos M y N tal que $A-M-N$, $m\angle ABC = m\angle MIN$ y $MI = IN$. Si $AM = a$, $NC = b$, entonces la longitud de $\overline{IM}$ es

- A) $a + b$ B) $\sqrt{ab}$
C) $\sqrt{a^2 + b^2}$ D) $\frac{a+b}{2}$
E) $\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)^{-1}$

148. En un triángulo ABC, recto en A, E es el excentro relativo a $\overline{BC}$. Si O es el circuncentro del triángulo BEC, entonces la $m\angle OAC$ es

- A) 60 B) 45 C) 37
D) 53 E) 75

149. En un triángulo ABC, I es el incentro y G es el baricentro. Si $\overline{IG}$ es paralelo a $\overline{AC}$ y el perímetro del triángulo es $2p$, entonces la longitud de $\overline{AC}$ es

- A) $\frac{p}{2}$ B) $\frac{p}{3}$ C) $\frac{p}{4}$
D) $\frac{2p}{3}$ E) $\frac{3p}{4}$

150. En una circunferencia de diámetro $\overline{AB}$, se ubica el punto C, siendo $\overline{CH}$ perpendicular a AB en H. En $\overline{CH}$ y en $\overline{HB}$ se ubican los puntos M y N respectivamente y en $\overline{BC}$ se ubica el punto medio D. Si $\overline{BM}$, $\overline{CN}$ y $\overline{DH}$ son concurrentes, entonces la medida del ángulo determinado por $\overline{CN}$ y $\overline{AM}$ es

- A) 60 B) 75 C) 76
D) 90 E) 120

Recta y Circunferencia de Euler

151. En el triángulo acutángulo ABC la recta de Euler es paralela al lado $\overline{AC}$, la altura $\overline{BH}$ mide 12 m y el circunradio mide 10 m. Calcule la longitud (en m) de $\overline{AC}$.

- A) $12\sqrt{2}$ B) $4\sqrt{19}$ C) $8\sqrt{5}$
D) $4\sqrt{21}$ E) $4\sqrt{22}$

152. En un triángulo acutángulo ABC, se traza la altura $\overline{CH}$ y se ubican los puntos medios M y N de $\overline{BC}$ y $\overline{AC}$ respectivamente. Si $m\angle MHN = 26,5$ y $AB = 12$ u, entonces la longitud (en u) aproximada del radio de la circunferencia de Euler del triángulo ABC es

- A) $2\sqrt{5}$ B) $\frac{5\sqrt{5}}{2}$ C) $3\sqrt{5}$
D) $\frac{7\sqrt{5}}{2}$ E) $4\sqrt{5}$

153. En un triángulo ABC, la recta de Euler interseca a los lados $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ en los puntos P y Q tal que el ángulo PBQ mide 60 y $BQ = 5$ u. ¿Cuál es longitud (en u) de $\overline{PQ}$?

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

154. En un triángulo acutángulo ABC, el ángulo ABC mide 60 y la distancia del ortocentro al vértice B es 8 u. Calcule la longitud (en u) del radio de la circunferencia de Euler del triángulo.

- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 9

155. En un triángulo acutángulo ABC inscrito en una circunferencia, la recta de Euler interseca a los arcos $\widehat{AB}$ y $\widehat{BC}$ en los puntos P y Q. Si $m\angle ABC = 50$, entonces la medida del ángulo determinado por las cuerdas $\overline{AQ}$ y $\overline{PC}$ es

- A) 20 B) 40 C) 45
D) 50 E) 60

Relaciones Métricas en el Triángulo Rectángulo

156. En un triángulo ABC recto en B, se traza la altura BH y en el cateto BC se ubica el punto F tal que $AF = FC = HC = 2$ u. ¿Cual es la longitud (en u) de $\overline{BC}$?

- A) $2\sqrt[3]{2}$ B) $\sqrt[3]{4}$ C) $4\sqrt[3]{2}$
D) $3\sqrt[3]{2}$ E) $2\sqrt[3]{4}$

157. En un triángulo ABC recto en B, se traza la altura BH que interseca a las bisectrices interiores AE y CF en P y Q respectivamente. Si $(AE)(PE) + (CF)(QF) = 64 \text{ m}^2$, entonces la longitud (en m) de EF es

- A) $4\sqrt{2}$ B) $6\sqrt{2}$ C) $8\sqrt{2}$
D) 8 E) 16

158. Sean los cuadrados ABCD y DEFG, tal que C - E - D y A - D - G. Si $AB = a$ y $DE = b$, entonces la distancia de F a la recta que contiene a los centros de los cuadrados es

- A) $\frac{ab}{a+b}$ B) $\frac{ab}{\sqrt{a^2+b^2}}$
C) $\frac{ab}{\sqrt{2(a^2+b^2)}}$
D) $\frac{2ab}{\sqrt{2(a^2+b^2)}}$ E) $\frac{2ab}{a+b}$

159. En una circunferencia de diámetro AC, en el arco AC se ubica el punto P y en AC se ubican los puntos H y B, tal que A - H - B, $\overline{PH} \perp \overline{AB}$ y la circunferencia de diámetro AB interseca a PH en el punto M, luego en PC se ubica el punto Q de modo que HQ, PB y CM se intersecan en el punto R y los ángulos HQC y QBC son rectos. ¿Cuanto mide el ángulo HQB?

- A) 15 B) 18 C) 20
D) 30 E) 45

160. En un rectángulo ABCD, en la prolongación del lado AD se ubica el punto P tal que la circunferencia de diámetro AP interseca al lado CD en el punto Q. Si $4(AP) = 5(AB)$, $AQ = a$ y la distancia de B a AC es b, entonces la longitud de AC es

- A) $\frac{0,2 a^2}{b}$ B) $\frac{0,4 a^2}{b}$
C) $\frac{0,8 a^2}{b}$ D) $\frac{a^2}{b}$
E) $\frac{1,25 a^2}{b}$

161. Un cuadrilátero ABCD está inscrito en una circunferencia de diámetro AD, el punto H es la proyección ortogonal de vértice B sobre AD y $\overline{AC} \cap \overline{BH} = \{P\}$. Si $AP = 3 \text{ cm}$ y $PC = 5 \text{ cm}$, entonces la longitud (en cm) de AB es

- A) $2\sqrt{5}$ B) $2\sqrt{6}$ C) $3\sqrt{5}$
D) $5\sqrt{3}$ E) $5\sqrt{2}$

162. En un triángulo ABC, recto en B, se traza la altura BH tal que las las proyecciones ortogonales del punto H sobre los catetos AB y BC son los puntos M y N. Si $AM = 1 \text{ cm}$ y $CN = 8 \text{ cm}$, entonces la longitud (en cm) de AC es

- A) $4\sqrt{5}$ B) $3\sqrt{6}$ C) $6\sqrt{5}$
D) $6\sqrt{3}$ E) $5\sqrt{5}$

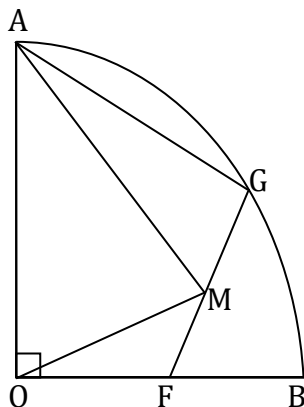
163. En un triángulo acutángulo ABC, H es el ortocentro, se traza la altura BM y en BH se ubica el punto F, tal que $m\angle AFC = 90^\circ$. Si $BF = 5 \text{ cm}$ y $FH = 3 \text{ cm}$, entonces la longitud (en cm) de HM es

- A) 3,6 B) 4,2 C) 4,5
D) 4,8 E) 5,2

- 164.** Dos circunferencias congruentes C_1 y C_2 de centros P y Q , son secantes en los puntos F y G , tal que P y Q pertenecen a C_2 y C_1 respectivamente, en los arcos $\widehat{FP}$ y $\widehat{FQ}$ se ubican los puntos A y B , y en $\widehat{PQ}$ se ubican los puntos C y D tal que $ABCD$ es un cuadrado. Si $PQ = 8$ cm, entonces el perímetro (en cm) de $ABCD$ es
- A) 18,4 B) 18,6 C) 19,2
D) 19,6 E) 20,6
- 165.** En un rectángulo $ABCD$, $AB = 3$ cm y $BC = 5$ cm, los puntos P y Q son las proyecciones ortogonales de los vértices B y D sobre $\overline{AC}$. Calcule la longitud (en cm) de la proyección ortogonal de PQ sobre $\overline{AD}$.
- A) $\frac{40}{17}$ B) $\frac{41}{17}$ C) $\frac{42}{17}$
D) $\frac{43}{17}$ E) $\frac{44}{17}$
- 166.** En un triángulo acutángulo ABC de ortocentro H , M y N son los puntos medios de $\overline{AB}$ y $\overline{HC}$. Si $AB = 22$ u y $HC = 120$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{MN}$ es
- A) 51 B) 60 C) 61
D) 65 E) 71
- 167.** En un trapecio isósceles $ABCD$, en la base $\overline{AD}$ se ubica el punto H tal que $\overline{CH} \perp \overline{AD}$, $BC = 2(HD)$ y los ángulos CAD y HCD son congruentes. Si $AB = 8$ u, entonces la longitud (en u) de la altura del trapecio es
- A) $2\sqrt{3}$ B) $3\sqrt{2}$ C) $3\sqrt{3}$
D) $4\sqrt{2}$ E) $4\sqrt{3}$
- 168.** En un triángulo ABC recto en B , se traza la altura $\overline{BH}$. Si los radios de las circunferencias inscritas en los triángulos AHB y HBC miden 1,2 u y 1,6 u, entonces la longitud (en u) de la hipotenusa $\overline{AC}$ es
- A) 10 B) 11 C) 12
D) 13 E) 14
- 169.** En un cuadrado $ABCD$, con centros en los vértices A y D se trazan los arcos $\widehat{BD}$ y $\widehat{AC}$ que se intersecan en el punto M . Las circunferencias C_1 y C_2 son tangentes exteriores y tangentes a los arcos $\widehat{AM}$ y $\widehat{MD}$ tal que C_1 es tangente al lado $\overline{AD}$. ¿Cuál es la razón de los radios de las circunferencias C_1 y C_2 ?
- A) 7 B) 8 C) 9
D) 11 E) 12
- 170.** En un cuadrilátero convexo $ABCD$, los ángulos ABC y ACD son rectos y $AB = BC = CD = 1$ u. ¿Cuál es la distancia (en u) del vértice B al lado $\overline{AD}$?
- A) $\frac{\sqrt{2}(1+\sqrt{2})}{5}$ B) $\frac{\sqrt{3}(2+\sqrt{3})}{4}$
C) $\frac{\sqrt{2}(1+\sqrt{2})}{7}$ D) $\frac{\sqrt{3}(2+\sqrt{2})}{6}$
E) $\frac{\sqrt{2}(3+\sqrt{2})}{6}$

Relaciones Métricas en el Triángulo Oblicuángulo

171. En la figura, O es centro del arco $\widehat{AB}$, $FM = MG$. Si $AG = 6$ u, entonces el valor (en u^2) de $(AM)^2 - (OM)^2$ es



- A) 12 B) 15 C) 18
D) 24 E) 32

172. En una circunferencia de centro O y diámetro $\overline{AB}$ se ubican los puntos C y D tal que $m\widehat{CD} = 2m\widehat{AC}$, en $\overline{AO}$ se ubica el punto E tal que $\overline{CE} \perp \overline{AB}$, $CE = 2$ m y $AB = 10$ m. ¿Cuál es la distancia (en m) de C a $\overline{OD}$?

- A) $2\sqrt{21}$ B) $\sqrt{21}$ C) $0,8\sqrt{21}$
D) $2\sqrt{19}$ E) $2\sqrt{15}$

173. En un triángulo ABC, $AB = 13$ m, $BC = 14$ m y $AC = 15$ m, la semicircunferencia de diámetro $\overline{AC}$ interseca a $\overline{BC}$ en E. Calcule la longitud (en m) de la flecha correspondiente a la cuerda $\overline{EC}$.

- A) 1,5 B) 1,6 C) 1,8
D) 1,9 E) 2,1

174. En una circunferencia de diámetro $\overline{AB}$, en el arco $\widehat{AB}$ se ubican los puntos C y D tal que $m\widehat{AC} = m\widehat{CD}$. Si $AB = 8$ m y $BC = 6$ m, entonces la longitud (en m) de $\overline{BD}$ es

- A) 0,5 B) 0,6 C) 0,8
D) 1,0 E) 1,1

175. En un cuadrilátero convexo ABCD, en la diagonal $\overline{AC}$ se ubican los puntos H y Q tal que los ángulos ABC, AHB y CQD son rectos y $HQ = QC$. Si $AD = 13$ m y $CD = 12$ m, entonces la longitud (en m) de $\overline{AB}$ es

- A) 4 B) 5 C) 6
D) $2\sqrt{10}$ E) $2\sqrt{13}$

176. La suma de cuadrados de las longitudes de los lados de un triángulo es S. Calcule la suma de cuadrados de las longitudes de las medianas del triángulo.

- A) S B) $2S/3$ C) $3S/2$
D) $3S/4$ E) $4S/3$

177. Las longitudes de los lados de un triángulo miden $\sqrt{18}$ u, $\sqrt{20}$ u y $\sqrt{26}$ u. Calcule la longitud (en u) de la mayor altura del triángulo.

- A) $\sqrt{18}$ B) 6 C) $\sqrt{20}$
D) $\sqrt{26}$ E) 4

178. Las longitudes de los radios de tres circunferencias tangentes exteriores dos a dos, son 6 u, 7 u y 14 u. Calcule la distancia (en u), del centro de la menor circunferencia a la recta que contiene a los centros de las otras dos.

- A) 10 B) 12 C) 13
D) 11 E) 9

- 179.** Las longitudes de los lados de un triángulo ABC, son $AB = 13$ u, $AC = 14$ u y $BC = 15$ u. ¿En qué razón divide el ortocentro a la altura $\overline{BH}$?
- A) $9/4$ B) $12/7$ C) $11/5$
D) $13/6$ E) 2
- 180.** En un cuadrilátero convexo ABCD, $AC = 24$ u, $m\angle BCD = 90^\circ = m\angle CAD$, $AB = BC$ y $m\angle ACD = 53^\circ$. Calcule aproximadamente, la longitud (en u) del segmento que une los puntos medios de las diagonales.
- A) 11 B) 10 C) 13
D) 14 E) 12
- 181.** En una circunferencia, desde un punto exterior B se trazan las rectas tangentes $\overline{BA}$ y $\overline{BC}$ tal que A y C son puntos de tangencia y en el arco mayor $\widehat{AC}$ se ubica el punto P. Si $(PB)^2 = (AP)^2 + (AP)(PC) + (PC)^2$, entonces la medida del ángulo ABC es
- A) 30° B) 45° C) 60°
D) 90° E) 120°
- 182.** En un triángulo ABC, los lados $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ y $\overline{AC}$ miden c, a y b, las circunferencias inscrita y exinscrita correspondiente al lado $\overline{BC}$ son tangentes a $\overline{BC}$ en los puntos P y Q tal que $B - P - Q$. Calcule el valor de $(AQ)^2 - (AP)^2$.
- A) $(b-c)^2 \frac{(b+c)}{a}$
B) $(a-c)^2 \frac{(a+c)}{b}$
C) $(b+c)^2 \frac{(b-c)}{a}$
D) $(a+b)^2 \frac{(a-b)}{c}$
E) $(b-c)^2 \frac{(b+c)}{2a}$
- 183.** En un triángulo ABC, recto en B, las circunferencias congruentes C_1 y C_2 son tangentes a $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ en los puntos A y C tal que $\overline{AC}$ interseca a C_1 y C_2 , y $\overline{PQ}$ es la recta tangente común interior siendo P y Q puntos de tangencia. Si $BP = a$ y $BQ = b$, entonces la longitud de $\overline{AC}$ es
- A) $\frac{ab}{a+b}$ B) $\sqrt{ab}$ C) $2\sqrt{ab}$
D) $\sqrt{a^2 + b^2}$ E) $\frac{2ab}{a+b}$
- 184.** En un triángulo ABC, los lados $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ miden c y a, y el ángulo BAC mide tres veces lo que mide el ángulo ACB. ¿Cuál es la longitud de $\overline{AC}$?
- A) $(a-c)\sqrt{\frac{a+c}{a}}$ B) $(a+c)\sqrt{\frac{a-c}{c}}$
C) $(a-c)\sqrt{\frac{a+c}{c}}$ D) $(a+c)\sqrt{\frac{a-c}{a}}$
E) $\sqrt{a^2 - c^2}$
- 185.** Dos circunferencias C_1 y C_2 son tangentes interiores en el punto T, la cuerda $\overline{AB}$ de C_1 es tangente a C_2 en el punto P tal que el arco $\widehat{ATB}$ mide 120° . Si $AP = a$ y $PB = b$, entonces la longitud de $\overline{PT}$ es
- A) $\frac{ab}{\sqrt{a^2 - ab + b^2}}$ B) $\frac{ab}{\sqrt{a^2 + ab + b^2}}$
C) $\frac{2ab}{\sqrt{a^2 + ab + b^2}}$ D) $\frac{ab\sqrt{3}}{\sqrt{a^2 - ab + b^2}}$
E) $\frac{ab\sqrt{3}}{\sqrt{a^2 + ab + b^2}}$

Relaciones Métricas en la circunferencia

186. En una circunferencia de diámetro $\overline{AC}$, se ubica el punto B y en las cuerdas $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ se ubican los puntos medios M y N tal que la recta $\overline{MN}$ interseca a los arcos $\widehat{AB}$ y $\widehat{BC}$ en los puntos P y Q. Si $PM = 1$ u y $NQ = 2$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{MN}$ es

- A) 3 B) 4 C) 5
D) 6 E) $4\sqrt{2}$

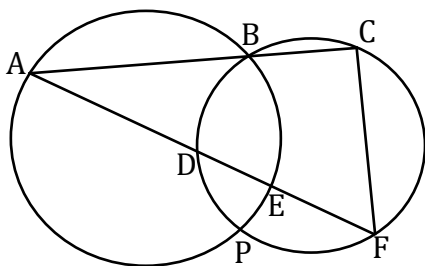
187. En una circunferencia cuyo radio mide 3 u, está inscrito el triángulo ABC, en el lado $\overline{AC}$ se ubica el punto D y en $\overline{BD}$ se ubica el punto E tal que $\overline{ED}$ es congruente con la cuerda $\overline{CF}$ y los ángulos DAE y DBC son congruentes. Si $(AE)(DC) = 9$ u², entonces la distancia de C a la cuerda $\overline{BF}$ es

- A) 1 B) 1,5 C) 2
D) 2,5 E) 3,0

188. En una circunferencia, se trazan las cuerdas paralelas $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$, en $\overline{CD}$ se ubica el punto T tal que las prolongaciones de $\overline{BT}$ y $\overline{AT}$ intersecan a la circunferencia en los puntos E y F, y las prolongaciones de las cuerdas $\overline{CD}$ y $\overline{EF}$ se intersecan en G. Si $CT = 6$ u y $TD = 4$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{GD}$ es

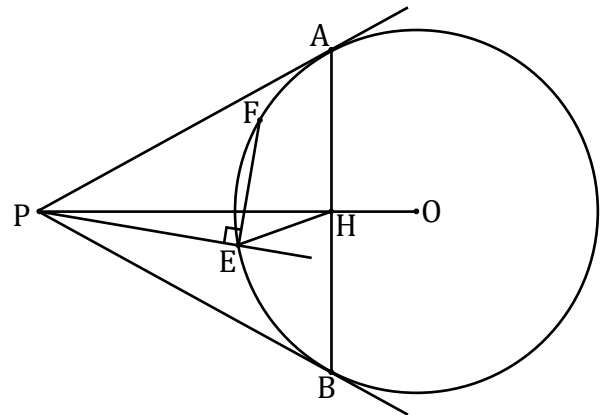
- A) 4 B) 5 C) 6
D) 7 E) 8

189. En la figura, los arcos $\widehat{BC}$ y $\widehat{PF}$ son congruentes, $AD = 7$ u, $DE = 3$ u y $EF = 5$ u. Calcule la longitud (en u) de $\overline{AC}$.



- A) 6 B) $6\sqrt{2}$ C) $6\sqrt{3}$
D) $8\sqrt{2}$ E) $6\sqrt{5}$

190. En la figura, O es centro de la circunferencia, A y B son puntos de tangencia y $m\angle PHE = 20$. Calcule la medida del arco $\widehat{EF}$.



- A) 20 B) 25 C) 30
D) 40 E) 70

191. En una circunferencia cuyo radio mide R, se trazan los diámetros $\overline{AB}$ y $\overline{ED}$ perpendiculares a las cuerdas $\overline{EC}$ y $\overline{AC}$ tal que $\overline{AC}$ y $\overline{ED}$ se intersecan en el punto y la prolongación de $\overline{BM}$ interseca al arco $\widehat{AD}$ en el punto Q. Si $m\angle A\widehat{E} = 120$, entonces la longitud de $\overline{MQ}$ es

- A) $\frac{3R\sqrt{7}}{14}$ B) $\frac{R\sqrt{7}}{14}$ C) $\frac{3R\sqrt{7}}{16}$
D) $\frac{3R\sqrt{7}}{10}$ E) $\frac{R\sqrt{7}}{14}$

192. En un triángulo rectángulo isósceles ABC, con centro en la hipotenusa $\overline{AC}$ se traza una circunferencia tangente a $\overline{BC}$ en el punto E y que interseca a $\overline{AB}$ en el punto F. Si $AF = 23$ u y $FB = 2$ u, entonces la longitud (en u) del radio de la circunferencia es

- A) 15 B) 16 C) 17
D) 18 E) 19

193. Dos circunferencias C_1 y C_2 de centro O y Q son tangentes interiores, en C_1 se trazan el diámetro $\overline{MN}$ que es tangente a C_2 en el punto T y la cuerda $\overline{AB}$ que contiene a Q tal que $MN = 4(TN) = 16$ u. Calcule el producto de las longitudes (en u^2) de los segmentos $\overline{AQ}$ y $\overline{QB}$.

- A) 35 B) 36 C) 37
D) 38 E) 39

194. En un rectángulo ABCD, en la prolongación de la diagonal $\overline{AC}$ se ubica el punto P tal que $\overline{PB}$ interseca a la circunferencia que sólo contiene al vértice B en el punto L y $m\angle PLC = 2(m\angle BAC)$, luego por P se traza una recta tangente a la circunferencia en el punto T. Si $PT = 6$ u, $PC = 4$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{AC}$ es

- A) 8 B) 9 C) 10
D) 11 E) 12

195. En una circunferencia cuya radio mide $5\sqrt{2}$ u, en la cuerda $\overline{AB}$ y en el arco mayor $\widehat{AB}$ se ubican los puntos medios M y D tal que las prolongaciones de las cuerdas $\overline{AB}$ y $\overline{DC}$ se intersecan en el punto P y el arco $\widehat{BC}$ mide 90° . Si $DM = 9\sqrt{2}$ u, entonces la longitud (en u) del segmento determinado al traza por P una recta tangente a la circunferencia es

- A) $3\sqrt{70}$ B) $4\sqrt{70}$ C) $5\sqrt{70}$
D) $6\sqrt{70}$ E) $7\sqrt{70}$

Teorema de Ptolomeo y Viette

196. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones.

- I. Si en un rectángulo, se aplica el teorema de Ptolomeo, entonces se obtiene una relación el teorema de Pitagórica entre una diagonal y dos lados consecutivos.
- II. El teorema de Ptolomeo se aplica sólo en los cuadriláteros exinscritos a una circunferencia.
- III. El teorema de Ptolomeo se aplica en los cuadriláteros inscritos e inscriptibles a una circunferencia.

- A) VVF B) FVF C) VFV
D) FFV E) VVV

197. En un triángulo acutángulo ABC, se trazan la altura $\overline{BH}$ y las alturas $\overline{HM}$ y $\overline{HN}$ en los triángulos AHB y BHC. Si $(AM)(CN) + (AC)(MN) = a$, entonces $(AN)(CM)$ es

- A) a B) 2a C) 3a
D) 4a E) 5a

198. En un cuadrado ABCD, en la diagonal $\overline{AC}$ se ubica el punto P y en el lado $\overline{AD}$ se ubica el punto M tal que el ángulo BPM es recto. Si $AB + AM = 2\sqrt{2}$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{AP}$ es

- A) 1,0 B) 2,0 C) 3,0
D) 3,5 E) 4,0

199. Dos circunferencias C_1 y C_2 son tangentes exteriores en B, la recta L exterior a C_2 es tangente a C_1 en el punto A, la prolongación de $\overline{AB}$ interseca a C_2 en F y la prolongación de la cuerda $\overline{FC}$ de C_2 interseca a L en D. Si $AB = BC = a$, $AD = b$ y $CD = c$, entonces $(BD)^2$ es

- A) $a^2 + bc$ B) $a^2 + 2bc$
 C) $a^2 - bc$ D) $a^2 + 3bc$
 E) $2a^2 + bc$

200. En un triángulo ABC de incentro I, la prolongación de $\overline{BI}$ interseca a la circunferencia circunscrita al triángulo en el punto D. Si $AB = c$, $BC = a$ e $ID = b$, entonces la longitud de $\overline{BI}$ es

- A) $\sqrt{ca + b^2} + b$ B) $\sqrt{ca + b^2} + 2b$
 C) $\sqrt{ca + b^2} - b$ D) $\sqrt{ca + 2b^2} - b$
 E) $\sqrt{ca + b^2} + 3b$

Polígonos Regulares

201. En una circunferencia están inscritos los polígonos regulares de n , $2n$ y 6 lados, tal que ℓ_n , ℓ_{2n} y ℓ_6 son las longitudes de los lados respectivamente. Si $(\ell_n)^2 = (\ell_{2n})^2 + (\ell_6\sqrt{2})^2$, entonces el valor de n es

- A) 4 B) 5 C) 6
 D) 8 E) 3

202. Tres polígonos regulares de n , $3n$ y 6 lados, cuyos lados miden ℓ_n , ℓ_{3n} y ℓ_6 están inscritos en una circunferencia. Si $\ell_{3n}(\ell_{3n} + \ell_n) = \ell_6^2$, entonces el valor de n es

- A) 3 B) 4 C) 5
 D) 6 E) 8

203. Un cuadrilátero ABCD, está inscrito en una circunferencia, tal que las longitudes de $\overline{AD}$, $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ y $\overline{CD}$ corresponde a las longitudes de lados de los polígonos regulares de m , n , mn y m lados respectivamente. Calcule $m + n$.

- A) 3 B) 4 C) 5
 D) 6 E) 7

204. En un polígono regular de n lados, la apotema y el circunradio miden a y R . Calcule la longitud del diámetro de la circunferencia circunscrita al polígono regular de $2n$ lados que sea isoperimétrico con el polígono regular de n lados.

- A) $\sqrt{R(R + a)}$ B) $\sqrt{2R(R + a)}$
 C) $\sqrt{R(R + 2a)}$ D) $\sqrt{R(2R + a)}$
 E) $\sqrt{2R(R - a)}$

205. En un polígono regular de n lados, el lado y el circunradio miden L_n y R . Calcule la longitud del lado del polígono regular de n lados circunscrito a la misma circunferencia.

- A) $\frac{RL_n}{\sqrt{4R^2 - L_n^2}}$ B) $\frac{2RL_n}{\sqrt{4R^2 - L_n^2}}$
 C) $\frac{2RL_n}{\sqrt{4R^2 + L_n^2}}$ D) $\frac{4RL_n}{\sqrt{4R^2 - L_n^2}}$
 E) $\frac{RL_n}{\sqrt{4R^2 + L_n^2}}$

Polígonos Regulares de 3, 6 y 12 Lados

206. En un triángulo ABC, recto en B, el ángulo BCA mide 7,5 y la hipotenusa mide 12 u. ¿Cuál es la longitud (en u) de la altura correspondiente a la hipotenusa?

A) $\sqrt{2 - \sqrt{3}}$ B) $\sqrt{2 + \sqrt{3}}$
C) $2\sqrt{2 - \sqrt{3}}$ D) $3\sqrt{2 - \sqrt{3}}$
E) $2\sqrt{2 + \sqrt{3}}$

207. En un triángulo acutángulo ABC, el ángulo ABC mide 75 y el lado AC mide 10 u. Calcule la distancia (en u) entre los pies de las alturas AE y CD.

A) $2\sqrt{2 - \sqrt{2}}$ B) $2\sqrt{2 + \sqrt{2}}$
C) $5\sqrt{2 - \sqrt{3}}$ D) $5\sqrt{2 + \sqrt{3}}$
E) $10\sqrt{2 - \sqrt{3}}$

208. En un hexágono regular ABCDEF, el circunradio mide R y en el lado DE se ubica el punto medio M, tal que BM interseca a la diagonal CF en el punto T. ¿Cuál es la longitud de BT?

A) $\frac{R}{4}\sqrt{7}$ B) $\frac{R}{4}\sqrt{10}$ C) $\frac{R}{4}\sqrt{13}$
D) $\frac{R}{4}\sqrt{15}$ E) $\frac{R}{4}\sqrt{17}$

209. En un triángulo equilátero ABC, de circuncentro O, la circunferencia que contiene a los puntos O y C interseca a los lados BC y AC en los puntos P y Q. Si PC = 6 u y QC = 4 u, entonces la longitud (en u) del lado del triángulo equilátero es

A) 5 B) 8 C) 10
D) $5\sqrt{3}$ E) $10\sqrt{3}$

210. En una circunferencia está inscrito el cuadrilátero ABCD, tal que AB, BC y CD son los lados de los polígonos regulares de 3, 6 y 12 lados, en el arco menor AB se ubican los puntos M y N tal que los arcos AM, MN y NB son congruentes y en los arcos menores BC y CD se ubican los puntos medios P y Q. Calcule la medida del menor ángulo determinado por las cuerdas MP y NQ.

A) 26,5 B) 32,5 C) 38,5
D) 42,5 E) 46,5

Polígonos Regulares de 4 y 8 Lados

211. Un cuadrado ABCD de longitud de lado 5 u, está inscrito en una circunferencia, en CD se ubica el punto medio E, en el arco menor CD se ubica el punto F y en la prolongación de FE se ubica el punto G, tal que DF = 2(EF) y GE = EF. Calcule la longitud (en u) de AG.

A) 1 B) 3 C) 5
D) 6 E) 7

212. En un octógono regular ABCDEFGH, en la diagonal AE se ubica el punto M tal que BD = DM. Calcule la medida del ángulo MBD.

A) 22,5 B) 30 C) 45
D) 60 E) 75

213. En una circunferencia cuyo radio mide R, está inscrito el triángulo ABC. Si AB = $R\sqrt{2}$ y $BC = R\sqrt{2 - \sqrt{2}}$, entonces la longitud del lado AC es

A) R B) $R(\sqrt{3} - 1)$
C) $R\sqrt{2 + \sqrt{2}}$ D) $R(\sqrt{5} + 1)$
E) $R(2 + \sqrt{2})$

214. En una circunferencia de centro D y diámetro $\overline{CE}$, se ubican los puntos M y D tal que $M \in \widehat{CP}$, las cuerdas $\overline{CM}$ y $\overline{MP}$ son los lados de dos polígonos regulares de 4 y 8 lados respectivamente y la prolongación de la cuerda $\overline{EP}$ es tangente en el punto T a la circunferencia que contiene a los puntos C y D. ¿Cuánto mide el ángulo MTE?

- A) 67,5 B) 78,75 C) 47,5
D) 62,25 E) 76,75

215. En un octógono regular ABCDEFGH, $FD = \sqrt{2 + \sqrt{2}}$ u. Calcule la longitud (en u) de $\overline{AD}$.

- A) $\sqrt{2} + 3$ B) $\sqrt{2} + 1$ C) $\sqrt{2} + 2$
D) $2\sqrt{2}$ E) $\sqrt{2 - \sqrt{2}}$

Polígonos Regulares de 5 y 10 lados

216. En un pentágono regular ABCDE inscrito en una circunferencia, Q es un punto del arco $\widehat{CD}$, tal que las medidas del arco $\widehat{CQ}$ y del ángulo EAQ son iguales. Si $AB = 4\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}$ u, entonces la longitud (en u) de la cuerda $\overline{BQ}$ es

- A) $6\sqrt{3}$ B) $8\sqrt{3}$ C) $8\sqrt{5}$
D) $9\sqrt{2}$ E) $8\sqrt{6}$

217. En un decágono regular ABCDEFGHIJ de centro O, la diagonal $\overline{AD}$ interseca a $\overline{OB}$ y $\overline{OC}$ en los puntos P y Q. Si $AQ = 4$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{AP}$ es

- A) $(\sqrt{5} - 1)$ B) $2\sqrt{5} - 1$
C) $\frac{3}{2}(\sqrt{5} - 1)$ D) $2(\sqrt{5} - 1)$
E) $\frac{5}{2}(\sqrt{5} - 1)$

218. Determinar el valor de verdad de las siguientes proposiciones

- I. Si l_5 , l_6 y l_{10} son las longitudes de los lados del pentágono, hexágono y decágono regular respectivamente, inscritos en una misma circunferencia, entonces $l_5^2 + l_{10}^2 = l_6^2$.
- II. La longitud del lado del decágono regular es igual a la longitud de la sección aurea del radio de la circunferencia circunscrita.
- III. El perímetro aproximado de un decágono regular, inscrito en una circunferencia cuyo radio mide R, es 6,18R.

- A) VFF B) VFV C) VVV
D) FVV E) FFF

219. En un pentágono regular ABCDE en $\overline{AD}$ y $\overline{CD}$ se ubican los puntos P y Q tal que $PQ = QE = 2$ u. Calcule la longitud (en u) de $\overline{PE}$.

- A) $\sqrt{5} - 1$ B) $2\sqrt{3} - 1$ C) $\sqrt{5} + 1$
D) $2(\sqrt{5} - 1)$ E) $\sqrt{10 - \sqrt{5}}$

220. En un triángulo ABC, los ángulos BAC y BCA miden 72 cada uno, se traza la bisectriz interior $\overline{AF}$ y en el triángulo AFC se traza la bisectriz interior $\overline{FJ}$. Calcular la razón entre $\overline{FJ}$ y $\overline{BF}$.

- A) $(\sqrt{5} - 1)$ B) 1
C) $\frac{3}{2}(\sqrt{5} - 1)$ D) $2(\sqrt{5} - 1)$
E) $\frac{1}{2}(\sqrt{5} - 1)$

221. En un decágono regular ABCDEFGHIJ, en la diagonal $\overline{BF}$ se ubica el punto Q tal que QF es igual a la longitud de la sección aurea de $\overline{BQ}$. Si BQ es $\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}$ u, entonces la longitud (en u) del lado del decágono regular es

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\sqrt{5} + 1$ C) $\sqrt{3} - 1$
D) $\sqrt{5} - 1$ E) $\sqrt{10 + 2\sqrt{5}}$

222. En un triángulo ABC de circuncentro O, los ángulos BAC y BCA miden 36 y 24. Si $AC = 4(\sqrt{15} - \sqrt{3})$ u, entonces la distancia (en u) de O al lado $\overline{BC}$.

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) $\frac{5\sqrt{6}}{3}$

223. En una circunferencia se inscribe un pentágono regular ABCDE de longitud de lado ℓ . Calcule la distancia de A hacia la bisectriz del ángulo ECD.

- A) $\frac{\ell}{4}(3 + \sqrt{5})$ B) $\frac{\ell}{2}(3 - \sqrt{5})$
C) $\frac{\ell}{2}(3 + \sqrt{5})$ D) $\ell\sqrt{2 + \sqrt{5}}$
E) $\frac{\ell}{2}(\sqrt{10 - 2\sqrt{5}})$

224. En un pentágono regular, la apotema mide a_5 y el radio de la circunferencia circunscrita mide R. Calcule la longitud de la apotema del decágono regular inscrito en la misma circunferencia.

- A) $\sqrt{Ra_5}$ B) $\sqrt{a_5(R + a_5)}$
C) $\sqrt{\frac{R(R + a_5)}{2}}$ D) $\frac{a_5 + R}{2}$
E) $\sqrt{\frac{3Ra_5}{2}}$

225. En un pentágono regular ABCDE, en la diagonal $\overline{AD}$ se ubica el punto F tal que $\overline{BF} \perp \overline{AC}$. Si $AB = \frac{1}{2}\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}$ u, entonces la distancia de F a $\overline{BC}$ es

- A) $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ B) $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ C) $\frac{1}{3}\sqrt{5}$
D) $\frac{1}{2}\sqrt{5}$ E) $\frac{1}{2}\sqrt{3}$

Simetría en el Plano

226. En un triángulo ABC, el simétrico con respecto a la recta que contiene a la bisectriz interior $\overline{AD}$, es el triángulo $AB'C'$. Si $AB = c$, $BC = a$ y $AC = b$ ($a > c$), entonces la longitud de $\overline{B'C}$ es

- A) $\frac{b+c}{2}$ B) $b - c$ C) $\frac{b-c}{2}$
D) $\frac{b-c}{4}$ E) $\frac{a+b+c}{4}$

227. En un cuadrado ABCD cuyo lado mide 6 u, M es punto medio de $\overline{BC}$ y F es el simétrico de D respecto de la recta $\overline{AM}$. Calcule la longitud (en u) de $\overline{FB}$.

- A) $\sqrt{\frac{72}{5}}$ B) $\sqrt{\frac{115}{3}}$ C) $\sqrt{23}$
D) $\sqrt{\frac{109}{3}}$ E) $\sqrt{37}$

228. En un triángulo equilátero ABC, en el lado $\overline{AB}$ se ubica el punto medio M y el simétrico de ABC con respecto de la recta perpendicular al lado $\overline{BC}$ es el triángulo $A'B'C'$. Si $AB = 4$ u, entonces la longitud (en u) de $\overline{MB'}$ es

- A) $2\sqrt{13}$ B) $3\sqrt{13}$ C) $4\sqrt{13}$
D) $5\sqrt{13}$ E) $6\sqrt{13}$

- 229.** Se tienen los hexágonos regulares $ABCDEF$ y $A'B'C'D'E'F'$ simétricos con respecto a la recta $\overleftrightarrow{FD}$. Si $AB = 2u$, entonces la distancia (en u) entre los puntos A y B' es
- A) $6\sqrt{3}$ B) $3\sqrt{6}$ C) $4\sqrt{3}$
D) $2\sqrt{7}$ E) $2\sqrt{6}$
- 230.** Los hexágonos regulares $ABCDEF$ y $A'B'C'D'E'F'$ son simétricos respecto de O , siendo O un punto de $\overline{BE}$ tal que $BO = 3$ (OE). Si $AB = 4u$, entonces el perímetro (en u) de $ABCA'B'C'$ es
- A) 28 B) 30 C) 32
D) 36 E) 40
- 231.** En un cuadrado $ABCD$, en el lado $\overline{AD}$ y en la diagonal $\overline{BD}$ se ubican los puntos P y Q tal que $m\angle PQC = 90^\circ$, $QC = 25u$ y $PD = 17u$. Calcule la medida aproximada del ángulo BCQ .
- A) 12 B) 14 C) 15
D) 16 E) 29
- 232.** En un cuadrado $ABCD$, en el lado $\overline{AD}$ se ubica el centro O de una circunferencia tangente al lado $\overline{AB}$ en A e interseca a la diagonal $\overline{AC}$ en el punto Q . Si $AO = 4u$ y $OD = 2u$, entonces la longitud (en u) de $\overline{QB}$ es
- A) $2\sqrt{2}$ B) $2\sqrt{3}$ C) 4
D) $2\sqrt{5}$ E) 5
- 233.** En un cuadrado $ABCD$, en los lados $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ se ubican los puntos M y N tal que $\overline{AM} \cong \overline{NC}$, los vértices A y D son simétricos con respecto de la recta L que interseca a la circunferencia circunscrita al triángulo MBN en el punto P . Si la medida del arco $\widehat{MP}$ es 52, entonces la medida del ángulo NPC es
- A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9
- 234.** Dos circunferencias C_1 y C_2 son secantes en los puntos M y N , se traza la recta tangente común $\overleftrightarrow{AC}$ tal que $A \in C_1$ y $C \in C_2$, los puntos B y D son los simétricos de A y C con respecto de la recta determinada por los centros de C_1 y C_2 y M es el simétrico de D con respecto al centro O de C_2 . ¿Cuál es la medida aproximada del ángulo AOB ?
- A) 74 B) 100 C) 106
D) 120 E) 135
- 235.** En un triángulo ABC , B es el simétrico de C respecto al punto M , M es el simétrico de N respecto a la recta $\overleftrightarrow{AB}$. Si $\overline{NA} \cong \overline{AC}$ y $m\angle NAC = 90^\circ$, entonces la medida aproximada del ángulo BAC es
- A) $\frac{53}{2}$ B) $\frac{143}{2}$ C) $\frac{135}{2}$
D) $\frac{127}{2}$ E) $\frac{37}{2}$

Longitud de Circunferencia

- 236.** En un cuadrado $ABCD$ cuyo lado mide 8 cm, con centro en A se traza el arco $\widehat{BD}$. Calcule la longitud (en cm) de la circunferencia con centro en $\overline{CD}$, tangente al arco $\widehat{BD}$ y al lado $\overline{BC}$ en el vértice C .
- A) 3π B) 4π C) 5π
D) 6π E) 7π

237. En un pentágono regular ABCDE cuyo lado mide k , con centros en C y E se trazan dos arcos cuyos radios miden k intersecándose en T. Calcule la suma de las longitudes de los arcos $\widehat{TD}$ que se obtienen.

- A) $\frac{4k\pi}{5}$ B) $\frac{7k\pi}{8}$ C) $\frac{9k\pi}{10}$
D) $\frac{12k\pi}{17}$ E) $\frac{6k\pi}{7}$

238. En un triángulo ABC recto en B, los catetos miden 3 cm y 4 cm. Calcule la longitud (en cm) aproximada de la circunferencia tangente a los catetos y a la circunferencia inscrita al triángulo ABC.

- A) $0,36\pi$ B) $0,34\pi$ C) $0,42\pi$
D) $0,48\pi$ E) $0,56\pi$

239. En un cuadrado cuyo lado mide k , haciendo centro en cada vértice y con radio de longitud k se trazan arcos interiores que al intersecarse determinan un cuadrilátero curvilíneo. Calcule el perímetro de dicho cuadrilátero curvilíneo.

- A) $\frac{k\pi}{5}$ B) $\frac{k\pi}{2}$ C) $\frac{k\pi}{3}$
D) $\frac{2k\pi}{3}$ E) $k\pi$

240. En una circunferencia, esta inscrito el hexágono regular ABCDEF y en el arco $\widehat{BC}$ se ubica el punto P tal que $PA = a$ y $PC = b$. Calcule la longitud de la circunferencia cuyo diámetro es PE.

- A) $2(a+b)\pi$ B) $(a+b)\pi$
C) $3(a+b)\pi$ D) $\frac{(a+b)\pi}{2}$
E) $\frac{3(a+b)\pi}{4}$

Áreas de regiones poligonales

241. En un rectángulo ABCD, la recta L que sólo contiene al vértice B es perpendicular a la diagonal $\overline{BD}$, los vértices A y C distan de la recta L, 15 u y 10 u. ¿Cuál es el área (en u^2) de la región rectangular ABCD?

- A) $125\sqrt{6}$ B) 125 C) $25\sqrt{6}$
D) $25\sqrt{5}$ E) $5\sqrt{23}$

242. En un triángulo ABC, recto en B, la recta L es tangente a las circunferencias de diámetros $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ en los puntos P y Q, en el exterior del triángulo ABC se ubican los puntos S y T tal que PQST es un cuadrado. ¿Cuál es la razón de las áreas de las regiones poligonales ABC y PQST?

- A) 0,5 B) 1 C) 1,5
D) 2 E) 2,5

243. En un rectángulo ABCD, la circunferencia de diámetro $\overline{AD}$ es tangente al lado $\overline{BC}$ en el punto Q tal que $\overline{QD}$ interseca a la diagonal $\overline{AC}$ en el punto T. Si $TB = \sqrt{17}$ u, entonces el área (en u^2) de la región rectangular ABCD es

- A) 36 B) 42 C) 44
D) 48 E) 18

244. En un cuadrado ABCD, de centro O, en los lados $\overline{CD}$ y $\overline{AD}$ se ubican los puntos M y N tal que el ángulo MON es recto. Si $CM = 1$ u y $AN = 3$ u, entonces el área (en u^2) de la región cuadrangular OMDN es

- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 12

245. En un rectángulo ABCD, la circunferencia inscrita al triángulo ADC es tangente a la diagonal $\overline{AC}$ en el punto T, en los lados $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ se ubican los puntos M y N tal que MBNT es un rectángulo. Si $AB = 6$ u y $BC = 8$ u, entonces el área (en u^2) de la región rectangular MBNT es

- A) $\frac{144}{25}$ B) $\frac{169}{25}$ C) $\frac{288}{25}$
D) $\frac{122}{25}$ E) $\frac{133}{25}$

Área de regiones triangulares

246. En una circunferencia, la prolongación de la cuerda $\overline{CB}$ y la recta tangente a la circunferencia en el punto A se intersectan en el punto P y en uno de los semiplanos determinados por $\overline{PC}$ se ubica el punto D tal que PBD es un triángulo equilátero. Si $AP = 4$ u, entonces el área (en u^2) del triángulo PCD es

- A) $2\sqrt{3}$ B) $4\sqrt{3}$ C) 6
D) $8\sqrt{3}$ E) 10

247. En una circunferencia de diámetro $\overline{AB}$ y centro O, en el arco $\widehat{AB}$ se ubica el punto C tal que $\overline{OC} \perp \overline{AB}$ y la cuerda $\overline{AR}$ intersecta a $\overline{OC}$ y $\overline{BC}$ en los puntos P y Q. Si $(AP)(QR) = 16$ u^2 , entonces el área (en u^2) de la región triangular PQB es

- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 10

248. Dos circunferencias congruentes C_1 y C_2 son tangentes exteriores en el punto T, la prolongación del diámetro $\overline{AC}$ de C_1 es tangente a C_2 en P y la prolongación de $\overline{PT}$ intersecta a C_1 en B. Si $BP = 4\sqrt{3}$ u, entonces el área (en u^2) de la región triangular ATC es

- A) 6 B) 7 C) 8
D) 9 E) 10

249. En un triángulo ABC de incentro I, la circunferencia inscrita es tangente al lado $\overline{AC}$ en el punto M, por I se traza una recta paralela al lado $\overline{BC}$ que intersecta a $\overline{MC}$ en el punto F. Si $AB = 17$ cm, $BC = 25$ cm y $AC = 28$ cm, entonces el área (en cm^2) de la región triangular IFM es

- A) 20 B) 22 C) 24
D) 26 E) 28

250. En un cuadrado ABCD de centro O, en la recta L que solo contiene al vértice D se ubican los puntos P y E tal que $\overline{AP} \perp L$ y $\overline{BE} \perp L$. Si $ED = 10$ u y $AP = 6$ u, entonces el área (en u^2) de la región triangular EOD es

- A) 22 B) 33 C) 44
D) 55 E) 66

251. En un triángulo ABC de incentro en I, se traza la altura $\overline{BH}$. Si $AB = 13$ u, $BC = 15$ u y $AC = 14$ u, entonces el área (en u^2) de la región triangular HIC es

- A) 9 B) 18 C) 24
D) 35 E) 48

252. Dos circunferencias C_1 y C_2 son tangentes exteriores en el punto Q, la prolongación del diámetro $\overline{AB}$ de C_1 es tangente a C_2 en el punto P. Si $PQ = a$ y $QB = b$, entonces el área de la región triangular PQB es

- A) $ab\sqrt{2}$ B) $\frac{ab}{2}$ C) $\frac{ab\sqrt{2}}{4}$
D) $\frac{ab\sqrt{2}}{6}$ E) $\frac{ab\sqrt{2}}{8}$

253. En un triángulo ABC las bisectrices interiores $\overline{AD}$ y $\overline{CE}$ se intersectan en I tal que la suma de las áreas de las regiones triangulares AIE y CID es igual a 20 u^2 . Si $m\angle ABC = 60$, entonces el área (en u^2) de la región triangular AIC es

- A) 14 B) 16 C) 20
D) 24 E) 28

254. En un triángulo ABC, $AB = 13 \text{ u}$, $BC = 14 \text{ u}$ y $AC = 15$. Si I es el incentro y G es el baricentro del triángulo ABC, entonces el área (en u^2) de la región IAG es

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$
D) 1 E) $\frac{4}{3}$

255. En un triángulo ABC, las alturas miden 12 u, 15 u y 20 u. Calcule el área (en u^2) de la región triangular ABC.

- A) 120 B) 130 C) 140
D) 150 E) 160

256. Los lados de un triángulo miden 10 u, 12 u y 14 u. Calcule la longitud (en u) del inradio del triángulo.

- A) $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ B) $\frac{4\sqrt{6}}{3}$ C) $\frac{5\sqrt{6}}{3}$
D) $\frac{3\sqrt{6}}{4}$ E) $\frac{5\sqrt{6}}{4}$

Relación de áreas

257. En un triángulo ABC, se trazan la altura $\overline{BH}$ y la mediana $\overline{CM}$ las cuales se intersectan en el punto R. Si $HC = 2(AH)$, entonces la razón de las áreas de las regiones triangulares AMR y BRC es

- A) $\frac{3}{7}$ B) $\frac{5}{7}$ C) $\frac{1}{3}$
D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{2}{9}$

258. En un triángulo rectángulo ABC, recto en B, la circunferencia inscrita es tangente a $\overline{BC}$ y $\overline{AC}$ en los puntos M y N respectivamente. Si $AB = 8 \text{ cm}$ y $BC = 15 \text{ cm}$, entonces el área (en cm^2) de la región triangular MNC es

- A) $\frac{400}{11}$ B) $\frac{500}{19}$ C) $\frac{576}{17}$
D) $\frac{580}{19}$ E) $\frac{600}{13}$

259. En un triángulo ABC, se trazan la mediana $\overline{AE}$ y la ceviana $\overline{BD}$, las cuales se intersectan en el punto R. Si $AD = 3(DC)$, entonces la razón de las áreas de las regiones triangulares EBR y ABR es

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$
D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{6}$

260. En un cuadrilátero bicéntrico ABCD, $AB = a$, $BC = b$, $CD = c$ y $AD = d$. Calcule el área de la región triangular ABD.

- A) $\frac{ad\sqrt{abcd}}{ad+bc}$ B) $\frac{bc\sqrt{abcd}}{ad+bc}$
C) $\frac{ab\sqrt{abcd}}{ab+cd}$ D) $\frac{a\sqrt{abcd}}{b+c}$
E) $\frac{b\sqrt{abcd}}{c+d}$

261. Un triángulo equilátero ABC está inscrito en una circunferencia, el punto P pertenece al arco menor $\widehat{BC}$. Si $BP = a$ y $PC = b$, entonces la razón de áreas de las regiones triangulares BPA y APC es

- A) $\frac{a+b}{b}$ B) $\frac{a}{b}$ C) $\frac{a}{a+b}$
D) $\frac{a}{a+2b}$ E) $\frac{b}{a+3b}$

262. En un triángulo ABC, el ángulo ABC mide 120, la bisectriz exterior $\overline{CE}$ y la prolongación de la bisectriz $\overline{AD}$ y $\overline{CE}$ se intersectan en P tal que la diferencia de las áreas de las regiones triangulares APE y CPD son es igual a 12 u^2 . ¿Cuál es el área (en u^2) de la región triangular APC?

- A) 4 B) 6 C) 8
D) 9 E) 12

263. En un triángulo ABC de incentro I, en $\overline{AC}$ se ubican los puntos P y Q tal que $\overline{PI} \parallel \overline{AB}$, $\overline{IQ} \parallel \overline{BC}$, $AB + BC = 2(AC)$ y el área de la región triangular ABC es 36 u^2 . Calcule el área (en u^2) de la región triangular PIQ.

- A) 4 B) 6 C) 9
D) 12 E) 18

264. Sea la circunferencia de centro O inscrita en el triángulo ABC los puntos P y Q pertenecen a $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ respectivamente tal que $\overline{PQ}$ es paralelo a $\overline{AC}$. Si $AB = 30 \text{ u}$, $BC = 14 \text{ u}$ y $AC = 40 \text{ u}$, entonces, el área (en u^2) de la región triangular PBQ es

- A) $2/21$ B) $4/21$ C) $5/21$
D) $8/21$ E) $10/21$

265. En un triángulo ABC recto en B de incentro I, las rectas $\overline{AI}$ y $\overline{CI}$ intersectan a la circunferencia circunscrita en los puntos P y Q. Calcule la razón de las áreas de las regiones triangulares PBQ y AIC.

- A) $1/4$ B) $1/3$ C) $1/2$
D) $2/3$ E) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

266. En un cuadrilátero convexo ABCD, en la prolongación de $\overline{AD}$ se ubica el punto H tal que $\overline{CH} \perp \overline{AD}$ y $m\angle BAD = m\angle CDH$. Si $AD = 8 \text{ u}$ y $CH = 3 \text{ u}$, entonces el área (en u^2) de la región triangular BCD.

- A) 6 B) 12 C) 16
D) 24 E) 32

267. En un triángulo ABC, la mediana $\overline{AM}$ y la ceviana $\overline{BP}$ se intersectan en el punto Q. Si las áreas de las regiones AQB y AQP son 19 m^2 y 7 m^2 , entonces el área (en m^2) de la región PQC es

- A) 10 B) 12 C) 14
D) 16 E) 18

268. En un triángulo ABC, en las prolongaciones de los lados $\overline{BA}$, $\overline{AC}$ y $\overline{CB}$ se ubican los puntos P, Q y R tal que $AP = AB$, $AC = CQ$ y $BC = BR$. Si el área de la región triangular ABC es S, entonces el área de la región triangular PQR es

- A) $7S$ B) $6S$ C) $8S$
D) $9S$ E) $10S$

269. En un triángulo ABC, se trazan las alturas $\overline{AQ}$ y $\overline{CP}$. Si $AC = b$, $PQ = a$ y el área de la región triangular es S, entonces el área de la región PBQ es

- A) $\frac{a^2}{b^2}S$ B) $\frac{a}{b}S$
C) $\left(\frac{ab}{a+b}\right)S$ D) $\frac{b^2+a^2}{ab}S$
E) $\sqrt{ab}S$

270. En el triángulo ABC, en los lados $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ se ubican los puntos P y Q tal que $\overline{PQ}$ es paralelo a $\overline{AC}$. Si las regiones PBQ y APQC son equivalentes, entonces la longitud de $\overline{PQ}$ es

- A) $\frac{L\sqrt{2}}{2}$ B) $\frac{L\sqrt{3}}{2}$ C) $\frac{L\sqrt{2}}{4}$
D) $\frac{L}{4}$ E) $\frac{L}{2}$

271. En un triángulo ABC, en los lados $\overline{BC}$ y $\overline{AC}$ se ubican los puntos P y Q tal que $\overline{AP}$ y $\overline{BQ}$ se intersecan en el punto R. Si $BP = PC$, $AQ = 2(QC)$ y el área de la región triangular ABC es S, entonces el área de la región triangular BPR es

- A) $S/10$ B) $S/12$ C) $S/15$
D) $S/18$ E) $S/21$

Área de regiones cuadrangulares

272. En un paralelogramo ABCD, en las prolongaciones de los lados $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$ se ubican los puntos P y R, en las prolongaciones de los lados $\overline{BC}$ y $\overline{AD}$ se ubican los puntos L y N tal que PCRQ y MCLN son cuadrados que determinan regiones cuadradas de áreas $36u^2$ y $25u^2$. Si $(AB)(BC) = 40 u^2$, entonces el área (en u^2) de la región paralelogramática ABCD es

- A) $20\sqrt{3}$ B) 45 C) 48
D) $25\sqrt{3}$ E) $10\sqrt{3}$

273. En un trapecio ABCD, las bases $\overline{BC}$ y $\overline{AD}$ miden 15 u y 27 u respectivamente, sobre el lado $\overline{AD}$ se ubica el punto P, tal que $\overline{PC}$ determina en la región trapecial dos regiones equivalentes. Calcule la longitud (en u) de $\overline{AP}$.

- A) 3 B) 4 C) 5
D) 4,4 E) 6

274. En un triángulo ABC recto en B, en los lados $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ se ubican los puntos medios M y N, y en el lado $\overline{AC}$ se ubican los puntos R y H tal que $A - R - H$ y el área de la región cuadrangular RMNH es la mitad del área de la región triangular ABC. Calcule la razón entre $\overline{RH}$ y $\overline{MN}$.

- A) 0,25 B) 0,50 C) 0,75
D) 1 E) 1,25

275. En un trapecio isósceles, las bases miden 4u y 16u, y es circunscrito a una circunferencia. Calcule el área (en u^2) de la región trapecial.

- A) 80 B) 50 C) 70
D) 60 E) 40

276. En un paralelogramo ABCD, en el exterior se ubica el punto P tal que $\overline{BP}$ interseca a $\overline{AC}$ y $\overline{CD}$ en los puntos Q y M, $\overline{AP}$ interseca a $\overline{CD}$ en el punto L y $\overline{DP} \parallel \overline{AC}$. Si las áreas de las regiones triangulares MPC, QTB y LPD son S_1 , S_2 y S_3 , entonces el área de la región cuadrangular AQML es

- A) $S_1 + S_2 + S_3$ B) $S_1 + 2S_2 + S_3$
C) $2S_1 + S_2 + S_3$ D) $S_1 + S_2 + 2S_3$
E) $2S_1 + S_2 + 3S_3$

277. Dado un paralelogramo ABCD, una circunferencia, cuyo radio mide R, es tangente a $\overline{AD}$ en D y contiene a B. Calcule el máximo valor del área de la región paralelogramática.

- A) $\sqrt{3}R^2$ B) $\frac{1}{2}\sqrt{3}R^2$
C) $\frac{1}{2}\sqrt{5}R^2$ D) $\frac{3}{2}\sqrt{3}R^2$
E) $\frac{5}{2}\sqrt{3}R^2$

278. Dos circunferencias C_1 y C_2 cuyos radios miden 4 u y 9 u son tangentes exteriores en el punto D, en C_1 y C_2 se ubican los puntos A y T tal que $\overline{AT}$ es una recta tangente común exterior, B es centro de C_1 y $\overline{AC}$ es diámetro de C_2 . ¿Cuál es el área (en u^2) de la región cuadrangular no convexa ABCD?

- A) 16 B) $16\frac{8}{13}$ C) 32
D) $33\frac{3}{13}$ E) 64

279. En una circunferencia cuyo radio mide R, en los radios perpendiculares $\overline{OM}$ y $\overline{ON}$ se ubican los puntos A y D, en el arco menor $\widehat{MN}$ se ubican los puntos B y C tal que ABCD es un rectángulo y el arco $\widehat{BC}$ mide 53. Calcule el área de la región rectangular ABCD.

- A) $\frac{1}{5}R^2$ B) $\frac{2}{5}R^2$
C) $\frac{3}{5}R^2$ D) R^2
E) $2R^2$

280. Se tiene el cuadrilátero ABCD, donde $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$, en $\overline{CD}$ se ubican los puntos M y N, tal que $CM = ND$. Si $\overline{AM} \cap \overline{BN} = \{P\}$ y las respectivas áreas de las regiones ABP, BCM, MNP y AND, son S_1 , S_2 , S_3 y S_4 , entonces se cumple:

- A) $S_4 = S_1 + S_2 + S_3$
B) $S_1 - S_4 = S_2 + 2S_3$
C) $S_2 = S_1 + S_3 - S_4$
D) $S_1 = S_2 + S_3 + S_4$
E) $S_1 = S_2 - S_3 - S_4$

281. En una circunferencia cuyo radio mide R, desde un punto C exterior, se trazan las rectas tangentes a la circunferencia en los puntos A y B tal que el ortocentro del triángulo ABC es un punto de la circunferencia. Calcule el área de la región cuadrangular no convexa ABHC.

- A) $\frac{1}{2}\sqrt{3}R^2$ B) $\frac{1}{2}\sqrt{5}R^2$
C) $\sqrt{3}R^2$ D) $\frac{3}{2}\sqrt{3}R^2$
E) $2\sqrt{3}R^2$

282. En un rectángulo ABCD, en las prolongaciones de los lados $\overline{AD}$ y $\overline{CD}$ se ubican los puntos P y Q tal que PDQE es un cuadrado siendo el punto E el excentro del triángulo ABC que determina una región de área 6 u^2 . ¿Calcule el área (en u^2) de la región cuadrada PDQE?

- A) 6 B) 8 C) 12
D) 14 E) 15

283. En un triángulo ABC recto en B, se traza el cuadrado ACDE, en el lado $\overline{BC}$ y en la prolongación de lado $\overline{BA}$ se ubican los puntos F y G tal que $\overline{EF} \perp \overline{BC}$ y $\overline{DG} \perp \overline{AB}$. Si $AB + BC = 4$ u, entonces el área (en u^2) de la región cuadrangular EDFG es

- A) 4 B) 8 C) 12
D) 16 E) 24

284. En un cuadrilátero convexo ABCD, en las prolongaciones de los lados $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ y $\overline{DA}$ se ubican los puntos E, F, G y H tal que $AB = BE$, $BC = CF$, $CD = DG$ y $DA = AH$. Si el área de la región cuadrangular ABCD es 20 u^2 , entonces el área (en u^2) de la región cuadrangular EFGH es

- A) 40 B) 80 C) 100
D) 120 E) 150

285. En un rombo ABCD, se traza la altura $\overline{BH}$ tal que $H-A-D$. Si $HD = 2(HB) = 16 \text{ u}$, entonces el producto de las longitudes (en u^2) de sus diagonales es

- A) 80 B) 140 C) 160
D) 180 E) 200

286. En un trapecio la mediana determina dos regiones cuadrangulares cuya razón de áreas es $\frac{3}{5}$. ¿Cuál es la razón entre las bases?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{7}$
D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{9}$

Área de regiones circulares

287. En un cuadrado ABCD cuyo lado mide 6 u, en el lado $\overline{CD}$ se ubica el punto medio M, la diagonal $\overline{BD}$ interseca al arco de circunferencia de centro D y radio $\overline{AD}$ en el punto P y a $\overline{AM}$ en Q. Calcule el área (en u^2) de la región mixtilínea APQ.

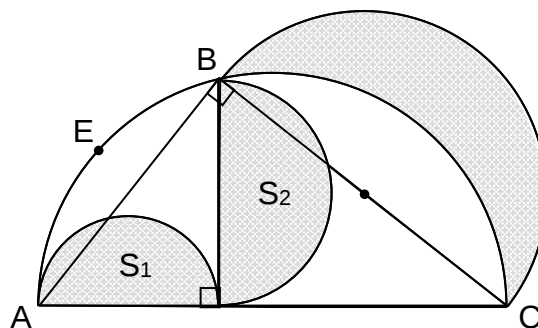
- A) $\frac{1}{2}(\pi - 3)$ B) $\frac{3}{2}(\pi - 3)$
C) $(3\pi - 4)$ D) $\frac{3}{2}(3\pi - 4)$
E) $2(3\pi - 4)$

288. En un triángulo ABC recto en B, se traza exteriormente una semicircunferencia de diámetro $\overline{BC}$ y en el arco $\widehat{BC}$ se ubica el punto M medio. Si $BC = 2(AB) = 8 \text{ u}$,

entonces el área (en u^2) de la región determinada por $\overline{AB}$, $\overline{AM}$ y el arco $\widehat{BM}$ es

- A) 3π B) $3,5\pi$ C) 4π
D) $4,5\pi$ E) 5π

289. En la figura se muestran cuatro semicircunferencias tal que el área de la región triangular mixtilínea AEBC es 40 u^2 y el área de la lúnula es 10 u^2 . Determine la suma de las áreas (en u^2) de S_1 y S_2 .



- A) 20 B) 30 C) 40
D) 50 E) 60

290. En un trapecio circular ABCD el ángulo central correspondiente mide 120° , en el arco AB se ubica el punto P tal que los ángulos ADP y PCB son suplementarios y $\overline{PC}$ se interseca con el arco CD en Q. Si $PD = a$ y $PC = b$, entonces el área del trapecio circular ABCD es

- A) $\frac{ab\pi}{2}$ B) $\frac{ab\pi}{3}$ C) $ab\pi$
D) $\frac{2ab\pi}{3}$ E) $\frac{3ab\pi}{4}$

291. En un sector circular, el perímetro es igual a 48 cm. Si el área del sector es máxima, entonces la longitud (en cm) del radio es

- A) 16 B) 24 C) 12
D) 10 E) 15

292. En una circunferencia se trazan los radios perpendiculares $\overline{OA}$ y $\overline{OB}$. En el arco menor AB se ubican los puntos P y Q , tal que los ángulos AOP y BOQ miden 27° . Los puntos M y N son las proyecciones de los puntos P y Q sobre $\overline{OB}$. Si el área del círculo es igual a 100 cm^2 , entonces el área (en cm^2) de la región limitada por el arco menor PQ , $\overline{PM}$, $\overline{QN}$ y $\overline{MN}$ es

- A) 20 B) 25 C) 18
D) 16 E) 10

293. En una circunferencia se inscribe el trapecio $ABCD$, tal que $\overline{AD}$ es diámetro y el ángulo BAC mide 24° . Si el área del círculo es igual a 90 cm^2 , entonces el área (en cm^2) de la región limitada por el arco menor BC , $\overline{AB}$ y $\overline{AC}$ es

- A) 10 B) 12 C) 15
D) 16 E) 18

294. Dos circunferencias congruentes C_1 y C_2 , de centros P y Q , son secantes, tal que P y Q pertenecen a C_2 y C_1 respectivamente. Si $PQ = 2\sqrt{3} \text{ cm}$, entonces el área (en cm^2) de la región común a los dos círculos es

- A) $8\pi - 6\sqrt{3}$ B) $9\pi - 8\sqrt{3}$
C) $4\pi + 2\sqrt{3}$ D) $2\pi + 6\sqrt{3}$
E) $12\pi - 8\sqrt{3}$

295. En un triángulo equilátero ABC , el perímetro es igual a 12 cm . Calcule el área (en cm^2) de la región común a los tres círculos, cuyos diámetros son los lados del triángulo.

- A) $2(\pi - \sqrt{3})$ B) $4(\pi - \sqrt{3})$
C) $2(3\pi - 2\sqrt{3})$ D) $3(\pi - \sqrt{3})$
E) $2(2\pi - \sqrt{3})$

Lúnulas de Hipócrates

296. En una semicircunferencia de diámetro $\overline{AB}$ y centro O , se traza la cuerda $\overline{MN} \parallel \overline{AB}$. Con diámetro $\overline{MN}$ se dibuja una circunferencia tangente a $\overline{AB}$ en el punto O . Si $OM = R$, entonces el área de la lúnula determinada por los arcos de circunferencia es

- A) $\frac{R^2}{3}$ B) $\frac{R^2}{2}$ C) $\frac{2R^2}{3}$
D) $\frac{4R^2}{3}$ E) $\frac{3R^2}{2}$

297. En un triángulo ABC , recto en B , considerando los catetos $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ como diámetros se trazan las circunferencias C_1 y C_2 , que se intersectan en el punto M . Luego se traza la semicircunferencia C_3 de diámetro $\overline{AC}$, exterior al triángulo ABC . Si S_1 es el área de la región limitada por C_1 y C_2 , y S_2 es el área de la región limitada por C_1 , C_2 y C_3 , entonces el área de la región triangular ABC es

- A) $2S_2 - 3S_1$ B) $S_2 - 2S_1$
C) $S_2 - S_1$ D) $2(S_2 - S_1)$
E) $2S_2 - S_1$

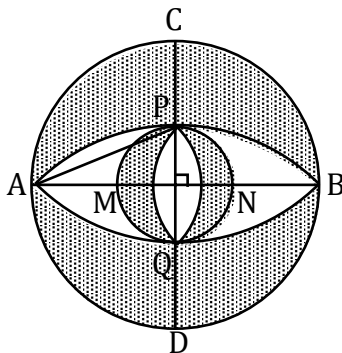
298. En un hexágono regular $ABCDEF$ inscrito en una circunferencia; con diámetros $\overline{AB}$, $\overline{BD}$, $\overline{DE}$ y $\overline{EA}$ se trazan exteriormente cuatro semicircunferencias. Calcule la razón entre la suma de las áreas de las cuatro lúnulas determinadas y el área de la región hexagonal regular.

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{3}$
D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{3}{5}$

299. En un cuadrado ABCD, con diámetro $\overline{BD}$ se traza la semicircunferencia C_1 , que determina una lúnula con el arco BD de centro A. Si el área de la región cuadrangular es S, entonces el área de la región que determina la lúnula es

- A) $\frac{S}{3}$ B) $\frac{2S}{3}$ C) $\frac{S}{2}$
D) $\frac{3S}{5}$ E) $\frac{3S}{5}$

300. En la figura se muestran dos circunferencias concéntricas, $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$ son diámetros, C y D son centros de los arcos AB, M y N son centros de los arcos PQ, P y Q son puntos de tangencia. Si $AP=6$ u, entonces la suma de áreas (en u^2) de las lúnulas es



- A) 36 B) 48 C) 54
D) 72 E) 108

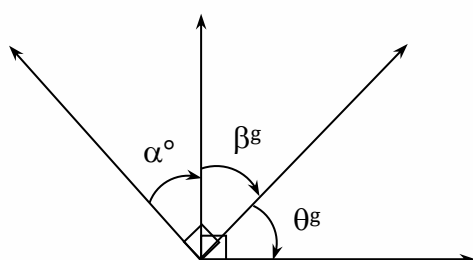
1er material de estudio

TRIGONOMETRÍA

PRE 2024-1

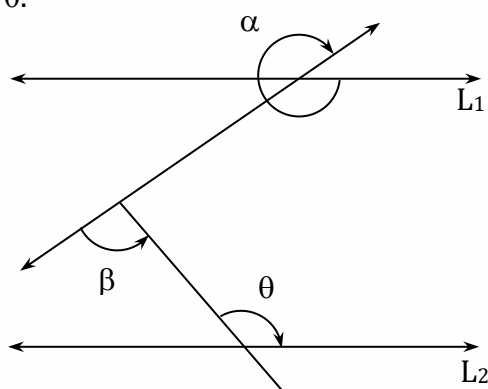
Ángulo trigonométrico y Sistemas de medición angular

01. De la figura mostrada, determine la relación entre α y θ .



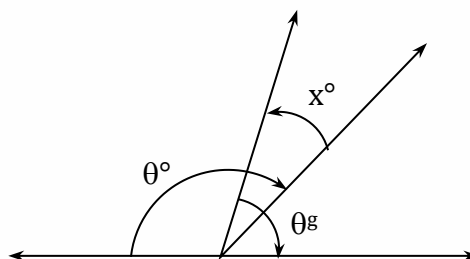
- A) $\frac{\alpha}{9} = \frac{\theta}{10}$ B) $\frac{\alpha}{10} = \frac{\theta}{9}$
C) $\frac{\alpha}{9} = \frac{\theta}{20}$ D) $\frac{\alpha}{20} = \frac{\theta}{9}$
E) $\alpha = \theta$

02. En la figura mostrada, L_1 y L_2 son rectas paralelas, determine la relación entre α , β y θ .



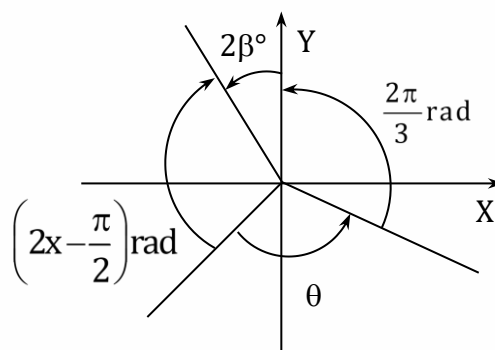
- A) $\alpha + \beta - \theta = -360^\circ$
B) $\alpha + \beta + \theta = -360^\circ$
C) $\alpha - \beta - \theta = 360^\circ$
D) $\alpha + \beta + \theta = -180^\circ$
E) $\alpha - \beta - \theta = 180^\circ$

03. De la figura mostrada, determine $x + 180$ en términos de θ .



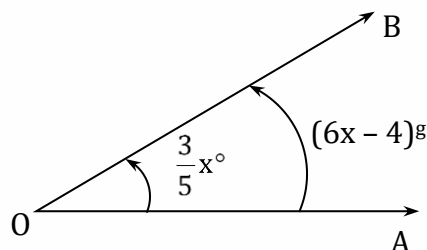
- A) $\frac{-9\theta}{10}$ B) $\frac{-10\theta}{9}$ C) $\frac{-19\theta}{10}$
D) $\frac{-10\theta}{19}$ E) $\frac{-11\theta}{10}$

04. El ángulo θ que se observa es el menor posible tal que $\theta = (x^2 - 2x + 3)$ rad. Calcule el valor de β .



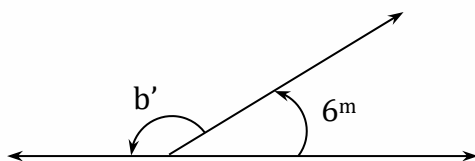
- A) 30 B) 60 C) 75
D) 82 E) 86

05. De la figura mostrada, calcule la medida del ángulo AOB en el sistema circular.



- A) $\frac{\pi}{400}$ B) $\frac{\pi}{200}$ C) $\frac{\pi}{100}$
D) $\frac{\pi}{50}$ E) $\frac{\pi}{10}$

06. De la figura mostrada, calcule el valor de b , aproximadamente.



- A) 6028 B) 6534 C) 6842
D) 7013 E) 7467
07. Un ángulo tiene por medida $33^\circ 45'$ o $\frac{a\pi}{b}$ rad (a y b , son números primos entre sí) y además otro ángulo tiene por medida $(3b - a)^\circ$ o x^g . Calcule el valor de x .

- A) 30 B) 40 C) 50
D) 60 E) 70

08. Un ángulo trigonométrico tiene por medida x'' ; y^m o $\frac{z}{300}$ rad. Calcule el valor de

$$\frac{\pi}{z} \left(\frac{y}{50} + \frac{x}{324} \right)$$

- A) 5 B) 8 C) 10
D) 12 E) 15

09. Se conoce que S , C y R son los números que representan la medida de un mismo ángulo en grados sexagesimales, centesimales y radianes, además se cumple:

$$\frac{2\sqrt{5S} + \sqrt{2C}}{5R + \sqrt{2C}} = \frac{2\sqrt{5S} - \sqrt{2C}}{5R - \sqrt{2C}}$$

Calcule el número de radianes de dicho ángulo.

- A) $\frac{1}{\pi}$ B) 1 C) $\frac{12}{\pi}$
D) $\frac{144}{\pi}$ E) $\frac{180}{\pi}$

10. Sean S , C y R los números de grados sexagesimales, centesimales y número de radianes para un mismo ángulo tal que

$$\frac{S^\circ}{3} + \frac{C^g}{15} + \frac{R^{\text{rad}}}{35} = 16^\circ 12'$$

Calcule el número de grados centesimales de dicho ángulo.

- A) 41 B) 42 C) 43
D) 44 E) 45

11. Sean S y C los números de grados sexagesimales y centesimales de un mismo ángulo y se cumple que $(8S)^g - 4C^\circ = 12^\circ 24'$. Calcule la medida de dicho ángulo en radianes.

- A) $\frac{\pi}{50}$ B) $\frac{\pi}{40}$ C) $\frac{\pi}{30}$
D) $\frac{\pi}{20}$ E) $\frac{\pi}{10}$

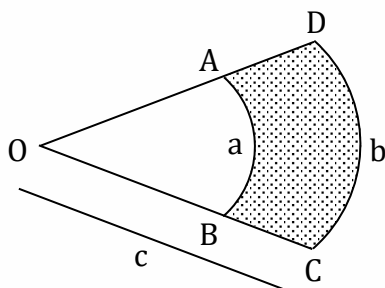
12. Sean x_1 y x_2 las raíces de la ecuación $x^2 + Sx + C = 0$ las cuales verifican $(x_1)^{-2} + (x_2)^{-2} = 1/100$. Calcule la medida del ángulo en radianes si S y C representan las medidas de un mismo ángulo de los sistemas sexagesimal y centesimal.

- A) $\frac{\pi}{20}$ B) $\frac{\pi}{50}$ C) $\frac{\pi}{60}$
D) $\frac{\pi}{70}$ E) $\frac{\pi}{80}$

Longitud de un arco. Área del sector circular.

Área del trapecio circular

13. En los sectores circulares mostrados, calcule el área de la región sombreada; si a , b y c están en progresión aritmética de razón r y $a < b < c$.



- A) $\frac{cr(a+b)}{2a}$ B) $\frac{cr(a+b)}{2b}$
C) $\frac{cr(b+c)}{2b}$ D) $\frac{cr(b+c)}{2a}$
E) $\frac{cr(a+c)}{2a}$

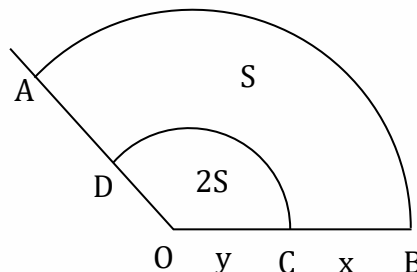
14. En un sector circular cuyas longitudes del radio y del arco subtendido son respectivamente $R = (8 - 2x)$ (en u) y $L = 2x - 6$ (en u). Calcule la medida del ángulo en radianes, cuando el valor del área es máxima.

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$
D) 2 E) $\frac{5}{2}$

15. En un sector circular cuyas longitudes del radio y del arco subtendido son $R = x^2 + 1$ (en u), $L = 2x$ (en u). Calcule el ángulo de mayor medida que se pueda obtener en radianes.

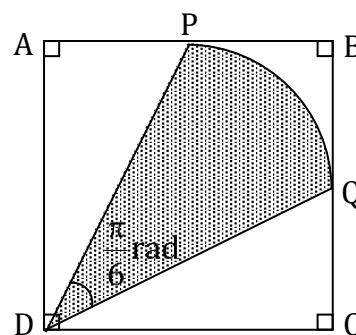
- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$
D) 1 E) 2

16. El área de la región en forma de trapecio circular ABCD y el sector circular COD mostrado en la figura tienen como área S y $2S$ respectivamente. Calcule el valor de x/y .



- A) $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$ B) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$
C) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ D) $\frac{\sqrt{6}-2}{2}$
E) $\frac{\sqrt{6}+2}{2}$

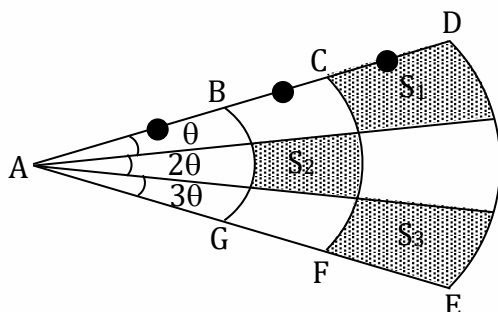
17. En la figura mostrada, calcule la relación entre la región del área no sombreada dividida entre la región del área sombreada. Nota: ABCD es un cuadrado y PDQ es un sector circular con centro en D.



- A) $\frac{9}{\pi} - 1$ B) $\frac{6}{\pi} - 1$
C) $\frac{5}{\pi} - 1$ D) $\frac{4}{\pi} - 1$
E) $\frac{8}{\pi} - 1$

18. De la figura mostrada, $AB = BC = CD$ y además DAE , CAF , BAG son sectores circulares, calcule el valor de

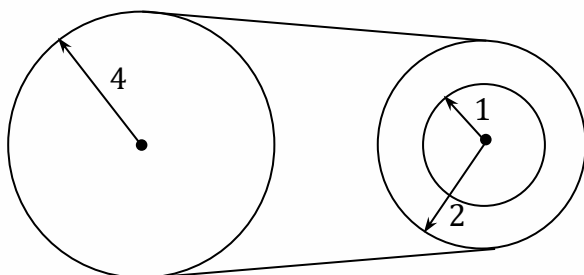
$$2 \left(\sqrt[3]{\frac{S_2 - 4S_3}{2S_1 + S_2}} \right).$$



- A) - 5 B) - 4 C) - 3
D) - 2 E) - 1

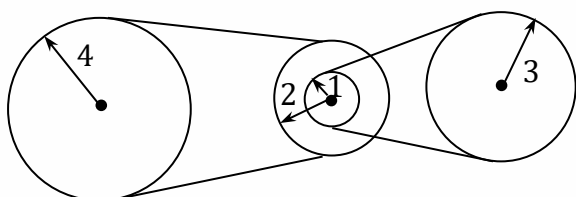
Aplicaciones de la longitud de un arco

19. Si la polea de radio $1u$ da 6 vueltas. Calcule el ángulo que gira la polea de radio $4u$.



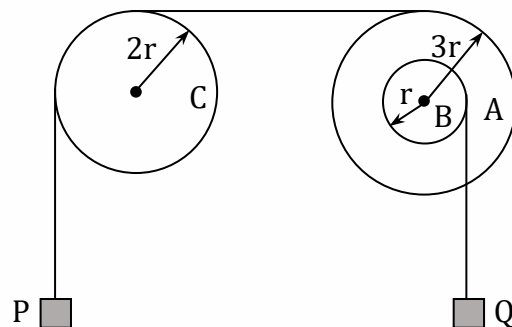
- A) 720° B) 1080° C) 1260°
D) 1440° E) 1620°

20. Si la polea de radio $4u$ da 6 vueltas, calcule el número de vueltas que dará la polea de radio $3u$.



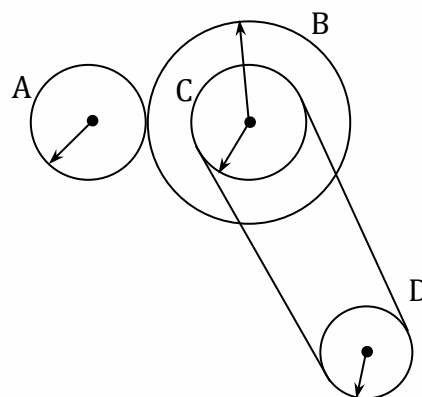
- A) 4 B) 5 C) 6
D) 7 E) 8

21. Los centros de los elementos giratorios (poleas) A, B y C, están al mismo nivel, así como P y Q al mismo nivel. La cuerda que soporta a P está enrollada en A a través de C y la cuerda que sostiene a Q se enrolla en B. Si C gira antihorario $\pi/3$ rad. Cual es el desnivel entre P y Q (en m), si $r = 1$ m.



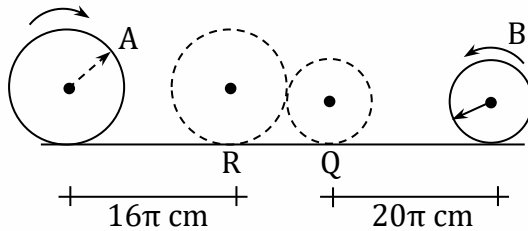
- A) 1,6 B) $\frac{9\pi}{8}$ C) $\frac{11\pi}{9}$
D) $\frac{7\pi}{6}$ E) $\frac{8\pi}{9}$

22. En la figura mostrada, las poleas A y B están en contacto; la polea B es concéntrica con la polea C; y la polea C esta unida por una correa con la polea D. Si se cumple que $r_A = 2$ cm, $r_B = 5$ cm, $r_C = 3$ cm, $r_D = 1$ cm; calcule cuánto debe girar (en grados sexagesimales) la polea A si la rueda D gira $\frac{9\pi}{5}$ rad.



- A) 150 B) 160 C) 220
D) 270 E) 300

23. En la figura mostrada, la rueda A gira 2 vueltas y la rueda B gira 10 vueltas en sentidos contrarios, hasta el instante en que llegan a tener contacto entre sí. Calcule el valor de $\overline{RQ}$ en cm.

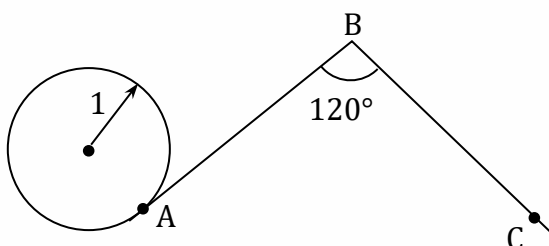


- A) 3 B) 4 C) 2
D) $\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{3}$

24. Sobre la parte interna de una pista circular de radio 2,6 m recorre una bicicleta cuyas 2 ruedas tienen radios 10 cm y 20 cm; la distancia entre sus centros es 70 cm. Si la rueda menor da n vueltas y la mayor 1 vuelta. Calcule el valor de n .

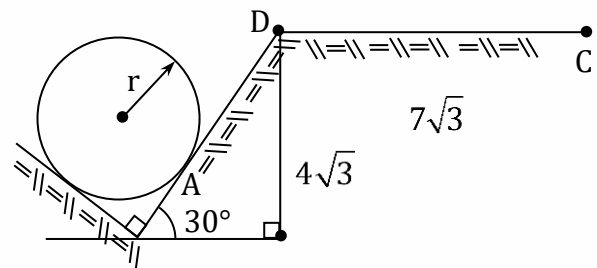
- A) $\frac{25}{12}$ B) $\frac{27}{13}$ C) $\frac{8}{3}$
D) $\frac{9}{4}$ E) $\frac{11}{5}$

25. Calcule el número de vueltas enteras que da la rueda de radio $1u$ al ir de A hasta C, $AB = 10\pi u$, $BC = 8\pi u$.



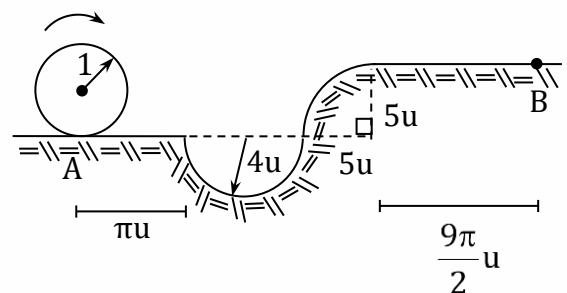
- A) 6 B) 7 C) 8
D) 9 E) 10

26. La rueda de radio r en la figura mostrada, $r = \sqrt{3}m$ y $\pi \cong \frac{22}{7}$ avanza desde A hasta C sin resbalar. Si n es el número de vueltas que da en el tramo ADC, calcule $\frac{132n}{5}$; sabiendo que el radio



- A) 50 B) 57 C) 61
D) 68 E) 72

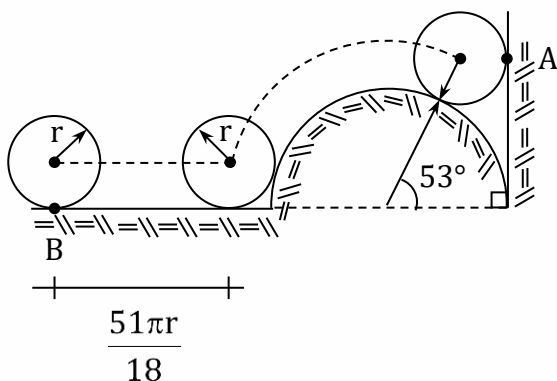
27. La rueda de radio $1u$ va por la trayectoria de la figura mostrada, desde A hasta B sin resbalar. Calcule el número de vueltas que da la rueda para ir desde A hasta B.



- A) 2 B) 5 C) 6
D) 7 E) 8

28. Determine cuantas vueltas da la esferita en ir de B hacia A; al tocar la pared.

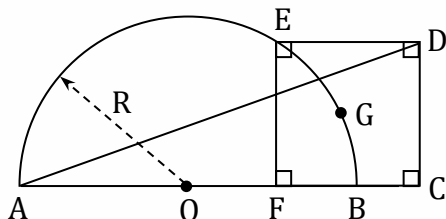
(Si $\sin 12^\circ = 1/5$)



- A) $\frac{11}{4}$ B) $\frac{11}{5}$ C) $\frac{13}{5}$
D) $\frac{217}{72}$ E) $\frac{15}{8}$

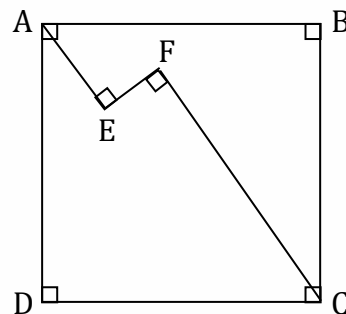
Razones trigonométricas de ángulos agudos

29. En la figura mostrada EFCD es un cuadrado con centro en G, $m\angle ADC = \theta$. Calcule el valor de $2 \tan(\theta)$.



- A) $\sqrt{5}$ B) $\sqrt{5} + 2$
C) $\sqrt{5} + 4$ D) $\sqrt{5} + 1$
E) $\sqrt{5} + 3$

30. En la figura mostrada, ABCD es un cuadrado y se cumple que $\frac{AE}{4} = \frac{EF}{4} = \frac{FC}{13}$, además $m\angle FCB = 37^\circ$, $m\angle FDC = \theta$. Calcule aproximadamente el valor de $\tan(\theta)$.



- A) $\frac{6}{7}$ B) $\frac{9}{7}$ C) $\frac{11}{7}$
D) $\frac{13}{7}$ E) $\frac{15}{7}$

31. Si se cumple que

$$A = \csc(15^\circ) + \csc(30^\circ) + \csc(60^\circ)$$

$$B = [(\tan(15^\circ/2) + \tan(30^\circ) + \tan(15^\circ))] + 2,$$

calcule el valor de $A - B$.

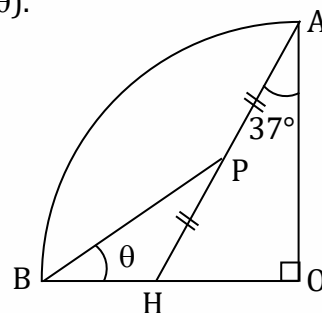
- A) $\frac{11\sqrt{3}}{3}$ B) $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$
D) $\frac{7\sqrt{3}}{3}$ E) $7\sqrt{3}$

32. Calcule el valor aproximado de

$$\cot(2^\circ) - \sqrt{100 + 70\sqrt{2}} - \sqrt{50}$$

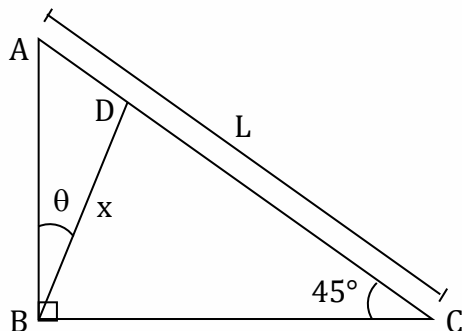
- A) 4 B) 5 C) 6
D) 7 E) 8

33. Teniendo en cuenta que AOB es un sector circular y $HP = PA$. Calcule el valor de $\tan(\theta)$.



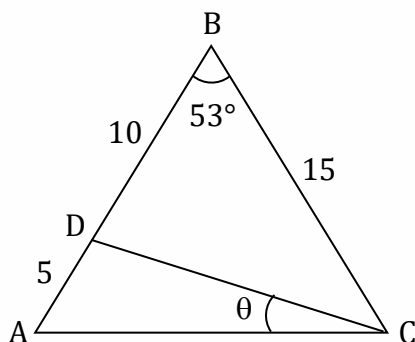
- A) 0,4 B) 0,6 C) 0,8
D) 0,9 E) 1,2

34. En la figura mostrada, se observan los datos de L y θ . Calcule el valor de x en términos de L y θ .



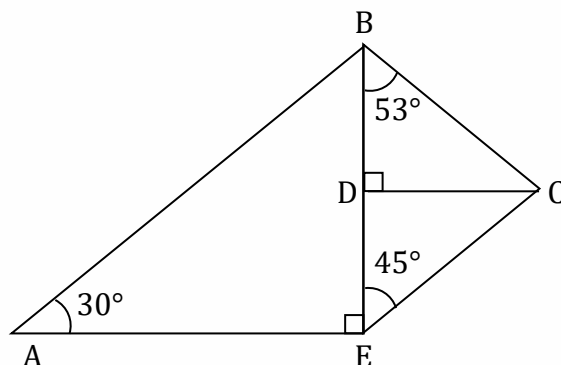
- A) $\sqrt{2}(\sin(\theta) + \cos(\theta))$
B) $L\sqrt{2}(\sin(\theta) + \cos(\theta))$
C) $L(\sin\theta + \cos(\theta))$
D) $\frac{L\sqrt{2}}{2(\sin(\theta) + \cos(\theta))}$
E) $\frac{L}{\sin(\theta) + \cos(\theta)}$

35. De la figura mostrada, calcule el valor aproximado de $2 \cot(\theta) + 5 \tan(\theta)$.



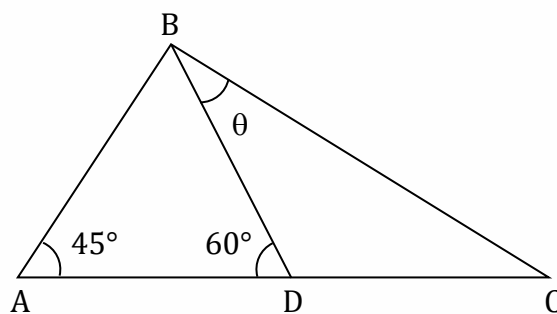
- A) 7 B) 12 C) 14
D) 16 E) 20

36. De la figura mostrada, calcule la medida aproximada (en u) de $\overline{AB}$, $EC = 4\sqrt{2}u$.



- A) 10 B) 12 C) 14
D) 16 E) 18

37. De la figura mostrada, $AB = \sqrt{6}u$ y $AC = (\sqrt{3} + 5)u$. Calcule el valor de $\sqrt{3} \cot(\theta)$



- A) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ B) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C) 1
D) 2 E) $\frac{1}{2}$

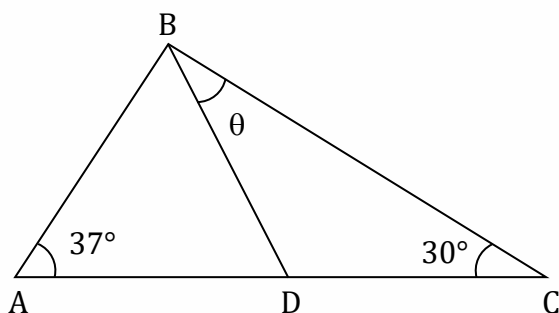
38. Si $\tan(28^\circ) = \frac{8}{15}$, calcule el valor de $\cot(7^\circ)$.

- A) $\sqrt{17} + 2$ B) $\sqrt{17} + 3$
C) $\sqrt{17} + 4$ D) $\sqrt{17} + 5$
E) $\sqrt{17} + 6$

39. En un triángulo rectángulo ($m\angle B = 90^\circ$). Indique cuál de las alternativas mostradas no es igual al valor de 1.

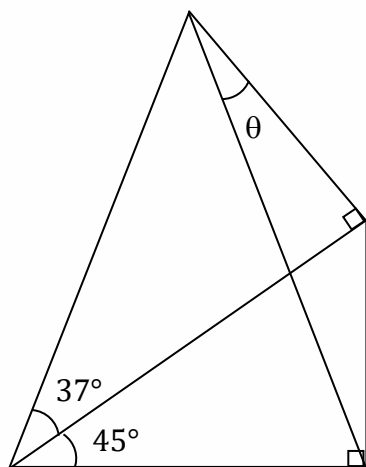
- A) $\sin(A) \cos(C) + \sin(C) \cos(A)$
 B) $\sec(A) \csc(C) - \tan(A) \cot(C)$
 C) $\csc(A) \sec(C) - \cot(A) \tan(C)$
 D) $\cos(A) \sin(C) + \sin(A) \cos(C)$
 E) $\cos(A) \csc(C) + \sin(A) \sec(C)$

40. Si $BC = AD$, calcule el valor de $3\tan(\theta) + 13\sqrt{3}$



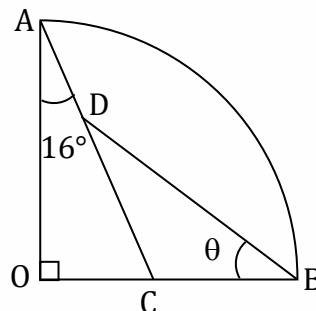
- A) 20 B) 21 C) 22
 D) 23 E) 24

41. De la figura mostrada, calcule el valor de $2 \cot(\theta)$.



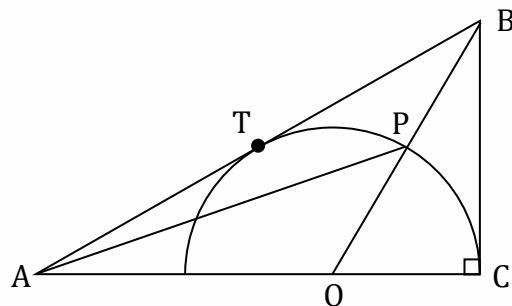
- A) 2 B) 3 C) 4
 D) 5 E) 6

42. En la figura mostrada, AOB es un cuadrante, donde $2CD = 3AD$. Calcule el valor de $2 \tan(\theta)$.



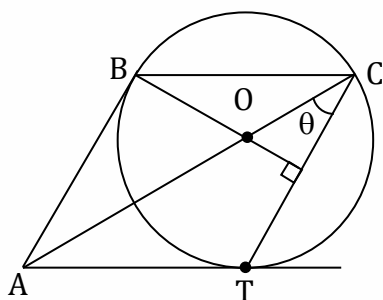
- A) $\frac{36}{51}$ B) $\frac{35}{52}$ C) $\frac{36}{53}$
 D) $\frac{35}{54}$ E) $\frac{36}{55}$

43. En la figura mostrada, el radio de la semicircunferencia de centro O tiene por medida 10 cm, $m\angle BAC = \theta$, $\tan(\theta) = 5/12$ y T es punto de tangencia. Calcule el área (en cm^2) de la región triangular APO.



- A) $10\sqrt{13}$ B) $20\sqrt{13}$
 C) $30\sqrt{13}$ D) $40\sqrt{13}$
 E) $50\sqrt{13}$

44. El radio de la circunferencia de centro O tiene por medida r u y T es punto de tangencia. Calcule el área (en u^2) de la región triangular ABC en términos de r y θ .



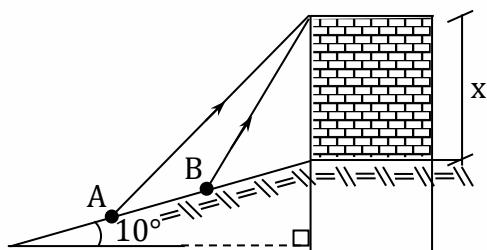
- A) $\frac{r^2}{2} \tan(2\theta) \cot(\theta) \cos(\theta)$
 B) $\frac{r^2}{2} \cot(2\theta) \cot(\theta) \cos(\theta)$
 C) $\frac{r^2}{2} \cot(2\theta) \tan(\theta) \sin(\theta)$
 D) $\frac{r^2}{2} \tan(2\theta) \tan(\theta) \sin(\theta)$
 E) $\frac{r^2}{2} \tan(2\theta) \cot(\theta) \sin(\theta)$

Aplicaciones de los triángulos rectángulos para ángulos de elevación

45. Sobre un terreno inclinado se ha construido un edificio, donde cada piso tiene como altura 2 m. Si se sabe que desde dos puntos A y B sobre el terreno inclinado se observa la parte superior del edificio con ángulos de elevación de 20° y 30° . Si los puntos de observación están distanciados 200m, además el terreno inclinado forma un ángulo de 10° con la horizontal, calcule el número de pisos del edificio.

Datos: $\sin(10^\circ) = 0,17$

x: altura del edificio en m.



- A) 17 B) 24 C) 30
 D) 34 E) 36

46. Un basquetbolista de 2m de estatura se dirige hacia una torre sobre un mismo plano vertical. En un instante dado se detiene y observa el punto más alto de la torre con un ángulo de elevación de 14° . Luego avanza 54m y vuelve a observar el mismo punto con un ángulo de elevación de 45° . Calcule el valor aproximado de la altura del edificio en m.

- A) 15 B) 16 C) 17
 D) 18 E) 20

47. Desde un avión que realiza un vuelo horizontalmente se observa que antes de pasar por dos puntos en tierra A y B sobre un mismo plano vertical, sus ángulos de depresión son 16° y 14° respectivamente. Cuando el avión está sobre B es visto desde A con un ángulo de elevación θ . Calcule el valor aproximado de $\sin(\theta)$.

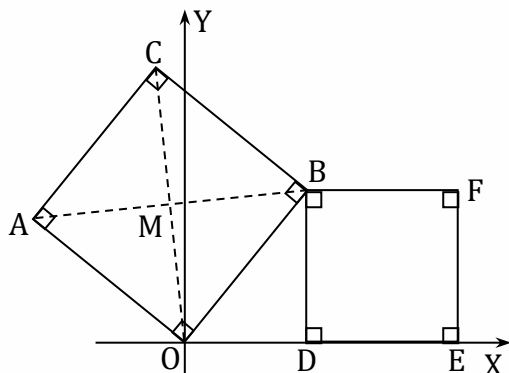
- A) $\frac{3}{\sqrt{65}}$ B) $\frac{5}{\sqrt{65}}$ C) $\frac{7}{\sqrt{65}}$
 D) $\frac{9}{\sqrt{65}}$ E) $\frac{11}{\sqrt{65}}$

48. Un avión y un observador (niño) de 1 m de altura están en un mismo plano vertical. El observador en un instante determinado ve al avión con un ángulo de elevación de 60° . El avión vuela horizontalmente hacia la derecha con una rapidez constante de 40 m/s y en 30 segundos pasa a ser observado el avión con un ángulo de elevación de 30° . Calcule a qué altura (en m) del suelo se encuentra el avión.

- A) $600\sqrt{3}$ B) $600\sqrt{3} + 1$ C) $700\sqrt{3}$
 D) $700\sqrt{3} - 1$ E) $800\sqrt{3}$

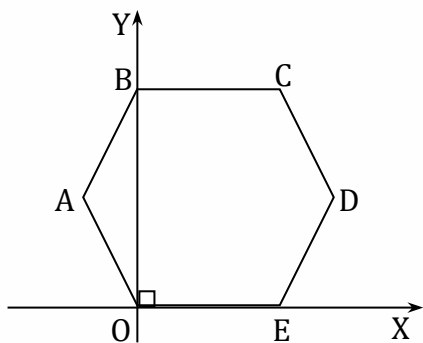
49. Luis es un niño con una estatura de 1,5 m que camina por la vereda acercándose a un edificio. Cuando Luis está a x metros del edificio, observa la parte más alta del edificio con un ángulo de elevación de 37° , y luego camina 10 m, acercándose al edificio y vuelve a mirar la parte más alta pero con un ángulo de elevación de 53° . Calcule la altura (en m) aproximada del edificio.
- A) 15 B) 17,20 C) 17,59
D) 18,64 E) 19,20
50. Dos helicópteros están volando y separados a una distancia horizontal de 100 m y a una altura h (en m) del suelo. Los pilotos observan un mismo punto P que está en el suelo y en un mismo plano vertical con los 2 helicópteros. Si el piloto de la izquierda observa el punto P con un ángulo de depresión de 60° y el otro piloto observa el mismo punto, con un ángulo de depresión de 30° , calcule la altura h en m.
- A) $25\sqrt{3}$ B) $30\sqrt{3}$ C) $35\sqrt{3}$
D) $38\sqrt{3}$ E) $40\sqrt{3}$
51. Desde un punto en tierra se observa lo alto de un poste con un ángulo de elevación de medida θ ; pero si nos acercamos al poste n veces la altura del mismo, el ángulo de elevación es un complemento de θ . Si se sabe que $\tan^2(\theta) + \cot^2(\theta) = 11$, calcule el valor de n .
- A) 2 B) $\sqrt{5}$ C) 3
D) $\sqrt{11}$ E) 5
52. Subiendo por una colina inclinada, un ángulo de medida θ , respecto a la horizontal; se divisa en su parte más elevada, lo alto de una torre con un ángulo de elevación de medida 2θ . Si se camina en la colina una distancia D , el ángulo de elevación tiene por medida 3θ , para el mismo punto. Expresar la altura de la torre en términos de D y θ .
- A) $D \sin(\theta)$ B) $D \tan(\theta)$
C) $2D \sin(\theta)$ D) $2D \tan(\theta)$
E) $20 \sec(\theta)$
53. Una persona se encuentra entre un poste y una torre, dividiendo sus partes altas, con ángulos de elevación de medidas α y β respectivamente. Si desde la base del poste, se ve lo alto de la torre, con un ángulo de elevación θ y desde la base de la torre, se ve lo alto del poste, con un ángulo de elevación ϕ , cumpliéndose que $\tan(\theta) \tan(\phi) = 1/3$. Si la estatura del observador, la altura del poste y la altura de la torre están en la relación de los números 1, 3 y 9, calcule el valor de $\cot(\alpha) + 4 \cot(\beta)$.
- A) 1,5 B) 2 C) 3
D) 4 E) 4,5
- Introducción a la Geometría Analítica**
54. Sean los puntos $A\left(\frac{k^2}{4}; k\right)$, $k \in \mathbb{R}$ y $B(4; 0)$. Calcule el valor positivo de k para que la distancia entre los puntos A y B sea mínima.
- A) 1 B) $\sqrt{3}$ C) $2\sqrt{2}$
D) 3 E) $2\sqrt{6}$

55. En la figura mostrada, AOB y BDEF son cuadrados. Si las coordenadas del vértice B son (2; 4), calcule el área (en u^2) de la región triangular CME.



- A) 6 B) 8 C) 9
D) 10 E) 12

56. La figura mostrada, es un hexágono regular OABCDE con lados de longitud $4u$. Calcule las coordenadas del baricentro (en u), del triángulo que se forma al unir los puntos medios de $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ y $\overline{DE}$.



- A) $(1; 2\sqrt{3})$ B) $(3; 3\sqrt{3})$
C) $(\frac{4}{3}; 8\sqrt{3})$ D) $(4; \frac{8\sqrt{3}}{3})$
E) $(6; \frac{7\sqrt{3}}{3})$

57. Determine las coordenadas del centro (en u) de la circunferencia de radio 3 u y que es tangente al eje de ordenadas y a la recta de ecuación $y + 10 = 0$. Si se sabe que dichas coordenadas son las mayores posibles.

- A) (-3; 10) B) (7; -3) C) (-3; 7)
D) (3; -7) E) (3; -10)

58. Las coordenadas de los vértices de un triángulo son $A(-5; 0)$, $B(6; 13)$, $C(8; -4)$. Calcule la distancia (en u) del baricentro a la recta de ecuación $x - 8 = 0$.

- A) 3 B) 4 C) 5
D) 6 E) 7

59. Las coordenadas de los vértices (en u) de un triángulo son $A(-6; 1)$, $B(4; -3)$, $C(-7; -4)$. Calcule la distancia del origen del sistema de coordenadas al baricentro del triángulo (en u).

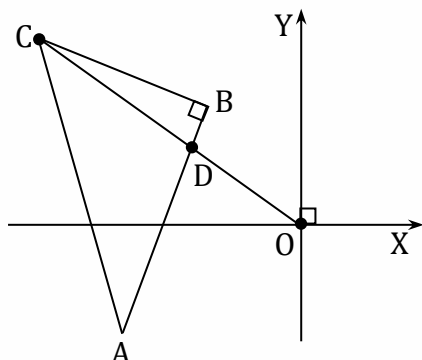
- A) 2 B) $\sqrt{2}$ C) $3\sqrt{2}$
D) $2\sqrt{3}$ E) $\sqrt{13}$

60. Sea el paralelogramo ABCD cuyos vértices son $A(-5; -3)$, $B(7; 0)$, $C(9; 6)$ y D, en el lado $\overline{CD}$ se ubica el punto P de tal manera que las áreas de las regiones APD y ABCP están en la relación de 1 a 2. Si se sabe que las coordenadas del punto medio del segmento $\overline{BP}$ es $(m; n)$. Calcule el valor de $m - 2n$.

- A) -2 B) -1 C) 0
D) 1 E) 2

61. De la figura mostrada, $m\angle ABC = 90^\circ$, $m\angle ACB = 53^\circ$, $A(-11; -4)$, $B(-3; 8)$, C y $D(x_0; y_0)$. Si $\frac{CD}{DO} = \frac{3}{2}$. Calcule el valor de

$x_0 + y_0$.



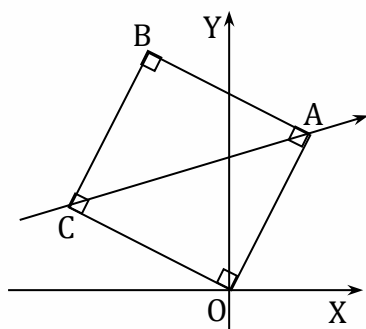
- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{3}{5}$
D) $\frac{4}{5}$ E) 1

62. Considerando los puntos $A(6; 6)$ y $B(9; 4)$ determine las coordenadas de los puntos N y M sobre el eje X y eje Y respectivamente de tal manera que la longitud $(AM + MN + NB)$ sea la menor posible.

- A) $M = (0; 2)$; $N = (3; 0)$
B) $M = (0; 3)$; $N(2; 0)$
C) $M = (0; 2)$; $N = (2; 0)$
D) $M = (0; 3)$; $N = (1; 0)$
E) $M = (0; 3)$; $N = (3; 0)$

La recta y sus diversas ecuaciones

63. Si $OABC$ es un cuadrado, calcule la medida aproximada del ángulo de inclinación de la recta que pasa por A y C , si $A(3; 5)$.



- A) 8° B) 16° C) $11^\circ 15'$
D) 14° E) 15°

64. En una recta L , si m es la pendiente y θ es la medida de su ángulo de inclinación. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones en el orden correspondiente.

I. Si $m < 0$, entonces $90^\circ < \theta < 180^\circ$.

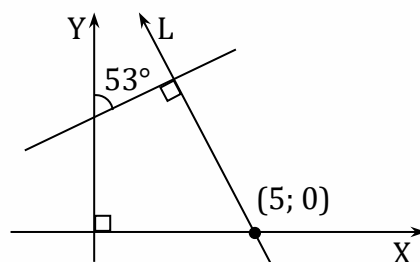
II. Si $m = 0$, entonces $\theta = 90^\circ$.

III. Si $L_1 \perp L_2$, entonces $\theta_1 + \theta_2 = 90^\circ$

(θ_1 y θ_2 son ángulos de inclinación de L_1 y L_2 respectivamente)

- A) VVV B) VVF C) VFV
D) VFF E) FFF

65. De la figura mostrada, determine la ecuación general de la recta L .



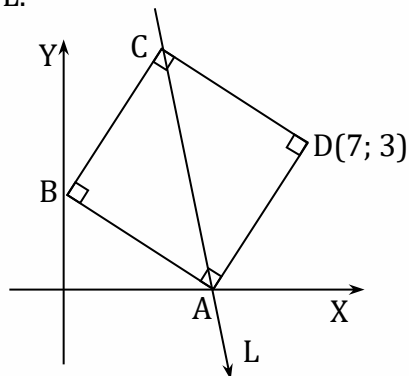
- A) $3x - 4y + 15 = 0$
B) $3x + 4y - 15 = 0$
C) $4x - 3y + 20 = 0$
D) $4x + 3y + 20 = 0$
E) $4x + 3y - 20 = 0$

66. Los vértices de un triángulo son los puntos $A(1; 3)$, $B(-2; 8)$, $C(6; -2)$. Determine la ecuación de la recta que contiene a la mediana $\overline{BM}$.

- A) $x - y - 4 = 0$
B) $2x - 2y + 64 = 0$
C) $3x + 5y + 12 = 0$

- D) $15x + 11y - 58 = 0$
E) $13x - 7y - 28 = 0$

67. En la figura mostrada, ABCD es un cuadrado. Determine la ecuación de la recta L.



- A) $7x - y - 21 = 0$ B) $7x + y - 21 = 0$
C) $7x - y + 21 = 0$ D) $7x - y - 27 = 0$
E) $x - 7y - 21 = 0$

Propiedades de las rectas

68. Los puntos $A(-1; 2)$ y $B(3; -2)$ son vértices de un triángulo isósceles ABC que tiene su vértice C en la recta: $2x - y + 2 = 0$. Si $\overline{AC}$ y $\overline{BC}$ son los lados de igual medida, determine las coordenadas del vértice C.

- A) $(-2; 2)$ B) $(1; 4)$ C) $(2; 6)$
D) $(-3; -4)$ E) $(-1; 0)$

69. Si los vértices de un triángulo son $A(-5; 1)$, $B(1; 5)$ y $C(9; -3)$; calcule la tangente del menor ángulo que forma la mediana de menor longitud con el lado hacia el cual es relativo.

- A) $\frac{23}{19}$ B) $\frac{33}{19}$ C) $\frac{37}{19}$
D) $\frac{40}{19}$ E) $\frac{43}{19}$

70. Sean los vértices de un triángulo $A(-1; 5)$, $B(1; 7)$ y $C(3; 1)$. Calcule la distancia del punto de intersección de la bisectriz interior del ángulo A con el lado $\overline{BC}$; hacia el lado $\overline{AB}$.

- A) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ B) $\sqrt{2}$ C) $\frac{4\sqrt{2}}{3}$
D) $2\sqrt{2}$ E) $\frac{8\sqrt{2}}{3}$

71. Dadas las rectas $L_1: x - y - 2 = 0$; $L_2: x - y + 7 = 0$; $L_3: 7x - y + k = 0$. Calcule la longitud (en u) del segmento que une los puntos de intersección de L_3 , con L_1 y L_2 .

- A) $3,5\sqrt{2}$ B) $4,5\sqrt{2}$ C) $6,5\sqrt{2}$
D) $7,5\sqrt{2}$ E) $8,5\sqrt{2}$

72. Calcule la abscisa del punto que se obtiene al proyectar el punto $P(0; 4)$ sobre la recta L: $2x - 3y + 5 = 0$.

- A) $\frac{14}{13}$ B) $\frac{15}{13}$ C) $\frac{17}{13}$
D) 1 E) $\frac{3}{2}$

73. Determine la ecuación general de la recta de pendiente positiva que pasando por el punto de coordenadas $(-1; 6)$ forma un ángulo de 45° con la recta $2x - 3y + 1 = 0$.

- A) $x + 2y + 11 = 0$
B) $5x - y + 11 = 0$
C) $3x + 7y - 2 = 0$
D) $3x - 5y + 7 = 0$
E) $4x - 3y + 8 = 0$

74. Dadas las rectas paralelas

$$L_1: 2x + y - 10 = 0$$

$$L_2: 5x + ny + \frac{n}{3} = 0,$$

calcule la distancia entre ellas.

- A) $\frac{31}{\sqrt{5}}$ B) $\frac{31}{2\sqrt{5}}$ C) $\frac{31}{3\sqrt{5}}$
D) $\frac{31}{4\sqrt{5}}$ E) $5\sqrt{5}$

75. Calcule la distancia (en u) del incentro a la recta de Euler del triángulo cuyos vértices son A(-5; 1), B(-5; 9) y C(1; 1) u.

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3
D) 0,4 E) 0,5

76. Se tiene un punto que equidista 2u del eje de ordenadas y de la recta $y = x - 4$. Calcule a qué distancia (en u) se encuentra dicho punto, que pertenece al primer cuadrante, del eje de abscisas.

- A) $2\sqrt{2} + 1$ B) $2\sqrt{2} - 1$
C) $2\sqrt{2} + 2$ D) $2\sqrt{2} - 2$
E) $2\sqrt{2}$

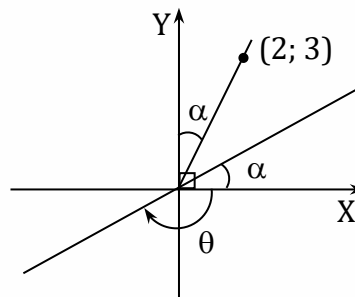
77. Un rayo de luz que se desplaza a lo largo de la recta $x = 12u$ incide sobre un espejo representado por la recta $3y = 2x$. La prolongación del rayo reflejado impacta a una pared que se ubica en el eje de ordenadas. Calcule las coordenadas (en u) del punto de impacto.

- A) (0; 9) B) (0; 10) C) (0; 11)
D) (0; 12) E) (0; 13)

Razones trigonométricas para ángulos de cualquier medida

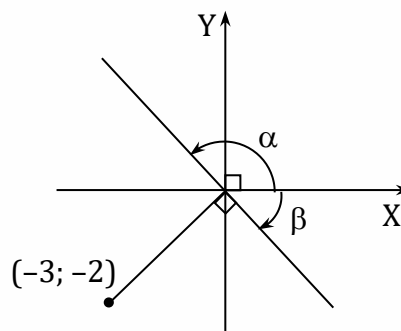
78. De la figura mostrada, se observan los ángulos de medida α y θ .

Calcule el valor de $\sqrt{13}(\sin(\theta) + \cos(\theta))$.



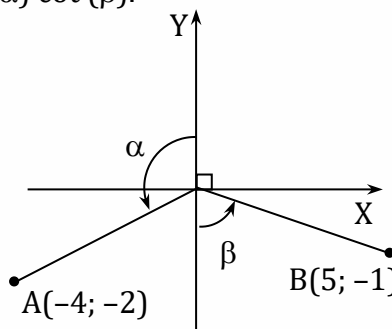
- A) 5 B) 3 C) -1
D) -3 E) -5

79. Se muestran los ángulos en posición normal de medida α y β respectivamente, calcule el valor de $\tan(\alpha) + \tan(\beta)$.



- A) 3 B) $\frac{3}{2}$ C) -2
D) -3 E) -6

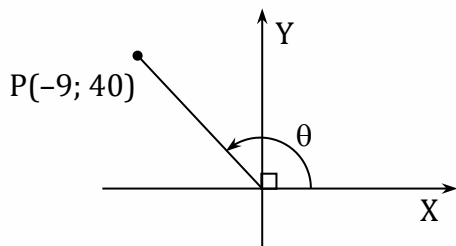
80. De la figura mostrada, calcule el valor de $\tan(\alpha) \cot(\beta)$.



- A) -10 B) -1/10 C) -5/2
D) -2/5 E) -4/5

81. Si P es un punto de lado final del ángulo en posición normal de medida θ , donde $P(-9; 40)$, calcule el valor de

$$4 \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) + 5 \cot\left(\frac{\theta}{2}\right)$$



- A) 41/20 B) 5/4 C) 9
D) 5 E) 4

82. Si θ es la medida de un ángulo en posición normal que cumple las siguientes condiciones

$$\tan(\theta) = -\frac{12}{5}, \quad \sec(\theta) < 0 \quad y$$

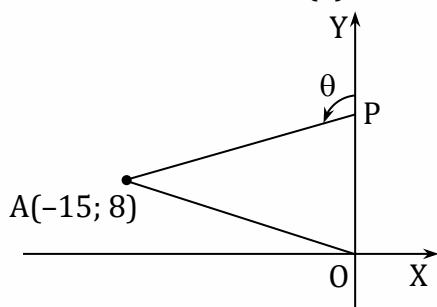
$$\sin(\theta) = \frac{n+15}{3n-1}$$

Calcule el valor de n.

- A) 9 B) 10 C) 11
D) 12 E) 13

83. En la figura mostrada, $AP = AO$.

Calcule el valor de $\tan(\theta)$.



- A) -1/3 B) -2/3 C) -4/3
D) -5/8 E) -15/8

84. Dado un ángulo en posición normal de medida θ , tal que cumple las condiciones $|\cos(\theta)| - 2 \cos(\theta) = 1$

$$\tan^2(\theta) \cdot \sin^3(\theta) > 0,$$

calcule el valor de $\sec(\theta) + 2\sqrt{2} \csc(\theta)$.

- A) 5 B) $3\sqrt{2}$ C) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
D) 0 E) -1

85. Si las coordenadas de un punto P están dadas por $(\sin(\theta); \cot(\theta))$ tal que $\theta \in \text{IIIC}$, entonces el punto P se encuentra en el ...

- A) IC B) IIC C) IIIC
D) IVC E) VC

86. Siendo θ un ángulo en posición normal, positivo y menor que una vuelta, tal que verifica la relación $|\tan(\theta) + 1| + 2 \tan(\theta) = 3$. Calcule el valor de la expresión $\sqrt{13}(\sin(\theta) - \cos(\theta))$, si la medida del ángulo θ , es la mayor posible.

- A) -2 B) -1 C) 0
D) 1 E) 2

87. Si α , β y θ son ángulos cuadrantales positivos, menores que una vuelta y diferentes entre sí, tales que $\sin(\alpha) > 0$, $\cos(\theta) < 0$, calcule el valor de

$$F = \frac{\tan\left(\frac{\beta - \alpha}{3} - \frac{\alpha}{2}\right) + \sec^2\left(\frac{\beta}{2} - \frac{\theta}{2}\right) + \csc(\alpha + \theta)}{\cos(2\alpha) + \cos(2\beta) + \cos(2\theta)}$$

- A) -5 B) -5/2 C) -5/3
D) 5/2 E) 5

88. Si θ es la medida de un ángulo en posición normal, que verifica las relaciones

$$3 \operatorname{sen}(\theta) + 4 \cos(\theta) = 0 \quad \text{y}$$

$$|\operatorname{sen}(\theta)| + \operatorname{sen}(\theta) = 0$$

Calcule el valor de

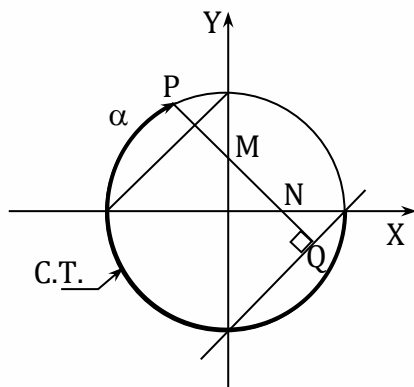
$$\frac{|\cot(\theta)|}{\cot(\theta)} + \frac{\sec(\theta)}{|\sec(\theta)|} + \cot \theta$$

- A) $-\frac{11}{4}$ B) $-\frac{7}{4}$ C) $-\frac{3}{2}$
D) $-\frac{3}{4}$ E) $\frac{5}{4}$

La circunferencia trigonométrica y sus líneas trigonométricas asociadas

89. En la circunferencia trigonométrica mostrada, determine el equivalente de

$$2\left(\frac{PQ - MN}{\sqrt{2}}\right) \text{ en términos de } \alpha.$$



- A) $1 + \operatorname{sen}(\alpha) + \cos(\alpha)$
B) $1 - \operatorname{sen}(\alpha) - \cos(\alpha)$
C) $1 + 3 \operatorname{sen}(\alpha) + 3 \cos(\alpha)$
D) $1 - 3 \operatorname{sen}(\alpha) - 3 \cos(\alpha)$
E) $1 - \operatorname{sen}(\alpha) - 3 \cos(\alpha)$

90. Sea la expresión trigonométrica

$$M = \tan^2\left(\frac{\pi}{12} \operatorname{sen}^2(\theta)\right); \theta \in \left\langle \frac{5\pi}{12}; \frac{4\pi}{3} \right\rangle$$

Si la variación de M está dada por $[a; b]$, calcule el valor de

$$\frac{4\sqrt{3} + b - a}{2}$$

- A) 1,5 B) 2 C) 2,5
D) 3 E) 3,5

91. Determine la variación de la expresión E , definida por

$$E = (\sqrt{2} + 1) \tan\left(\frac{\theta}{2}\right); \theta \in \left[0; \frac{\pi}{4}\right]$$

- A) $\langle 0; 1 \rangle$ B) $[0; 1]$ C) $\langle 0; 1 \rangle$
D) $[0; 1]$ E) $\left[0; \frac{1}{2}\right]$

92. Marque la alternativa correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) en cada uno de los siguientes enunciados:

- I. $\operatorname{sen}(40^\circ) < \operatorname{sen}(50^\circ) < \operatorname{sen}(130^\circ)$
II. $\cos(1) > \cos(5) > \cos(6)$
III. $\tan(\cos 5) < \tan(\cos 1) < \tan(\cos 6)$

- A) VVF B) VFF C) FFF
D) FFV E) VVV

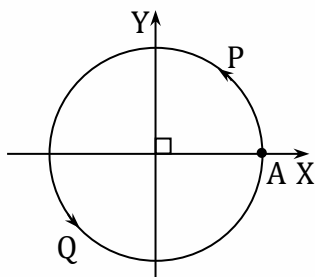
93. En una circunferencia trigonométrica, el

punto $P = \left(x_1; \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \in \text{IIC}$ y el punto

$Q = \left(\frac{1}{2}; y_2\right) \in \text{IVC}$. Calcule el valor de $x_1 \cdot y_2$.

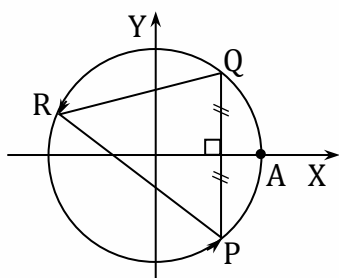
- A) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ C) $\frac{\sqrt{6}}{4}$
D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ E) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

94. En la circunferencia trigonométrica mostrada, la $m\widehat{AP} = \frac{\pi}{6}$ rad, $P = (a; b)$, $m\widehat{AQ} = \frac{5\pi}{4}$ u y $Q = (c; d)$. Calcule el valor de $\sqrt{3}a + b - cd$.



- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$
D) 2 E) $\frac{5}{2}$

95. En la circunferencia trigonométrica mostrada, $m(\widehat{AR}) = \frac{3\pi}{4}$ u y la $m(\widehat{AP}) = \frac{5\pi}{3}$ u. Calcule el área (en u^2) de la región triangular PQR.

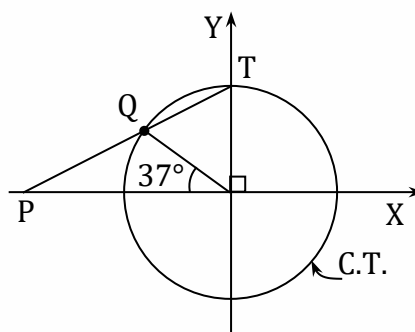


- A) $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2}$ B) $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}$ C) $\frac{1 + \sqrt{3}}{2}$
D) $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{4}$ E) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$

- 96.Cuál de los siguientes pares ordenados no pertenece a la circunferencia trigonométrica.

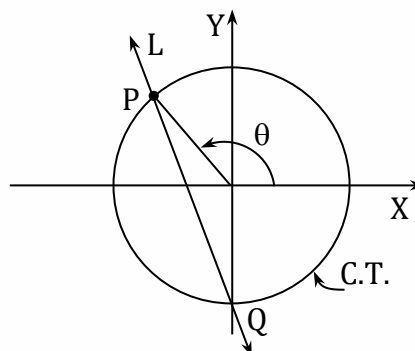
- A) $\left(\sqrt{\frac{1-n}{2}}; -\sqrt{\frac{1+n}{2}}\right)$
B) $\left(-\frac{2n}{1+n^2}; \frac{1-n^2}{1+n^2}\right)$
C) $\left(-\frac{12}{13}; -\frac{5}{13}\right)$
D) $(\sin \theta; \cos \theta)$
E) $\left(\frac{\sqrt{2}}{3}; \frac{\sqrt{5}}{3}\right)$

97. De la figura mostrada, calcule el valor de la abscisa del punto P.



- A) -3 B) -2 C) $-\frac{3}{2}$
D) $-\frac{5}{2}$ E) $-\frac{7}{3}$

98. En la figura mostrada, la recta $L: 2x + y + 1 = 0$ interseca a la circunferencia trigonométrica en los puntos P y Q. Si el punto P pertenece al lado final del ángulo en posición normal θ , calcule el valor de $\tan(\theta)$.



- A) $-\frac{2}{5}$ B) $-\frac{3}{5}$ C) $-\frac{4}{3}$
D) $-\frac{3}{4}$ E) $-\frac{5}{6}$

99. Si $|\sin(\theta)| > \frac{1}{2}$ y $\theta \in \langle 0; 2\pi \rangle$, determine la variación de $\cos\left(\frac{1}{2}\left(\theta - \frac{\pi}{6}\right)\right)$

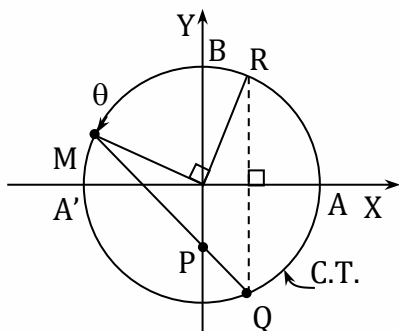
- A) $\left\langle -\frac{1}{2}; 0 \right\rangle \cup \left\langle \frac{\sqrt{3}}{2}; 1 \right\rangle$
 B) $\left\langle -1; -\frac{\sqrt{3}}{2} \right\rangle \cup \left\langle \frac{\sqrt{3}}{2}; -1 \right\rangle$
 C) $\left\langle -\frac{\sqrt{3}}{2}; 0 \right\rangle \cup \left\langle \frac{1}{2}; 1 \right\rangle$
 D) $\left\langle -1; -\frac{1}{2} \right\rangle \cup \left\langle 0; \frac{\sqrt{3}}{2} \right\rangle$
 E) $\left\langle -\frac{\sqrt{3}}{2}; 0 \right\rangle \cup \left\langle \frac{\sqrt{3}}{2}; 1 \right\rangle$

100. Indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. $\sin(4) < \cos(4)$
 II. $\sin(1) < \sin(7)$
 III. $\cos(2) < \cos(8)$

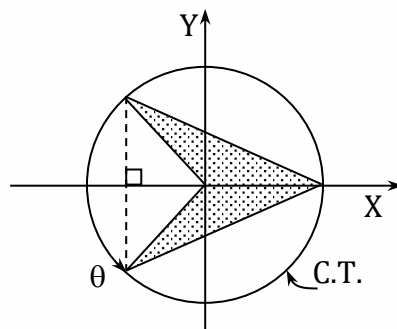
- A) VFF B) VFV C) VVV
 D) FFV E) FFF

101. De la figura mostrada, calcule la ordenada del punto P en términos de θ .



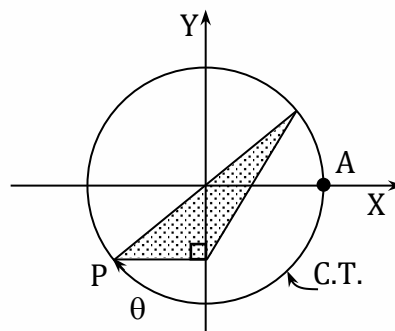
- A) $\sin(\theta) - \cos(\theta)$
 B) $\cos(\theta) + \sin(\theta)$
 C) $\cos(\theta) - \sin(\theta)$
 D) $-\sin(\theta) - \cos(\theta)$
 E) $\sin(\theta) \cdot \cos(\theta)$

102. De la figura mostrada, exprese el área de la región sombreada en términos de θ .



- A) $-\sin(\theta) \cdot \cos(\theta)$
 B) $-2 \sin(\theta) \cdot \cos(\theta)$
 C) $0.5 \sin(\theta)$
 D) $-0.5 \sin(\theta)$
 E) $-\sin(\theta)$

103. De la figura mostrada, exprese el área de la región sombreada en términos de θ .



- A) $\sin(\theta) \cdot \cos(\theta)$
 B) $2 \sin(\theta) \cdot \cos(\theta)$
 C) $0.5 \sin(\theta) \cdot \cos(\theta)$
 D) 1
 E) $2 \sin(\theta)$

104. Si $\theta \in \langle 1; \pi \rangle$, determine la variación de $3 \sin(\theta) + 5$.

- A) $\langle 1; 3 \rangle$ B) $\langle 1; 8 \rangle$ C) $[3; 5]$
D) $[3; 8]$ E) $[5; 8]$

105. Dado que $2 < \theta_1 < \theta_2 < 4$, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda

- I. $\sin(\theta_1) < \sin(\theta_2)$
II. $|\sin(\theta_1)| < |\sin(\theta_2)|$
III. $\sin(\theta_1) + \sin(\theta_2) > 0$

- A) VFV B) FFV C) VFF
D) FVV E) FFF

106. De la información mostrada

$$A = \sin(\cos(1)); B = \sin(\cos(2))$$

$$C = \sin(\cos(3)); D = \sin(\cos(4))$$

ordene en forma creciente.

- A) A; B; C; D B) D; C; B; A
C) C; B; A; D D) C; B; D; A
E) C; D; B; A

107. Sea el triángulo ABP; $A = (2; 0)$, $B = (0; 2)$ y P es el extremo de un arco θ , sobre la C.T. Determine el área de la región triangular ABP en términos de θ .

- A) $2 + \sin(\theta) - \cos(\theta)$
B) $4 + \sin(\theta) - \cos(\theta)$
C) $4 - \sin(\theta) + \cos(\theta)$
D) $2 - \sin(\theta) - \cos(\theta)$
E) $1 + \sin(\theta) - \cos(\theta)$

108. Indique verdadero (V) o falso (F), en las siguientes proposiciones

- I. $\sin(100^\circ) < \sin(160^\circ)$
II. $\cos(290^\circ) > \cos(340^\circ)$
III. $\sin(200^\circ) > \cos(200^\circ)$

- A) VVV B) VFF C) VFV
D) FFF E) FFV

109. De los siguientes valores

$$\cos(10^\circ), \cos(50^\circ), \cos(140^\circ), \cos(240^\circ) \text{ y } \cos(300^\circ)$$

marque la alternativa del menor valor.

- A) $\cos(10^\circ)$ B) $\cos(50^\circ)$
C) $\cos(140^\circ)$ D) $\cos(240^\circ)$
E) $\cos(300^\circ)$

110. De los siguientes valores: $\cos(4)$, $\cos(5)$, $\cos(6)$, $\cos(1)$ y $\cos(2)$; marque la expresión del menor valor.

- A) $\cos(4)$ B) $\cos(5)$ C) $\cos(6)$
D) $\cos(1)$ E) $\cos(2)$

111. Indique el valor de verdad (V) o falsedad (F) en cada una de las siguientes proposiciones

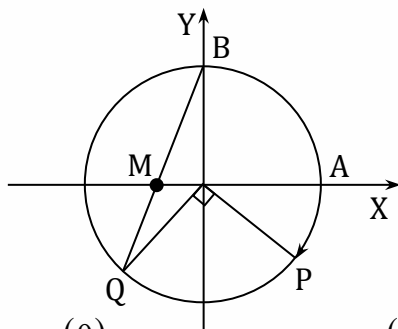
- I. $\cos(9) > \cos(4)$
II. $\cos(7) > \cos(5)$
III. $\cos(12) > \cos(1)$

- A) VVV B) FFV C) FVF
D) FVV E) VVV

112. Si $\theta \in \left[2; \frac{5\pi}{3}\right]$ y al determinar la variación de la expresión trigonométrica $\frac{\cos(\theta)+3}{\cos(\theta)+2}$ se obtiene $[a; b]$. Calcule el valor de $6b - 5a$.

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

113. En la circunferencia trigonométrica mostrada, determine el valor de la abscisa del punto M, $m(AP) = \theta$, en términos de θ .

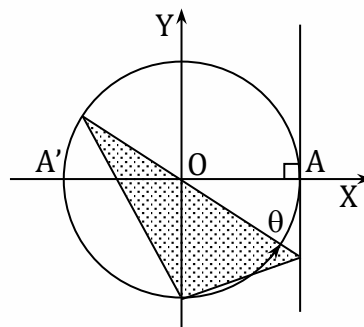


- A) $\frac{\cos(\theta)}{1+\sin(\theta)}$ B) $\frac{\sin(\theta)}{1+\cos(\theta)}$
C) $\frac{\cos(\theta)}{1-\sin(\theta)}$ D) $\frac{\sin(\theta)}{1-\cos(\theta)}$
E) $\frac{-\sin(\theta)}{1+\cos(\theta)}$

114. Si la expresión $M = 2 \sin^2(x) - 4 \cos(x)$, $x \in \left[3; \frac{5\pi}{3}\right]$, calcule el mínimo valor.

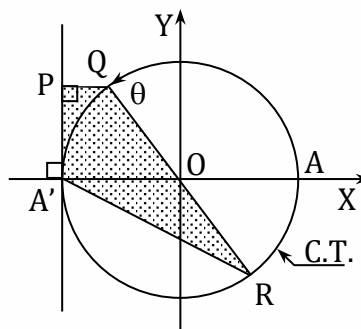
- A) -1 B) -1/2 C) 0
D) 1 E) 2

115. En la circunferencia trigonométrica mostrada, determine la variación del área de la región sombreada, si $\theta \in IV$ cuadrante.



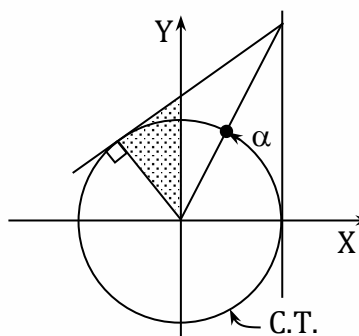
- A) $\langle 0;1 \rangle$ B) $\langle 1;2 \rangle$ C) $\left\langle \frac{1}{2};1 \right\rangle$
D) $\left[\frac{1}{2};1 \right]$ E) $[0;2]$

116. De la figura mostrada, determine el área de la región sombreada, en términos de θ .



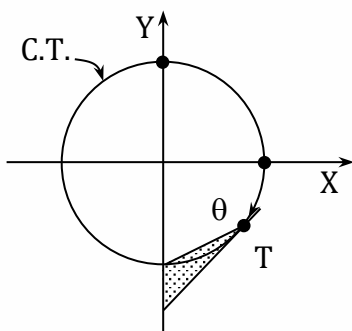
- A) $\frac{\sin \theta}{2}(3 + \cos \theta)$
B) $\sin \theta (1 + \cos \theta)$
C) $\frac{\sin \theta}{2}(3 - \cos \theta)$
D) $\cos \theta (1 - \sin \theta)$
E) $\cos \theta (1 - \sin \theta)$

117. Determine en términos de α , el área de la región sombreada.



- A) $\csc(2\alpha) \cdot \cos(\alpha)$
 B) 1
 C) $0.5 \csc(2\alpha) \tan(2\alpha)$
 D) $-0.5 \csc(2\alpha) \cdot \cos(2\alpha)$
 E) $0.5 \cot(2\alpha)$

118. Determine el área de la región sombreada, en términos de θ . (T es punto de tangencia)

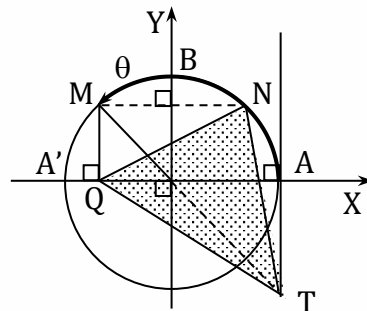


- A) $\frac{1}{2}(\sin(\theta) + \tan(\theta))$
 B) $-\frac{1}{2}(\sec(\theta) + \tan(\theta))$
 C) $-\frac{1}{2}(\cos(\theta) + \cot(\theta))$
 D) $-\frac{1}{2}(\cos(\theta) - \tan(\theta))$
 E) $-\frac{1}{2}(\sin(\theta) + \cot(\theta))$

119. Determine la variación de $5\csc\left(\frac{\alpha}{2}\right) + 1$, si $\alpha \in \langle 2\pi; 10 \rangle$.

- A) $\langle -\infty; -1 \rangle$ B) $\langle -\infty; -5 \rangle$ C) $\langle -\infty; 1 \rangle$
 D) $\langle -\infty; -4 \rangle$ E) $\langle -\infty; -3 \rangle$

120. En la circunferencia trigonométrica mostrada, exprese el área de la región sombreada en términos de θ .



- A) $0.5 \sin(\theta) (1 + \cos(\theta))$
 B) $0.5 \sin(\theta) (2 + \cos(\theta))$
 C) $0.5 \sin(\theta) (2 - \cos(\theta))$
 D) $0.5 \sin(\theta) (3 + \cos(\theta))$
 E) $0.5 \sin(\theta) (3 - \cos(\theta))$

121. Si $\pi < \theta_1 < \theta_2 < \frac{3\pi}{2}$, determine la verdad (V) o falsedad (F), de las siguientes proposiciones

- I. $\tan(\theta_2) < \tan(\theta_1)$
 II. $|\tan(\theta_2)| > |\tan(\theta_1)|$
 III. $\tan(\theta_2 - \theta_1) > 0$

- A) FFF B) FVF C) FVV
 D) FFV E) VFV

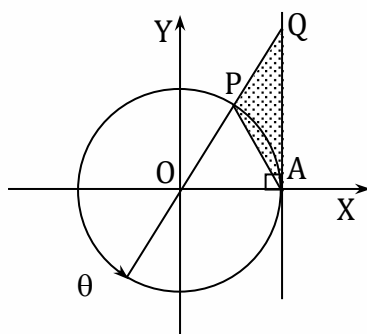
122. Determine los valores de $\beta \in \left\langle -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right\rangle$, tal que cumplan la siguiente condición $\tan^2(\beta) + \sqrt{3} \geq (1 + \sqrt{3})\tan(\beta)$

- A) $\left\langle -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{4} \right] \cup \left[\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2} \right)$
 B) $\left\langle 0; \frac{\pi}{4} \right\rangle \cup \left[\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2} \right)$
 C) $\left\langle -\frac{\pi}{3}; 0 \right] \cup \left\langle \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2} \right\rangle$

D) $\left\langle -\frac{\pi}{2}; 0 \right\rangle \cup \left[\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2} \right)$

E) $\left\langle -\frac{\pi}{2}; -\frac{\pi}{3} \right\rangle \cup \left[\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2} \right)$

123. En la circunferencia trigonométrica mostrada, exprese el área de la región sombreada APQ en términos de θ .



A) $\frac{1}{2} \tan(\theta)(1 + \sin(\theta))$

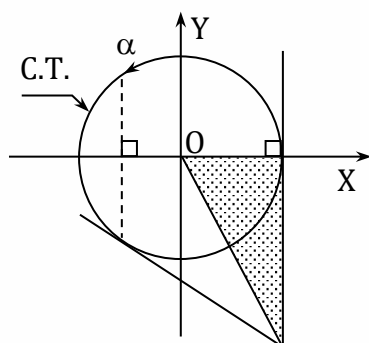
B) $\frac{1}{2} \tan(\theta)(1 - \sin(\theta))$

C) $\frac{1}{2} \tan(\theta)(1 + \cos(\theta))$

D) $\frac{1}{2} \tan(\theta)(1 - \cos(\theta))$

E) $\frac{1}{2} \tan(\theta)(1 + \sec(\theta))$

124. De la figura mostrada, determine el área de la región sombreada en términos de α .



A) $\frac{1}{2}(\sin(\alpha) + \cos(\alpha))$

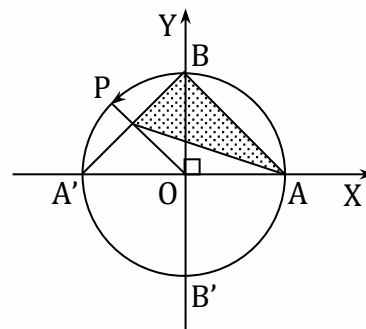
B) $\frac{1}{2}(\cos(\alpha) - \sin(\alpha))$

C) $2\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$

D) $2\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)$

E) $\frac{1}{2}\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)$

125. En la circunferencia trigonométrica mostrada, si $m\angle ABP = 2\text{ rad}$, calcule el área (en u^2) de la región sombreada ABP.



A) $\frac{\tan(2)}{\tan(2) - 1}$

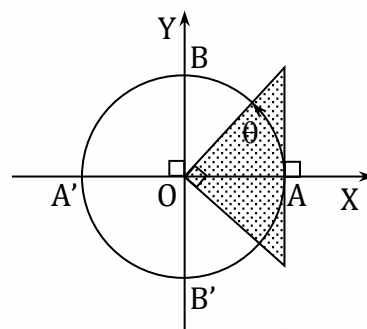
B) $\frac{1}{1 - \tan(2)}$

C) $\frac{1}{1 + \tan(2)}$

D) $\frac{2\tan(2)}{1 + \tan(2)}$

E) $\frac{1 + 2\tan(2)}{1 + \tan(2)}$

126. En la circunferencia trigonométrica mostrada, determine el área de la región sombreada en términos de θ .



- A) $\tan(\theta) + \cot(\theta)$
- B) $2 \tan(\theta) + \cot(\theta)$
- C) $\frac{1}{2}[\tan(\theta) + \cot(\theta)]$
- D) $2[\tan(\theta) + \cot(\theta)]$
- E) $\frac{2}{3}[\tan(\theta) + \cot(\theta)]$

127. Si $\sin\theta > \frac{\sqrt{3}}{2}$, calcule la variación de $\sqrt{3}|\tan(\theta)| + 3$.

- A) $\langle -\infty; -6 \rangle$ B) $\langle -\infty; -3 \rangle$ C) $\langle 3; +\infty \rangle$
- D) $\langle 6; +\infty \rangle$ E) $\langle 3; 6 \rangle$

128. Se verifica que $|\alpha| \leq \frac{\pi}{3}$, determine los valores de k a partir de la igualdad $\frac{k-5}{3} = 4 - \sqrt{3} \tan(\alpha)$.

- A) $[3; 21]$ B) $[5; 25]$ C) $[6; 24]$
- D) $[7; 28]$ E) $[8; 26]$

129. Dado que $\beta \in \left\langle -\frac{11\pi}{12}; -\frac{\pi}{12} \right\rangle$, determine la variación de $(2 + \sqrt{3})\cot\left(\beta + \frac{\pi}{3}\right)$.

- A) $\mathbb{R} - [2 - \sqrt{3}; 1]$
- B) $\mathbb{R} - [1; 2 + \sqrt{3}]$
- C) $\mathbb{R} - [-1; 2 - \sqrt{3}]$
- D) $\mathbb{R} - [-2 - \sqrt{3}; -1]$
- E) $\mathbb{R} - [-1; 1]$

130. Si $1 < \cot\theta < \sqrt{3}$, $\theta \in \left\langle 0; \frac{\pi}{2} \right\rangle$, determine la variación de $\cot\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right)$.

- A) $\langle 2 - \sqrt{3}; \sqrt{3} \rangle$ B) $\left\langle 2 - \sqrt{3}; \frac{\sqrt{3}}{3} \right\rangle$
- C) $\langle \sqrt{3}; 2 + \sqrt{3} \rangle$ D) $\left\langle \frac{\sqrt{3}}{3}; 2 + \sqrt{3} \right\rangle$
- E) $\left\langle \frac{\sqrt{3}}{3}; \sqrt{3} \right\rangle$

131. Determine los valores de $\tan(\theta)$, si $\theta \in \left[\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3} \right]$.

- A) $\langle 1; 2 \rangle$ B) $[1; 3]$ C) $\langle 1; 3 \rangle$
- D) $[1; \sqrt{3}]$ E) $\left\langle 1; \frac{3}{2} \right\rangle$

132. Si $\theta \in \left[-\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{6} \right]$, determine la variación de $4\sqrt{3} \sec(\theta) + 1$ y dé como respuesta su máximo valor.

- A) $\sqrt{3} + 1$ B) $\sqrt{3} + 2$ C) 3
- D) 7 E) 9

133. Si $x \in \left\langle \frac{5\pi}{4}; \frac{7\pi}{4} \right\rangle$, determine la variación de $\sec(x)$.

- A) $\mathbb{R}$
- B) $\langle -\infty; 1 \rangle \cup \langle 1; +\infty \rangle$
- C) $\langle -\infty; -\sqrt{2} \rangle \cup \langle \sqrt{2}; +\infty \rangle$

D) $\langle -\infty; -\sqrt{2} \rangle \cup [\sqrt{2}; +\infty \rangle$

E) $\langle \sqrt{2}; +\infty \rangle$

134. La variación de $\sec(x)$ cuando $x \in \left\langle \frac{\pi}{4}; \frac{5\pi}{4} \right\rangle$ es de la forma $\langle -\infty; a \rangle \cup \langle b; +\infty \rangle$. Calcule b^a .

A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$

D) $\sqrt{2}^3$ E) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

135. Determine la variación de $\sec\left(\frac{\pi}{x^2+3}\right)$.

A) $[1; \infty)$ B) $\langle 1; \infty \rangle$ C) $\langle 1; 2 \rangle$

D) $\langle 1; 2]$ E) $[2; \infty)$

136. Ordene del menor valor al mayor valor.

$\sec(2); \sec(3); \sec(4); \sec\left(\frac{5\pi}{4}\right)$

A) $\sec(2); \sec(4); \sec\left(\frac{5\pi}{4}\right); \sec(3)$

B) $\sec(2); \sec\left(\frac{5\pi}{4}\right); \sec(4); \sec(3)$

C) $\sec(4); \sec(3); \sec(2); \sec\left(\frac{5\pi}{4}\right)$

D) $\sec(3); \sec(4); \sec\left(\frac{5\pi}{4}\right); \sec(2)$

E) $\sec\left(\frac{5\pi}{4}\right); \sec(4); \sec(2); \sec(3)$

137. Se cumple que $\frac{1}{2} \leq \cos(x) \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$, además

$4 + \tan^2(\theta) = 4(\cos^2(x) + \sin(x)\tan(\theta))$.
Determine los valores de $\tan(\theta)$.

A) $\left[-\sqrt{3}; -\frac{1}{\sqrt{3}}\right] \cup \left[\frac{1}{\sqrt{3}}; \sqrt{3}\right]$

B) $[-\sqrt{2}; -1] \cup [1; \sqrt{3}]$

C) $\left[-\sqrt{3}; -\frac{1}{\sqrt{3}}\right] \cup \left[\frac{1}{\sqrt{3}}; \sqrt{2}\right]$

D) $[-\sqrt{5}; -1] \cup [1; \sqrt{3}]$

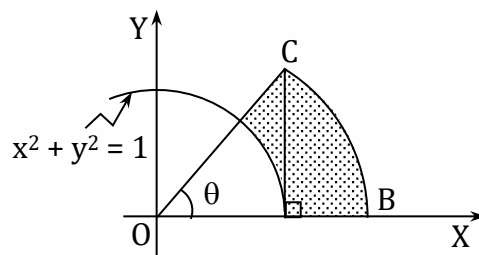
E) $\left[-\sqrt{3}; -\frac{1}{\sqrt{3}}\right] \cup \left[\frac{1}{\sqrt{3}}; \sqrt{5}\right]$

138. Calcule la suma de los valores de β en el intervalo $\langle 0; 4\pi \rangle$, tal que satisfaga la condición $1 - \sec(3\beta) = \sin^2(\alpha)$

A) 10π B) 5π C) 15π

D) 18π E) 20π

139. De la figura mostrada, exprese el área de la región sombreada en términos de θ , si BOC es un sector circular.



A) $\tan^2(\theta) - 1$ B) $2 \sec(\theta) - 1$

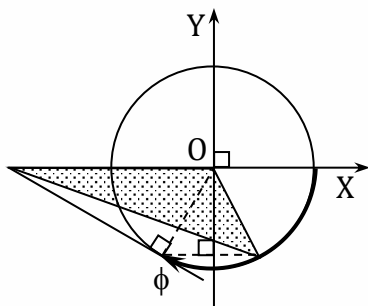
C) $\theta \cos(\theta) - 1$ D) $\frac{\theta}{2}(\sec^2(\theta) - 1)$

E) $\frac{\theta^2}{2} \tan(\theta)$

140. Si $\frac{1}{2} < |\sin(\theta)| < \frac{\sqrt{3}}{2}$, calcule la suma de valores enteros que adopta la expresión $3 + \sqrt{3} \cot(\theta)$.

- A) 4 B) 5 C) 6
D) 7 E) 8

141. En la circunferencia trigonométrica mostrada, determine una expresión para el área (en u^2) de la región sombreada en términos de ϕ .



- A) $\frac{1}{2} \sin(\phi) \cos(\phi)$ B) $\frac{1}{2} \sec(\phi)$
C) $\frac{1}{2} \cot(\phi)$ D) $\frac{1}{2} \tan(\phi)$
E) $-\frac{1}{2} \sec(\phi)$

142. ¿Cuál es la variación del parámetro p , para que la expresión $(p^2 + 1) \sec(\theta) = 5$ sea verdadera?

- A) $|p| \leq 1$ B) $|p| \leq 2$ C) $|p| \leq 3$
D) $|p| \leq 4$ E) $|p| \leq 5$

143. Determine la variación de $\sec^2(\theta) + 2 \sec(\theta)$;

$$\theta \in \mathbb{R} - \left\{ (2k+1)\frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z} \right\}$$

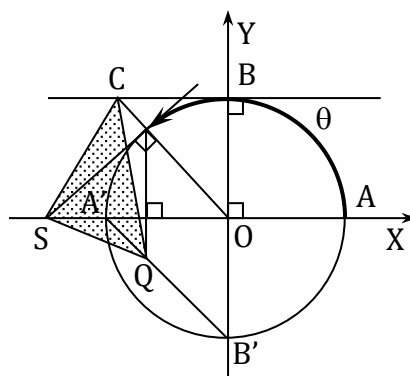
- A) $[-3; \infty)$ B) $[-1; \infty)$ C) $[0; \infty)$
D) $[1; \infty)$ E) $[3; \infty)$

144. Determine la variación de

$$\frac{2 \sec^2(\theta) + 3}{2 \sec^2(\theta) + 4}$$

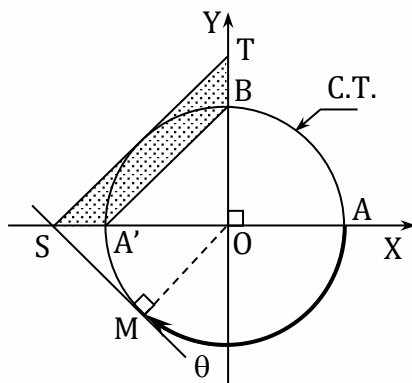
- A) $[1; 2]$ B) $[3; 4]$
C) $\left[\frac{1}{3}; 1\right)$ D) $\left[\frac{1}{2}; \infty\right)$
E) $\left[\frac{5}{6}; 1\right)$

145. En la circunferencia trigonométrica mostrada, exprese el área de la región sombreada en términos de θ , $\theta \in \left\langle \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{4} \right\rangle$.



- A) $\frac{\cot(\theta)(1 + \sin(\theta) + \cos(\theta)) - 2 \sec(\theta) - 1}{2}$
B) $\frac{\tan(\theta)(1 + \sin(\theta) + \cos(\theta)) - 2 \sec(\theta) + 1}{2}$
C) $\frac{\cot(\theta)(1 + \sin(\theta) + \cos(\theta)) - 2 \sec(\theta) + 1}{2}$
D) $\frac{\tan(\theta)(1 + \sin(\theta) + \cos(\theta)) - 2 \sec(\theta) - 1}{2}$
E) $\frac{\cot(\theta)(1 + \sin(\theta) - \cos(\theta)) - 2 \sec(\theta) - 1}{2}$

146. En la circunferencia trigonométrica mostrada, $\overline{ST} / \overline{A'B}$, exprese el área de la región sombreada en términos de θ .



- A) $0,5 \sec^2(\theta)$ B) $0,5 \tan^2(\theta)$
C) $\tan^2(\theta)$ D) $\sec^2(\theta)$
E) $\csc^2(\theta)$

147. Determine la variación de $\csc(\theta) (\csc(\theta) + 6)$

- A) $\langle -\infty; -12 \rangle$ B) $\langle -\infty; -9 \rangle$
C) $[6; +\infty)$ D) $[-9; +\infty)$
E) $[12; +\infty)$

148. Si $\theta \in \left[-\frac{\pi}{36}; \frac{1}{2}\right)$, determine los valores de $4\csc\left(30 + \frac{\pi}{4}\right) - 3$.

- A) $[1; 5]$ B) $[2; 6]$ C) $[1; 6]$
D) $[2; 7]$ E) $[1; 7]$

149. Si $\theta \in \left[\frac{5\pi}{12}; \frac{5\pi}{6}\right]$, determine los valores de

- A) $[2; 6]$ B) $[3; 7]$ C) $[3; 5]$
D) $[3; 6]$ E) $[4; 7]$

150. Dada la función f , definida por $f(x) = \frac{\sqrt{2}}{\sin(x^2) + \cos(x^2)}$, determine el rango.

- A) $[-1; 1]$ B) $\langle -\infty; -1 \rangle$
C) $[1; +\infty)$ D) $[-1; 1)$
E) $\langle -\infty; -1 \rangle \cup [1; +\infty)$

151. Simplifique la expresión

$$\frac{\cos\left(\frac{127\pi}{2} + \theta\right) \cot\left(\frac{237\pi}{2} - \theta\right)}{\sec\left(\frac{347\pi}{2} + \theta\right) \tan\left(\frac{529\pi}{2} + \theta\right)}$$

- A) $\sin(\theta) \tan(\theta)$
B) $-\sin^2(\theta) \tan^2(\theta)$
C) $\sin^2(\theta)$
D) $\tan^2(\theta)$
E) 1

Reglas de reducción de arcos al primer cuadrante

152. Simplifique la expresión

$$\frac{\cot\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) \sec(2\pi - \theta) \sin(\pi + \theta)}{\tan(2\pi - \theta) \csc\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) \csc(\pi - \theta)}$$

- A) $\sin(\theta)$ B) $-\sin(\theta)$
C) $-\sin^2(\theta)$ D) $\cos^2(\theta)$
E) $-\cos^2(\theta)$

153. Calcule el valor de

$$\sqrt{2} \sin\left(\frac{185\pi}{4}\right) + 6 \cos\left(601\frac{\pi}{3}\right) - \sqrt{3} \tan\left(\frac{242\pi}{3}\right)$$

- A) 1 B) 3 C) 5
D) 7 E) 9

154. Calcule el valor de

$$\frac{\sin\left(\frac{21\pi}{11}\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{11}\right)} + \frac{\cos\left(\frac{\pi}{13}\right)}{\cos\left(\frac{12\pi}{13}\right)} + \frac{\tan\left(\frac{3\pi}{7}\right)}{\tan\left(\frac{11\pi}{7}\right)} + \frac{\cot\left(\frac{2\pi}{5}\right)}{\cot\left(-\frac{12\pi}{5}\right)}$$

- A) -8 B) -6 C) -4
D) -2 E) 0

155. Simplifique la expresión

$$\frac{\cos(-x) + \cot(\pi + x)}{\cos(\pi + x)} + \frac{\sin(2\pi - x)}{\sin(-x)}$$

- A) -csc(x) B) -cot(x)
C) -sec(x) D) csc(x)
E) sec(x)

156. Calcule el valor de $\frac{\sqrt{3}\tan(780^\circ) + 5}{\sin(1470^\circ) + 3,5}$.

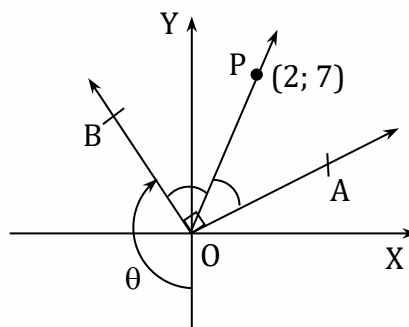
- A) 1,0 B) 1,5 C) 2,0
D) 2,5 E) 3,0

157. Calcule el valor de

$$\cot\left(\frac{120\pi}{7}\right) \csc\left(\frac{582\pi}{7}\right) \cos\left(\frac{1560\pi}{7}\right) + \tan\left(\frac{1021\pi}{4}\right)$$

- A) $\sec^2\left(\frac{\pi}{7}\right)$ B) $\csc^2\left(\frac{\pi}{7}\right)$
C) $\sec^2\left(\frac{3\pi}{7}\right)$ D) $\csc^2\left(\frac{3\pi}{7}\right)$
E) $\cot^2\left(\frac{\pi}{7}\right)$

158. De la figura mostrada $m\angle AOP = m\angle POB$, calcule el valor de $\tan(\theta)$.



- A) $-\frac{5}{9}$ B) $-\frac{2}{7}$ C) $\frac{2}{7}$
D) $\frac{5}{9}$ E) 1

159. Simplifique la expresión

$$\frac{\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) \tan(x - 3\pi) \csc\left(-x - \frac{\pi}{2}\right)}{\cot\left(x + \frac{5\pi}{2}\right) \sec(7\pi - x)}$$

- A) -cos(x) B) -sen(x)
C) -cot(x) D) cos(x)
E) cot(x)

160. Calcule el valor de

$$\left| \frac{\sin(40^\circ)}{\sin(140^\circ)} \right| + \left| \frac{\sin(100^\circ)}{\sin(80^\circ)} \right| + \left| \frac{\tan(1^\circ)}{\tan(179^\circ)} \right| + \left| \frac{\tan(10^\circ)}{\tan(170^\circ)} \right|$$

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

161. Simplifique la expresión

$$E = \frac{\sin(180^\circ - x)}{\cos(90^\circ + x)} + \frac{\sin(360^\circ - x)}{\cos(270^\circ - x)}$$

- A) 1 B) -1 C) 0
D) 2 E) -2

162. Dadas las expresiones

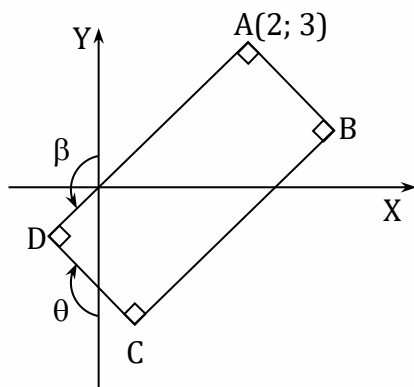
$$A = \frac{\sin(\pi + x) \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) \tan(7\pi + x)}{\cos(3\pi - x) \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) \tan(2\pi + x)}$$

$$B = \frac{\tan\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \cos\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) \sec\left(\frac{13\pi}{2} + x\right)}{\csc(x - 4\pi) \sin\left(\frac{5\pi}{2} + x\right) \cot\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}$$

determine $\sqrt[3]{\frac{A}{B}}$.

- A) $-\sin(x)$ B) $\cos(x)$
C) $-\tan(x)$ D) $\cot(x)$
E) $\sec(x)$

163. De la figura mostrada, calcule el valor de $\tan(\theta) + \tan(\beta)$.



- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{5}{4}$
D) $\frac{5}{6}$ E) $\frac{1}{8}$

164. Dado que $x + y = \frac{\pi}{2}$, simplifique la expresión

$$\frac{2\tan(x)}{\tan(x+2y)} + \frac{3\cos(4x+5y)}{\sin(5x+4y)} + 1$$

- A) -1 B) 0 C) 1
D) 2 E) 3

165. Dado que α y θ son ángulos complementarios, calcule el valor de la expresión

$$\frac{\cot(\alpha + 2\theta) - \tan(2\alpha + 3\theta)}{\tan(2\alpha + \theta) - \cot(3\alpha + 4\theta)}$$

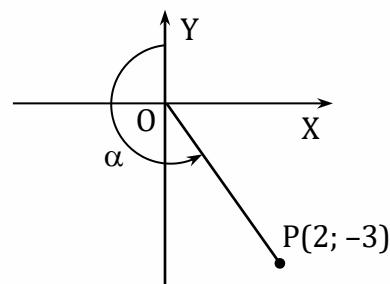
- A) -2 B) -1 C) 0
D) 1 E) 2

166. Simplifique la expresión

$$\frac{\sin(-10^\circ)}{\sin(190^\circ)} + \frac{\cos(-60^\circ)}{\cos(240^\circ)} + \frac{\cot(-20^\circ)}{\cot(200^\circ)}$$

- A) -3 B) 3 C) 1
D) 2 E) -1

167. De la figura mostrada, calcule el valor de $\sqrt{13}\sin(\alpha) + \cot(\alpha)$.



- A) $-\frac{1}{2}$ B) -2 C) $-\frac{2}{3}$
D) $\frac{1}{2}$ E) $-\frac{11}{3}$

Identidades trigonométricas

Arco Simple

168. Si $\sec(x) + \cot(x) = a$ y

$\csc(x) + \tan(x) = b$; entonces simplifique la expresión

$$\frac{1 + \sec(x) + \tan(x)}{1 + \sec(x) - \tan(x)} + \frac{1 + \csc(x) + \cot(x)}{1 + \csc(x) - \cot(x)}$$

en términos de a y b .

- A) $a - b$ B) $a + b$ C) $\frac{a+b}{2}$
D) $\frac{a-b}{2}$ E) $\frac{a+b}{4}$

169. De la igualdad

$$\frac{2}{1 + \sin(x)} + \frac{2}{\csc(x) - 1} = p + q \tan^2(x)$$

resulta una identidad trigonométrica para determinados valores de p y q .

Calcule el valor de $p + q$.

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 6 E) 8

170. En las expresiones mostradas

$$[1 - \sin(\theta)][1 + \cos(\theta)] = x \sin(\theta) \cos(\theta) = \sqrt{xy}$$

$x > 0$; $y > 0$. Determine la relación independiente de θ , en términos de x y y .

- A) $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{xy}$
B) $\sqrt{x} - \sqrt{y} = \sqrt{xy}$
C) $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 2$
D) $\sqrt{x} - \sqrt{y} = \sqrt{2}$
E) $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{2}$

171. Simplifique la expresión

$$\left(\frac{\cos(\theta)}{1 + \sin(\theta)} + \tan(\theta) \right) \csc(\theta) - \tan(\theta),$$

$$\theta \neq \frac{\pi}{2}n \text{ y } \forall n \in \mathbb{Z}$$

- A) $\cos(\theta)$ B) $\cot(\theta)$
C) $\csc(\theta)$ D) $\sin(\theta)$
E) $\sec(\theta)$

172. De las igualdades mostradas

$$2 \sec(\alpha) = 3 \cot(\beta)$$

$$3 \tan(\alpha) = 2 \csc(\beta)$$

Calcule el valor de $\cos^2(\beta)$

- A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{5}{9}$ C) $\frac{2}{3}$
D) $\frac{5}{8}$ E) $\frac{3}{5}$

173. Elimine el arco de medida α , a partir de

$$\sin^2(\alpha) \cdot \tan(\alpha) = m$$

$$\cos^2(\alpha) \cdot \cot(\alpha) = n, \text{ en términos de } m \text{ y } n.$$

- A) $m^{3/4} n^{1/2} + m^{1/2} n^{3/4} = 1$
B) $m^{3/2} n^{1/2} + m^{1/2} n^{3/2} = 1$
C) $m^{3/4} n + m \cdot n^{3/4} = 1$
D) $m^{1/2} n + m \cdot n^{1/2} = 1$
E) $m^{3/4} n^{1/4} + m^{1/4} n^{3/4} = 1$

174. El equivalente de $\frac{a^3}{x^2\sqrt{x^2-a^2}}$ como una expresión trigonométrica de un cierto ángulo $\theta \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ y $a > 0$, en la que no aparezca el radical, ni la variable x , es de la forma ...

- A) $\tan(\theta) - \sin(\theta)$
- B) $\cot(\theta) - \cos(\theta)$
- C) $\tan(\theta) - \sin(\theta) \cos(\theta)$
- D) $\cot(\theta) - \sin(\theta) \cos(\theta)$
- E) $\sin(\theta) \cos(\theta) - \cot(\theta)$

175. ¿A qué valor se aproxima la expresión: $\frac{\tan(\theta) - \sin(\theta)}{\sin^3(\theta)}$ para determinados valores de θ muy cercanos a 0?

- A) -1
- B) $-\frac{1}{2}$
- C) 0
- D) $\frac{1}{2}$
- E) 1

176. Si $\sec(\theta) - \tan(\theta) = 0,5$, entonces el valor de $\csc(\theta)$ es

- A) $\frac{5}{4}$
- B) $\frac{5}{3}$
- C) $\frac{4}{3}$
- D) 2
- E) $\frac{5}{2}$

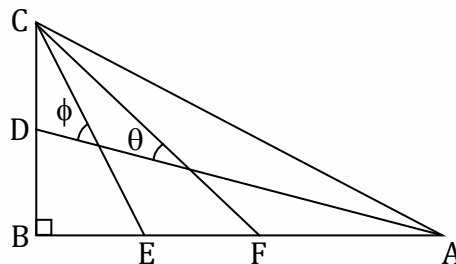
177. Calcule el valor de k , de modo que las raíces de la ecuación de segundo grado $4x^2 - 2(k-2)x + k^2 = 0$ sean la tangente y la cotangente de un mismo arco.

- A) -2
- B) -1
- C) 1
- D) 2
- E) ± 2

Identidades trigonométricas

Arco Compuesto

178. En la figura mostrada $BD = 1$ u, $CD = 2$ u y $BE = EF = FA$. Calcule el valor de $9 \tan(\theta) + 3 \tan(\phi)$, si la medida del ángulo ϕ es máximo.



- A) 5
- B) 9
- C) 11
- D) 13
- E) 17

179. Simplifique la expresión

$$\tan(\alpha) [1 + \tan(4\alpha) \tan(5\alpha)] + \tan(2\alpha) [2 + \tan(2\alpha) \tan(4\alpha)]$$

- A) $\tan(2\alpha)$
- B) $\tan(3\alpha)$
- C) $\tan(4\alpha)$
- D) $\tan(5\alpha)$
- E) $-\tan(4\alpha)$

180. Si: $\alpha + \beta = 45^\circ$, calcule el valor de $[1 + \tan(\alpha)] [1 + \tan(\beta)]$

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

181. Si $x = 60^\circ + y$,

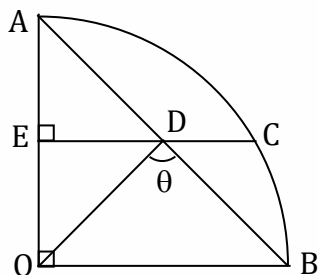
$$\tan(x) = m \cos(y) + n \sin(y),$$

$$\cot(y) = m \sin(x) - n \cos(x);$$

determine $\sin(x) + \cos(y)$ en términos de m .

- A) $\frac{m}{8}$ B) $\frac{m}{4}$ C) $\frac{m}{2}$
D) m E) $2m$

- 182.** En la figura mostrada, O es el centro del arco AB, ED = DC. Calcule el valor de $\cot(\theta)$.



- A) 3 B) $\frac{7}{2}$ C) 4
D) $\frac{9}{2}$ E) $\frac{1}{5}$

- 183.** En un triángulo ABC se cumple que

$$\frac{7\tan(A)+8\tan(B)+9\tan(C)}{\tan(A)\tan(B)\tan(C)} = 12$$

Calcule el valor de $\frac{\cot(A) - \cot(C)}{\tan(B)}$.

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

- 184.** Calcule el valor de $\sec(40^\circ) \sec(20^\circ) + 2 \tan(40^\circ) \tan(20^\circ)$

- A) $3\sqrt{3}$ B) $2\sqrt{3}$ C) 2
D) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ E) 1

- 185.** Dado que

$$a \sin\left(60^\circ + \frac{\pi}{6}\right) = b \sin\left(60^\circ - \frac{\pi}{6}\right).$$

Calcule el valor de $\frac{2a+3b}{3a+2b}$.

- A) $\frac{7}{8}$ B) 1 C) $\frac{8}{7}$
D) $\frac{3}{2}$ E) 2

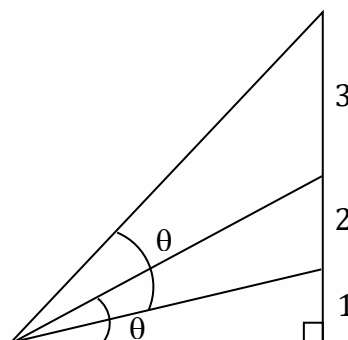
- 186.** Calcule el valor aproximado de

$$625 \sin(111^\circ) - 3125 \sin(5^\circ) - 396$$

- A) -44 B) -45 C) -46
D) -47 E) -48

- 187.** De la figura mostrada, calcule el valor de

$$\frac{\tan(\theta+15^\circ)}{\tan(\theta-15^\circ)}.$$



- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1
D) 2 E) 3

Identidades trigonométricas

Arco Doble

188. De la expresión $\sec^4(\theta) + \csc^4(\theta)$, calcule su mínimo valor.

$$\theta \in \mathbb{R} - \left\{ \frac{k\pi}{2} \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$$

- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 16

189. Se conoce que x e y son las medidas de dos ángulos agudos que verifican

$$\frac{\sin(x)}{\sin(y)} = \frac{1}{2}; \frac{\cos(x)}{\cos(y)} = \frac{3}{2}, \text{ calcule el valor de } \cos(2x) + \cos(2y).$$

- A) $\frac{1}{18}$ B) $\frac{1}{36}$ C) $\frac{1}{32}$
D) $\frac{7}{16}$ E) $\frac{3}{16}$

190. Dado que $\frac{\sin^8(\theta)}{a^3} + \frac{\cos^8(\theta)}{b^3} = \frac{1}{(a+b)^3}$, calcule $\cos(2\theta)$ en términos de a y b .

- A) $\frac{b-a}{a+b}$ B) $\frac{a^2}{a^2+b^2}$
C) $\frac{a^2-b^2}{a^2+b^2}$ D) $\frac{a^3-b^3}{(a+b)^3}$
E) $\frac{a-b}{a^2+b^2}$

191. Calcule el valor de $(1 + \csc(50^\circ))(1 + \csc(10^\circ))(1 + \sec(160^\circ))$

- A) 1 B) -1 C) 2
D) -2 E) 4

192. Simplifique la expresión

$$\frac{\cot(30^\circ) + \sqrt{2(1 + \sin(50^\circ))}}{\cos(40^\circ)} - \frac{\csc(30^\circ)}{\csc(20^\circ)}$$

- A) $2 \cos(20^\circ) \cot(25^\circ)$
B) $2 \cos(20^\circ) \tan(25^\circ)$
C) $2 \cos(25^\circ) \cot(20^\circ)$
D) $2 \cos(25^\circ) \tan(20^\circ)$
E) $2 \cos(20^\circ) \cos(25^\circ)$

193. Si el lado terminal de un ángulo en posición normal $x/2 \in \text{IIC}$, simplifique la expresión

$$\sqrt{\frac{5 \tan\left(\frac{x}{2}\right) + 2 \cot\left(\frac{x}{2}\right) - 4 \csc(x)}{7 \cot\left(\frac{x}{2}\right) - 5 \tan\left(\frac{x}{2}\right) + 10 \csc(x)}}$$

- A) $\frac{1}{2} \tan\left(\frac{x}{2}\right)$ B) $-\frac{1}{2} \tan\left(\frac{x}{2}\right)$
C) $\frac{1}{2} \cot\left(\frac{x}{2}\right)$ D) $-\frac{1}{2} \cot\left(\frac{x}{2}\right)$
E) $-\cot\left(\frac{x}{2}\right)$

194. Simplifique la expresión

$$\sec(87^\circ) + \sec(84^\circ) + \sec(78^\circ) + \sec(66^\circ) + \tan(66^\circ).$$

- A) $\sec(88^\circ)$ B) $\tan(88^\circ)$
C) $\cot(1^\circ)$ D) $\csc(1^\circ 30')$
E) $\cot(1^\circ 30')$

Identidades trigonométricas

Arco Mitad

195. Si se cumple que

$$\tan(\phi) = -\frac{20}{21}; \sec(\phi) > 1, \text{ calcule el valor de } \csc^2\left(\frac{\phi}{2}\right).$$

- A) 7,05 B) 7,25 C) 7,45
D) 8,15 E) 8,50

196. Simplifique la expresión

$$\frac{1}{\sin\left(\frac{x}{4}\right)} + \frac{1}{\sin\left(\frac{x}{2}\right)} + \csc(x) + \cot(x) - \frac{1}{\tan\left(\frac{x}{8}\right)}$$

- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) $\tan x$

197. Si $x \in \left\langle 0; \frac{\pi}{2} \right\rangle$, además $\tan^3(x) = \cot\left(\frac{x}{2}\right)$, calcule el valor de $2 \cos(x) + 1$.

- A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$
D) $\sqrt{5}$ E) $2\sqrt{5}$

198. Si $\cos(A) = \frac{4}{9}$, $\cos(B) = \frac{3}{10}$ y $\cos(C) = \frac{6}{7}$, calcule el valor de

$$\cot^2\left(\frac{A}{2}\right) + \cot^2\left(\frac{B}{2}\right) + \cot^2\left(\frac{C}{2}\right)$$

- A) $\frac{511}{25}$ B) $\frac{611}{45}$ C) $\frac{611}{25}$
D) $\frac{611}{35}$ E) $\frac{611}{55}$

199. Marque verdadero (V) o falso (F), en cada proposición.

I. Si $\cos(x) = -\frac{3}{4}; x \in \left\langle \pi; \frac{3\pi}{2} \right\rangle \Rightarrow$

$$\tan\left(\frac{x}{2}\right) = -\sqrt{7}$$

II. Si $\cos(x) = \frac{2}{5}; x \in \left\langle \frac{3\pi}{2}; 2\pi \right\rangle \Rightarrow$

$$\cos\left(\frac{x}{2}\right) = -\sqrt{0,3}$$

III. Si $\cos(x) = -\frac{2}{3}; x \in \left\langle \frac{\pi}{2}; \pi \right\rangle \Rightarrow$

$$\sin\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{\sqrt{30}}{6}$$

- A) VVV B) VFF C) VFV
D) FVF E) FFV

200. Determine el equivalente de $\frac{\cos(\theta)}{1 - \sin(\theta)}$, en términos de θ .

- A) $\sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2}\right)$ B) $\tan\left(\frac{\pi}{4} - 2\theta\right)$
C) $\tan\left(\frac{\pi}{4} + \theta\right)$ D) $\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right)$
E) $\tan\left(\frac{\pi}{4} + 2\theta\right)$

201. Dado que $x \in \left\langle \frac{3\pi}{2}; 2\pi \right\rangle$ y se cumple que

$$\frac{1}{6} \sqrt{\frac{1 + \cos(x)}{2}} + \frac{\sqrt{1 + \sin(x)}}{3} - \frac{\sqrt{1 - \sin(x)}}{2} = k \sin\left(\frac{x}{2}\right)$$

Calcule el valor de k.

- A) $-\frac{5}{6}$ B) $-\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{6}$
D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{5}{3}$

Identidades trigonométricas

Arco Triple

202. Simplifique la expresión:

$$\frac{4\sin^3(x) + \sin(3x)}{\sin(x)} + \frac{4\cos^3(x) - \cos(3x)}{\cos(x)}$$

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

203. Si $\sqrt{3}\cos(x) - \sin(x) = \frac{2}{3}$, calcule el valor de $\sin(3x)$.

- A) $\frac{23}{27}$ B) $\frac{22}{27}$ C) $\frac{21}{25}$
D) $\frac{25}{27}$ E) $\frac{11}{27}$

204. Dado que $\cos(x) = 0,125$; calcule el valor de

$$\sqrt[3]{\frac{\sin(3x)(1 - \cos(3x))}{\sin(2x) - \sin(x)}}$$

- A) $\frac{5}{8}\sqrt[3]{7}$ B) $\frac{5}{7}\sqrt[3]{7}$ C) $\frac{5}{11}\sqrt{7}$
D) $\frac{5}{13}\sqrt{13}$ E) $\frac{5}{4}\sqrt[3]{7}$

205. De la siguiente identidad

$$\frac{8\cot(3x)}{\tan(30^\circ - x) + \cot(x - 60^\circ)} =$$

$$A(\cot(2x)\cot(x) + B),$$

calcule el valor de $(A + B)$.

- A) -3 B) -2 C) -1
D) -4 E) -5

206. Calcule el valor de la expresión

$$\left(3\sin^3\left(\frac{\pi}{10}\right) + \cos^3\left(\frac{\pi}{5}\right)\right)\left(3\cos^3\left(\frac{\pi}{5}\right) + \sin^3\left(\frac{\pi}{10}\right)\right)$$

- A) 12 B) 16 C) 14
D) 1 E) 20

207. Si $(\sec(42^\circ) - \tan(42^\circ))\sin(66^\circ) = 0,41$, calcule el valor de $\cot(9^\circ)\cot(33^\circ)$ aproximadamente.

- A) 8,11 B) 9,11 C) 10,11
D) 11,11 E) 11,45

208. Si $\sin(\theta) + \cos(\theta) = \sqrt{\frac{4}{3}}$, calcule el valor de $\sin(6\theta)$.

- A) $\frac{20}{27}$ B) $\frac{7}{9}$ C) $\frac{23}{27}$
D) $\frac{8}{9}$ E) $\frac{25}{27}$

209. Dado que

$$2\sin(3\theta)\csc(\theta) + 3\cos(3\theta)\sec(\theta) = 3,$$

calcule el valor de

$$\sin(3\theta)\sec(\theta) + \cos(3\theta)\csc(\theta)$$

- A) $\pm\frac{4}{\sqrt{21}}$ B) $\pm\frac{2}{\sqrt{21}}$
C) $\pm\frac{6}{\sqrt{29}}$ D) $\pm\frac{3}{\sqrt{29}}$
E) $\pm\frac{6}{\sqrt{37}}$

210. Calcule el valor de
 $\cos(20^\circ) \cos(40^\circ) \cos(80^\circ)$

- A) 1,025 B) 0,125 C) 1,250
D) 0,216 E) 1,732

Transformaciones trigonométricas a Producto

211. Si $\frac{\sin(7x)}{\sin(x)} = \frac{2}{3}$, calcule el valor de
 $\cos(6x) + \cos(4x) + \cos(2x)$.

- A) $\frac{1}{3}$ B) $-\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{6}$
D) $-\frac{1}{6}$ E) $-\frac{1}{2}$

212. Calcule el valor de
$$\frac{\sqrt{3} \cos(6^\circ) - \sqrt{2} \sin(9^\circ)}{\sin(54^\circ) - \sin(24^\circ)}$$

- A) 2 B) $\sqrt{3}$ C) 1
D) $2 - \sqrt{3}$ E) $2 + \sqrt{3}$

213. Dada la identidad

$$\frac{(\sin(3x) - \sin(x))(\cos(4x) + \cos(2x))}{\sin(11x) + \sin(5x)} = A \sec(Bx)$$

$B > 0$, calcule el valor de $8A + 3B$.

- A) 6 B) 8 C) 10
D) 12 E) 14

214. Simplificando la expresión

$$\frac{\cos(64^\circ) + \cos(42^\circ)}{\cot(41^\circ) + \cot(19^\circ)},$$

se obtiene $k \cos(33^\circ)$. Calcule el valor de k^2

- A) $\frac{4}{15}$ B) $\frac{2}{25}$ C) $\frac{3}{5}$
D) $\frac{3}{25}$ E) $\frac{3}{16}$

215. Determine una expresión equivalente a
 $3 + \sqrt{3}$.

- A) $4\sqrt{3} \sin(15^\circ)$ B) $4\sqrt{3} \cos(15^\circ)$
C) $2\sqrt{6} \sin(15^\circ)$ D) $2\sqrt{6} \cos(15^\circ)$
E) $3 \tan(75^\circ)$

216. Simplifique la expresión

$$\frac{\sin(2x) + 2\sin(4x) + \sin(6x)}{\cos(2x) + 2\cos(4x) + \cos(6x)}$$

- A) $\tan(2x)$ B) $\tan(4x)$
C) $\cot(2x)$ D) $\cot(4x)$
E) $\cot(6x)$

217. Calcule el valor de la expresión

$$A = \frac{\sin(80^\circ) - \sin(40^\circ) + 2\sin(20^\circ)}{\sin(50^\circ) - \sin(170^\circ)}$$

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C) $\frac{3}{4}$
D) 1 E) $\sqrt{3}$

218. Calcule el valor de la expresión

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \sin(27^\circ) \right) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \cos(27^\circ) \right)$$

- A) $\frac{\sqrt{5}-1}{4}$ B) $\frac{\sqrt{5}}{8}$ C) $\frac{\sqrt{5}-1}{8}$
D) $\frac{\sqrt{5}+1}{8}$ E) $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$

219. Si se verifica lo siguiente

$$\sin(\alpha) + \sin(\beta) = a$$

$$\cos(\alpha) + \cos(\beta) = b,$$

determine $\cos(\alpha + \beta)$ en términos de a y b .

A) $\frac{a-b}{a+b}$

B) $\frac{a+b}{a-b}$

C) $\frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2}$

D) $\frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2}$

E) $\frac{b^2 - a^2}{b^2 + a^2}$

220. Considere que A , B y C son las medidas de los ángulos de un triángulo ABC y al simplificar $\frac{\sin(4A) + \sin(4B) + \sin(4C)}{\sin(2A) + \sin(2B) + \sin(2C)}$, se obtiene $m \cos(A) \cos(B) \cos(C)$. El valor de m es

A) -8

B) -4

C) 4

D) 6

E) 8

221. Calcule el valor de

$$5 + \cos^2\left(\frac{1^\circ}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{2^\circ}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{3^\circ}{2}\right) + \dots + \cos^2\left(\frac{180^\circ}{2}\right)$$

A) $91,5$

B) $92,5$

C) $93,5$

D) $94,5$

E) $95,5$

222. Simplifique la expresión

$$A = \sum_{k=1}^{16} (\sin^6(k^\circ) + \cos^6(k^\circ))$$

A) $6 + \frac{3 \sin 32^\circ \sin 34^\circ}{8 \sin 2^\circ}$

B) $10 + \frac{3 \sin 32^\circ \sin 34^\circ}{8 \sin 2^\circ}$

C) $10 + \frac{3 \sin 32^\circ \cos 34^\circ}{8 \sin 2^\circ}$

D) $6 + \frac{3 \sin 32^\circ \cos 34^\circ}{8 \sin 2^\circ}$

E) $10 + \frac{3 \sin 32^\circ \sin 34^\circ}{4 \sin 2^\circ}$

223. Determine una expresión equivalente al resultado de la siguiente sumatoria

$$2 \sum_{x=1}^{60} \cos(x^\circ + 30') \sin(30')$$

A) $\cos(31^\circ)$

B) $\cos(41^\circ)$

C) $\cos(51^\circ)$

D) $\cos(61^\circ)$

E) $\cos(71^\circ)$

224. Calcule el valor de

$$\cos\left(\frac{2\pi}{7}\right) \cos\left(\frac{4\pi}{7}\right) + \cos\left(\frac{2\pi}{7}\right) \cos\left(\frac{6\pi}{7}\right) + \cos\left(\frac{4\pi}{7}\right) \cos\left(\frac{6\pi}{7}\right)$$

A) 1

B) -1

C) $\frac{1}{2}$

D) $-\frac{1}{2}$

E) $-\frac{1}{4}$

225. Dado que

$$\sum_{k=1}^n \left\{ \sin^4\left(\frac{k\pi}{2n+1}\right) \right\} = \frac{51}{16}, \text{ calcule el valor de } n.$$

A) 5

B) 6

C) 7

D) 8

E) 9

226. Simplifique la expresión

$$\frac{\sin(4x)}{2\cos(x)} + \frac{\sin(12x)}{2\cos(3x)} + \frac{\sin(36x)}{2\cos(9x)} + \dots (n \text{ sumandos})$$

- A) $\sin(3^{n+1} + x)$
- B) $\sin(3^{n+1}x) + \sin(x)$
- C) $\sin(3^nx) - \sin(x)$
- D) $\sin(3^{n-1}x) - \sin(x)$
- E) $\sin(3^nx) - \sin(3x)$

227. De las expresiones mostradas

$$M = 4\sin\left(\frac{\pi}{13}\right) \left[\cos\left(\frac{2\pi}{13}\right) + \cos\left(\frac{\pi}{13}\right) \right]$$

$$N = 4\sin\left(\frac{2\pi}{13}\right) \left[\cos\left(\frac{6\pi}{13}\right) + \cos\left(\frac{\pi}{13}\right) \right]$$

Calcule el valor de $M \cdot N$.

- A) $\sqrt{15}$ B) $\sqrt{13}$ C) $\sqrt{10}$
- D) $\sqrt{11}$ E) $2^6\sqrt{13}$

228. Calcule el valor de

$$\tan\left(\frac{\pi}{7}\right) + \tan\left(\frac{2\pi}{7}\right) - \tan\left(\frac{3\pi}{7}\right)$$

- A) $\sqrt{7}$ B) $-\sqrt{7}$
- C) $2\sqrt{7}$ D) $\frac{\sqrt{7}}{2}$
- E) $-\frac{\sqrt{7}}{2}$

229. Transforme a producto la siguiente expresión

$$\cos(4x) + \cos(8x) + 2 - 4\sin^2(x).$$

- A) $2\cos(2x)\sin^2(2x)$
- B) $2\cos(2x)\cos^2(3x)$
- C) $4\cos(4x)\cos^2(2x)$
- D) $4\cos(2x)\cos^2(3x)$
- E) $4\cos(2x)\sin^2(3x)$

Funciones trigonométricas

Función seno y Función coseno

230. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = 4\sin\left(\frac{\pi\sin(x)}{6}\right) + 3$$

- A) $[1; 3]$ B) $[2; 4]$ C) $[2; 6]$
- D) $[2; 5]$ E) $[1; 5]$

231. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = \sin(x) + \sqrt{3}\cos(x) + 1,$$

$$x \in \left[-\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}\right]$$

- A) $[1; 3]$ B) $[1; 2]$ C) $[2; 3]$
- D) $[1; 4]$ E) $[2; 4]$

232. Determine el dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{\sin(3x) + \sin(x)}{\cos(x) - \cos(3x)}; \forall k \in \mathbb{Z}$$

- A) $\mathbb{R} - \left\{\frac{k\pi}{2}\right\}$ B) $\mathbb{R} - \left\{\frac{k\pi}{4}\right\}$
- C) $\mathbb{R} - \left\{\frac{k\pi}{8}\right\}$ D) $\mathbb{R} - \{k\pi\}$
- E) $\mathbb{R} - \{2k\pi\}$

233. Dada la función f , definida por

$$f(x) = 2(1 + \sin(2x))(1 + \cos(2x)),$$

$$x \in \left[-\frac{\pi}{8}; \frac{\pi}{8}\right], \text{ si el rango de la función } f \text{ es } [a; b], \text{ calcule el valor de } (a - 2)^2 + (b - 3)^2.$$

- A) 6 B) 7 C) 8
D) 9 E) 10

234. Determine el dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \sqrt{\sin(\pi x)} + \sqrt{\cos\left(\frac{\pi x}{2}\right)}, \forall n \in \mathbb{Z}$$

- A) $[2n; 2n + 1]$
B) $[2n; 2n + 1]$
C) $[4n; 4n + 1]$
D) $[4n; 4n + 1] \cup \{4n + 2\}$
E) $[4n; 4n + 1] \cup \{4n + 3\}$

235. Calcule el menor valor de $\sin(2x)$, sabiendo que $2 \leq x^2 + x \leq 6$.

- A) $\sin(-2)$ B) $\sin(-1)$ C) $\sin(4)$
D) $\sin(6)$ E) 0

236. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = 7\cos(x) - \sqrt{3}\sin(x); x \in \left[\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{4}\right].$$

- A) $\left\langle \frac{\sqrt{3}}{2}; 3\sqrt{3} \right\rangle$
B) $\left\langle \frac{5\sqrt{3} + 2}{2}; 2\sqrt{3} \right\rangle$

C) $\left\langle \frac{7\sqrt{2} - \sqrt{6}}{2}; 3\sqrt{3} \right\rangle$

D) $\left[\frac{\sqrt{6} - 7\sqrt{2}}{2}; 3\sqrt{3} \right]$

E) $\left\langle \frac{1}{2}; \frac{7\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2} \right\rangle$

237. Si el rango de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{\cos^2(6x) - \cos(8x)}{2\cos(8x) - 1}; x \in \left\langle \frac{\pi}{24}; \frac{5\pi}{24} \right\rangle$$

es $\langle a; b \rangle$, calcule el valor de $a + b$.

- A) $-\frac{1}{2}$ B) -1 C) 0
D) 1 E) $\frac{1}{2}$

238. Se define a la función f , mediante la siguiente regla de correspondencia

$$f(x) = \frac{\cos^2(x) - 1}{|\cos(x)| + 1}, \text{ calcule el rango.}$$

- A) $[-2; -1]$ B) $[-2; 2]$ C) $[-1; 0]$
D) $[-1; 1]$ E) $[-1; 2]$

239. Se define la función g , como

$$g(x) = a \cos(2x) + b \cos(x),$$

calcule el mínimo valor de $g(x)$, siendo

$$g\left(\frac{\pi}{2}\right) = -1 \text{ y } g(2\pi) = 5$$

- A) 0 B) 1 C) -1
D) -2 E) -3

240. Determine el dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \sqrt{3\cos(x) + 2\cos^2(x) - 2} \quad \text{en el intervalo } \langle 0; 2\pi \rangle.$$

A) $\left\langle 0; \frac{\pi}{3} \right\rangle \cup \left\langle \frac{5\pi}{3}; 2\pi \right\rangle$

B) $\left\langle 0; \frac{\pi}{3} \right] \cup \left[\frac{5\pi}{3}; 2\pi \right\rangle$

C) $\left\langle 0; \frac{\pi}{3} \right]$

D) $\left[\frac{5\pi}{3}; 2\pi \right\rangle$

E) $\left[\frac{\pi}{3}; \frac{5\pi}{3} \right]$

241. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{\sin(5x)}{\sin(x)} - \frac{\cos(5x)}{\cos(x)}$$

A) $[-4; 4]$ B) $\langle -4; 4 \rangle$ C) $[-2; 4]$

D) $\langle -2; 4 \rangle$ E) $\langle -3; 4 \rangle$

242. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = 8 \cos^4(x) - 4 \cos(2x) + \cos(4x)$$

A) $[1; 5]$ B) $\langle 1; 5 \rangle$ C) $\langle 1; 5 \rangle$

D) $[1; 5]$ E) $[-1; 5]$

243. Determine el rango de la función f definida por

$$f(x) = \frac{2 - \sqrt{7} \cos(x)}{\sin(x) - 2}$$

A) $\left[-3; \frac{1}{3}\right]$ B) $\left[-2; \frac{1}{2}\right]$ C) $\left[0; \frac{1}{2}\right]$

D) $\left[0; \frac{1}{3}\right]$ E) $[0; 3]$

244. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{1}{\cos^2(x) - |\cos(|x|)|}$$

A) $\langle -\infty; -4 \rangle$ B) $\langle -\infty; 4 \rangle$

C) $[0; \infty)$ D) $\langle 0; \infty \rangle$

E) $[4; \infty)$

Función tangente y Función cotangente

245. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{\tan(x) + \tan(2x) + \tan(x)\tan(2x)\tan(3x)}{\tan(2x) + \tan(4x) + \tan(2x)\tan(4x)\tan(6x)}$$

A) $\left[\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$ B) $\left\langle \frac{1}{2}; \frac{1}{2} \right\rangle$ C) $\left\langle 0; \frac{1}{2} \right\rangle$

D) $\left\langle \frac{1}{2}; \infty \right\rangle$ E) $\langle 0; \infty \rangle$

246. Determine el dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{\sin^2(x) + \tan(x)}{(\tan^2(x) - 1)\sin(x)}, \quad \forall k \in \mathbb{Z}$$

A) $\mathbb{R} - \left\{ \frac{k\pi}{2} \right\}$ B) $\mathbb{R} - \left\{ \frac{k\pi}{4} \right\}$

C) $\mathbb{R} - \left\{ \frac{k\pi}{8} \right\}$ D) $\mathbb{R} - \left\{ (2k+1)\frac{\pi}{2} \right\}$

E) $\mathbb{R} - \left\{ (2k+1)\frac{\pi}{4} \right\}$

247. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = \tan(x) + \frac{(1 + \cot(x))(1 - \tan(x))}{2},$$

$$x \in \left\langle 0; \frac{\pi}{4} \right\rangle$$

- A) $[1; +\infty)$ B) $[2; +\infty)$
C) $\langle 1; +\infty)$ D) $[0; +\infty)$
E) $\langle 1; 2)$

248. Sea la función f , definida por

$$f(x) = (4 + \tan(x))(6 - \tan(x)), \text{ calcule el valor máximo de la función } f.$$

- A) 21 B) 23 C) 25
D) 27 E) 29

249. Sea la función f , definida por

$$f(x) = \frac{\sin(x) + \cos(x)}{|\tan(x)| - |\cot(x)|},$$

determine el complemento del dominio de f , $\forall k \in \mathbb{Z}$.

- A) $\left\{ \frac{k\pi}{4} \right\}$ B) $\left\{ \frac{k\pi}{2} \right\}$
C) $\left\{ (2k+1)\frac{\pi}{4} \right\}$ D) $\left\{ (2k+1)\frac{\pi}{3} \right\}$
E) $\{k\pi\}$

250. Sea la función f , definida por

$$f(x) = \cos(x) - \tan(x); x \in \left\langle \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3} \right\rangle,$$

determine el rango de f .

A) $\left\langle \frac{1-\sqrt{3}}{2}; \frac{\sqrt{2}-2}{2} \right\rangle$

B) $\left\langle \frac{1-2\sqrt{3}}{2}; \frac{\sqrt{2}-2}{2} \right\rangle$

C) $\left\langle -\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2} \right\rangle$

D) $\langle -1; \sqrt{3}; \sqrt{2}-2 \rangle$

E) $\left\langle \frac{1-\sqrt{3}}{3}; \frac{\sqrt{2}-2}{3} \right\rangle$

251. Sea la función f , definida como

$$f(x) = 2\sqrt{\cos\left(\frac{\pi}{3}\tan(2x)\right)}; \forall x \in \left\langle -\frac{\pi}{8}; \frac{\pi}{8} \right\rangle,$$

determine su rango.

- A) $\langle -\sqrt{2}; \sqrt{2} \rangle$ B) $[-\sqrt{2}; 2]$
C) $\langle \sqrt{2}; 2 \rangle$ D) $\langle \sqrt{2}; 3 \rangle$
E) $[-\sqrt{2}; 2]$

252. Determine los puntos de discontinuidad de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{1}{|\tan(x)| - |\cot(x)|}, \forall k \in \mathbb{Z}$$

- A) $\left\{ \frac{k\pi}{2} \right\}$ B) $\left\{ \frac{k\pi}{4} \right\}$
C) $\left\{ \frac{k\pi}{8} \right\}$ D) $\{k\pi\}$
E) $\left\{ \frac{k\pi}{3} \right\}$

253. Dada la función f definida por

$$f(x) = \frac{\sin(2x) + \cos(x)}{\sin(x) + \cos(2x)} \text{ y cuyo rango es } \mathbb{R} - \{a; b\}. \text{ Calcule el valor de } |a - b|.$$

- A) 0 B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
D) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ E) 4

254. Sea la función f , definida por

$$f(x) = \cot^2(x) + 6 |\cot(x)|, \text{ determine su rango.}$$

- A) $[0; +\infty)$ B) $\langle 0; +\infty)$
C) $[3; +\infty)$ D) $[9; +\infty)$
E) $[1; +\infty)$

255. Dada la función f , definida por

$$f(x) = \cot\left(\frac{\pi}{4(x^2 + 1)}\right), \text{ determine el rango de } f.$$

- A) $[-1; 1]$ B) $[0; 1]$ C) $\langle -1; 1 \rangle$
D) $\langle 0; +\infty)$ E) $[1; +\infty)$

256. Dada la función f , definida por

$$f(x) = \cot(\sin^2(x) + \sin(x)), \forall x \in \langle 0; \pi \rangle, \text{ determine el rango de } f.$$

- A) $[0; +\infty)$ B) $\langle 0; +\infty)$
C) $[\cot(2); +\infty)$ D) $\langle \cot(2); +\infty)$
E) $[1; +\infty)$

257. Considere la función f , definida por

$$f(x) = \tan(x) + 2\cot(2x), x \in \left\langle 0; \frac{\pi}{4} \right\rangle,$$

determine el rango de f .

- A) $\langle -1; +\infty)$ B) $[-1; +\infty)$ C) $\langle 1; +\infty)$
D) $[1; +\infty)$ E) $\langle 2; +\infty)$

258. Determine el dominio de la función f , definida por $f(x) = \cot(\pi \cos(x)), \forall k \in \mathbb{Z}$.

- A) $\mathbb{R} - \{k\pi\}$
B) $\mathbb{R} - \{(2k-1)\pi\}$
C) $\mathbb{R} - \left\{\frac{k\pi}{2}\right\}$
D) $\mathbb{R} - \left\{(2k+1)\frac{\pi}{2}\right\}$
E) $\mathbb{R} - \{0\}$

259. Dada la función f , definida por

$$f(x) = \cot\left(2\pi\left(\cos^4\left(\frac{x}{2}\right) - \sin^4\left(\frac{x}{2}\right)\right)\right)$$

$\forall x \in \langle 0; 2\pi \rangle$, calcule la suma de los puntos de discontinuidad de f .

- A) 6π B) 7π C) 8π
D) 10π E) 11π

Función secante y Función cosecante

260. Si el dominio de la función g es $\left[\frac{3}{4}; \frac{4}{3}\right]$

donde $g(x) = \sec(\pi x - \pi)$, calcule el máximo valor de la función.

- A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2
D) $\frac{7}{2}$ E) $\frac{8}{5}$

261. Determine el rango de la función f , definida por $f(x) = \tan^2(x) + 4 \sec(x)$.

- A) $[-5; \infty)$ B) $[3; 8)$
C) $[4; \infty)$ D) $\langle 0; 1 \rangle$
E) $[0; 1]$

262. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = (\sec(x) - 1)^2 + \sec(x) - 1$$

- A) $\langle -\infty; 2] \rangle$ B) $\langle -\infty; 1] \rangle$
C) $[0; +\infty)$ D) $[-1; +\infty)$
E) $[2; +\infty)$

263. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = \sqrt{(\sec(x) + \tan(x))\sec(x) + (\sec(x) - \tan(x))\sec(x)}$$

- A) $[\sqrt{2}; +\infty)$ B) $\langle \sqrt{2}; +\infty \rangle$
C) $[1; +\infty)$ D) $\langle 1; +\infty \rangle$
E) $[2; +\infty)$

264. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = \sin\left(\sec\left(\frac{\pi}{3}\cos(x)\right)\right)$$

- A) $[-1; 1]$
B) $[-\sin(1); \sin(1)]$
C) $[-1; -\sin(1)]$
D) $[\sin(1); 1]$
E) $[0; 1]$

265. Dada la función f , definida por

$$f(x) = \cos(x) + \csc(x),$$

donde $\forall x \in \left\langle \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3} \right\rangle$ se tiene que el $\text{Rang}(f) \in [a; b]$.

Calcule el valor de $\frac{2a-1}{\sqrt{3}}$

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{4}{3}$
D) $\frac{5}{3}$ E) 2

266. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{1}{\csc^2(x) + 2|\csc(x)|}$$

- A) $\left[-\frac{1}{3}; 0\right]$ B) $\left\langle 0; \frac{1}{3} \right\rangle$
C) $\left[-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right]$ D) $\left[0; \frac{1}{3}\right]$
E) $\left\langle -\frac{1}{3}; 0 \right\rangle$

267. Cuántas de las siguientes proposiciones son incorrectas

- I. $\csc(\sin(1)) > \csc(\cos(2))$
II. $\csc(\tan(3)) > \csc(\cot(4))$
III. $\csc(\cos(1)) > \csc(\sin(2))$
IV. $\csc(\sec(5)) > \csc(\sec(6))$

- A) 4 B) 3 C) 2
D) 1 E) Ninguna

268. Dado que $-\pi < x_1 < x_2 < -\frac{\pi}{2}$, de las siguientes afirmaciones cuántas son correctas.

- I. $\csc(x_2) > \csc(x_1)$
- II. $\csc\left(\frac{x_2}{2}\right) > \csc\left(\frac{x_1}{2}\right)$
- III. $\csc(|x_1|) > \csc(|x_2|)$
- IV. $\csc(2x_1) > \csc(2x_2)$

- A) 4 B) 3 C) 2
- D) 1 E) Ninguna

269. Dado que $a < \csc(\sec(-5)) < b$, además a y b son números enteros consecutivos. Calcule el valor de $ab - \frac{b}{a}$.

- A) -3 B) -2 C) -1
- D) 1.5 E) 2

270. Dada la función f, definida por

$f(x) = \sqrt{2} \csc\left(\frac{\pi|x|}{2(x^2+1)}\right)$, determine el rango de f.

- A) $[-1; 1]$ B) $[-2; 2]$ C) $[0; 2]$
- D) $\langle 0; 2]$ E) $[2; \infty)$

271. Dada la función f, definida por

$f(x) = \sqrt{\left(\frac{\cos(x) - \sin(x)}{\sin(x) + \cos(x)}\right)^2 + 1}$,
 $\forall x \in \left\langle 0; \frac{\pi}{4} \right]$ determine el rango de f.

- A) $\langle 1; \sqrt{2} \rangle$ B) $\langle 1; \sqrt{2}]$ C) $[1; \sqrt{2}]$
- D) $[1; \sqrt{2}]$ E) $\langle 0; \sqrt{2} \rangle$

272. Determine el rango de la función f, definida por

$$f(x) = 4 \csc(4x) + \frac{1}{\sin^2(4x)}$$

- A) $[-4; -3]$
- B) $[-4; 5]$
- C) $[-4; +\infty)$
- D) $[-4; -3] \cup [5; +\infty)$
- E) $[-4; 7]$

273. Simplifique la expresión

$$\sqrt{\frac{|\csc(2) + \sec(2)| + |\csc(2) - \sec(2)|}{|\sin(2) - \cos(2)| - |\sin(2) + \cos(2)|}}$$

- A) $\csc(2)$ B) $\sec(2)$
- C) $-\sec(2)$ D) $-\csc(2)$
- E) $\pm \sec(2)$

274. La función f, definida por

$f(x) = \csc(x) - \sqrt{2}$; $\forall x \in \left[\frac{3\pi}{4}; \frac{5\pi}{4}\right]$, tiene como rango $\langle -\infty; P \rangle \cup [Q; +\infty)$.

Calcule el valor de $Q - P$.

- A) $2\sqrt{2}$ B) $-2\sqrt{2}$ C) $4\sqrt{2}$
- D) $-4\sqrt{2}$ E) $8\sqrt{2}$

275. Determine el dominio de la función f, definida por

$$f(x) = \frac{\csc(2x)}{1 - |\cot(2x)|}; \forall k \in \mathbb{Z}$$

- A) $\mathbb{R} - \left\{\frac{k\pi}{2}\right\}$ B) $\mathbb{R} - \left\{(2k+1)\frac{\pi}{4}\right\}$
- C) $\mathbb{R} - \left\{(2k+1)\frac{\pi}{3}\right\}$ D) $\mathbb{R} - \{k\pi\}$

E) $\mathbb{R} - \left\{ \left((2k+1)\frac{\pi}{8} \right) \cup \left\{ \frac{k\pi}{2} \right\} \right\}$

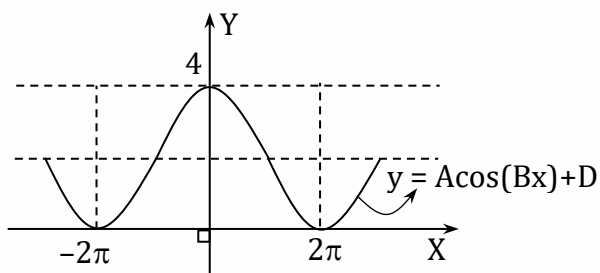
276. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = \sec^2(x) + \csc^2(x), \quad \forall x \in \left[\frac{7\pi}{12}; \frac{5\pi}{8} \right]$$

- A) [4; 8] B) [8; 12] C) [10; 12]
D) [8; 16] E) [8; 9]

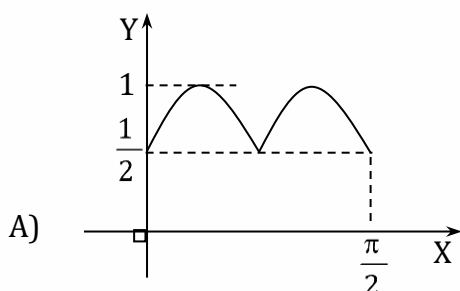
Gráficas de las Funciones Trigonométricas

277. En la gráfica mostrada, calcule el valor de $\frac{A+D}{B}$.

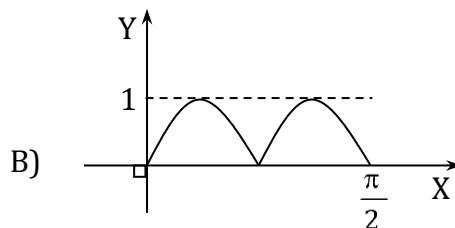


- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 16

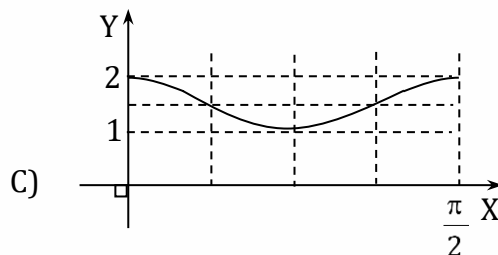
278. Al graficar $y = f(x) = \sin^4(x) + \cos^4(x)$, $\forall x \in \left[0; \frac{\pi}{2} \right]$ se obtiene



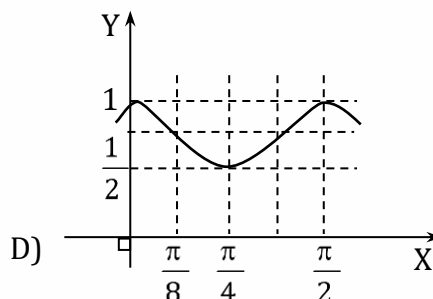
A)



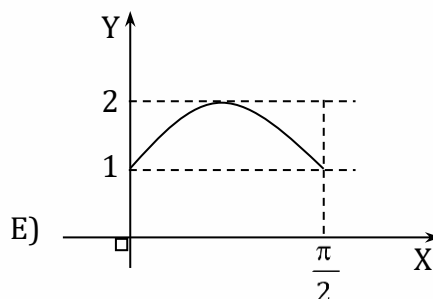
B)



C)

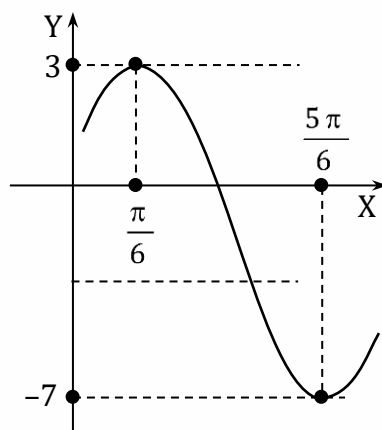


D)



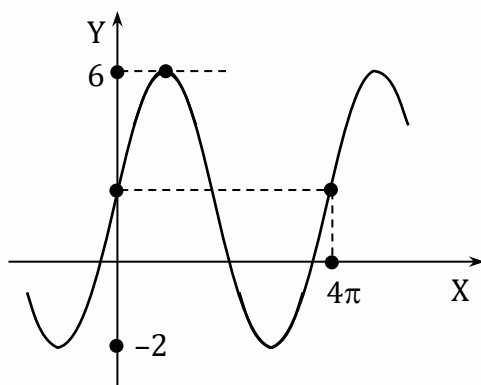
E)

279. Determine la ecuación del senoide mostrado.



- A) $y = 5\sin\left(\frac{3x}{2} + \frac{\pi}{4}\right) - 2$
- B) $y = 5\sin\left(\frac{2x}{2} - \frac{\pi}{4}\right) - 2$
- C) $y = 5\sin\left(\frac{3x}{2} + \frac{\pi}{6}\right) - 2$
- D) $y = 5\sin\left(\frac{3x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) - 2$
- E) $y = 5\sin\left(\frac{3x}{2} - \frac{\pi}{12}\right) - 2$

280. Si la ecuación de la curva mostrada es de la forma $y = A \sin(Bx) + D$, con $A > 0$ y $B > 0$. Calcule el valor de $AB + D$.



- A) 2 B) 3 C) 4
- D) 5 E) 6

Periodo de las funciones trigonométricas

281. Calcule el periodo principal de la función f , definida por

$$f(x) = \sin\left(\frac{x}{8}\right) + \cos\left(\frac{x}{6}\right)$$

- A) 24π B) 30π C) 36π
- D) 40π E) 48π

282. Calcule el periodo mínimo de la función f , definida por

$$f(x) = 23\cos\left(\frac{5x}{4} + 2\right) + 18\tan\left(\frac{2x}{7} + 1\right) + 6\csc\left(\frac{x}{4} + 6\right)$$

- A) 50π B) 52π C) 54π
- D) 56π E) 58π

283. Calcule el periodo mínimo de la función f , definida por

$$f(x) = |\tan(7x)| + |\cot(7x)|$$

- A) $\frac{\pi}{14}$ B) $\frac{\pi}{28}$ C) π
- D) $\frac{\pi}{2}$ E) $\frac{\pi}{7}$

284. Calcule el periodo mínimo de la función f , definida por

$$f(x) = \sqrt{\tan^2(4x)} + \sqrt{\cot^2(4x)}$$

- A) $\frac{\pi}{32}$ B) $\frac{\pi}{16}$ C) $\frac{\pi}{8}$
- D) $\frac{\pi}{4}$ E) $\frac{\pi}{2}$

285. Calcule el periodo mínimo de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{1}{2}|\sec(x)\cos(3x) + 1|$$

- A) $\frac{\pi}{4}$ B) $\frac{\pi}{2}$ C) $\frac{3\pi}{2}$
- D) π E) $\frac{5\pi}{4}$

Funciones trigonométricas auxiliares

286. Si $|x| \in [0; 2\pi]$, entonces determine el dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \sqrt{\cos(x) - 1} + \sqrt{\sec(x) - 1}$$

- A) $\left\langle -\frac{\pi}{2}; -\frac{\pi}{3} \right\rangle \cup \left\langle \frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{3} \right\rangle$
 B) $\left[-\frac{5\pi}{3}; -\frac{3\pi}{2} \right] \in \left[\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2} \right]$
 C) $\left\langle -\frac{\pi}{2}; -\frac{\pi}{6} \right\rangle \cup \left\langle \frac{3\pi}{2}; \frac{11\pi}{6} \right\rangle$
 D) $\left[-\frac{5\pi}{3}; -\frac{3\pi}{2} \right] \cup \left[\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2} \right]$
 E) $\mathbb{R}$

287. Determine el dominio de la función f , definida por $f(x) = \sqrt{\text{vers}|x| - |\sin(x)|}$, $\forall x \in [0; 2\pi]$

- A) $[0; 2\pi]$ B) $[0; \pi]$
 C) $[\pi; 2\pi]$ D) $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi \right]$
 E) $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right] \cup \{0; 2\pi\}$

288. Determine el dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \sqrt{\text{vers}(x)} + \sqrt{-\cos(x)}, \forall k \in \mathbb{Z}$$

- A) $\left\{ (2k+1)\frac{\pi}{2} \right\}$ B) $\left\{ (2k+3)\frac{\pi}{2} \right\}$
 C) $\left\{ (4k+1)\frac{\pi}{2} \right\}$ D) $\left\{ (6k+1)\frac{\pi}{2} \right\}$
 E) $\left\{ (8k+1)\frac{\pi}{2} \right\}$

289. Sea la función f , definida por

$$f(x) = \frac{1}{\sin(x) \cdot \cos(x)}$$

Determine el rango de la función f .

- A) $\left\langle -\infty; -\frac{1}{2} \right\rangle$ B) $\langle -\infty; 4]$
 C) $\langle 1; 4]$ D) $\langle 4; +\infty \rangle$
 E) $\left\langle -\infty; -\frac{1}{2} \right\rangle \cup [4; +\infty)$

290. Determine el dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{\sqrt{\cos(x) - |\cos(x)|}}{\sin(x) + 1}; \forall x \in \left[\frac{\pi}{2}; 2\pi \right]$$

- A) $[\pi; 2\pi] - \left\{ \frac{3\pi}{2} \right\}$
 B) $[\pi; 2\pi] - \left\{ \frac{\pi}{2} \right\}$
 C) $\langle \pi; 2\pi \rangle - \left\{ \frac{3\pi}{2} \right\}$
 D) $[\pi; 2\pi] \cup \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} - \left\{ \frac{3\pi}{2} \right\}$
 E) $\left[\pi; \frac{3\pi}{2} \right] \cup \left\langle \frac{3\pi}{2}; 2\pi \right\rangle \cup \left\{ \frac{\pi}{2} \right\}$

291. Calcule el valor de $(2f_{\max} - f_{\min})$; si la función f , está definida por

$$f(x) = \text{vers}(x) + \csc(x), \forall x \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{4} \right]$$

- A) $2\sqrt{2}$ B) $3\sqrt{2}$ C) $4\sqrt{2}$
 D) $5\sqrt{2}$ E) $6\sqrt{2}$

292. Determine dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \sqrt{\text{vers}(x)} - \sqrt{\text{cov}(x)} + \sqrt{\text{sen}(x)}\sqrt{\text{cos}(x)}$$

- A) $\mathbb{R}$
- B) $\left[2\pi k; 2\pi k + \frac{\pi}{2}\right]$
- C) $[2\pi k; 2\pi k + \pi]$
- D) $\mathbb{R} - \left\{\frac{\pi}{2}k\right\}$
- E) $\mathbb{R} - \{\pi k\}$

293. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = 2\text{vers}(x)\text{cov}(x)$$

- A) $[0; 3 + 2\sqrt{2}]$
- B) $[0; 4]$
- C) $[0; 6]$
- D) $[0; 4\sqrt{2}]$
- E) $[0; 6\sqrt{2}]$

294. Sea la función f , definida por

$$f(x) = \frac{\text{vers}(x)}{|\text{cov}(x) - 1|}$$

Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- I. Es creciente en $\langle \pi; 2\pi \rangle$.
- II. Su rango es $\langle 0; \infty \rangle$.
- III. Su periodo mínimo es π .

- A) VFF B) FFF C) VFV
- D) FVF E) FVV

295. Si $|x| \in [-2\pi; \pi]$, determine el dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \sqrt{\text{cov}(x)} + \sqrt{\text{exsec}(x)}$$

- A) $\left[-\pi; -\frac{\pi}{2}\right] \cup \left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$
- B) $\left[-2\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$
- C) $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$
- D) $\left[-2\pi; -\frac{3\pi}{2}\right] \cup \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$
- E) $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right] \cup \left[-\frac{\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$

296. Determine el dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{\cot(4x)}{\text{exsec}(2x)}; \forall k \in \mathbb{Z}$$

- A) $\mathbb{R} - \left\{\frac{k\pi}{2}\right\} \cup \left\{(2k+1)\frac{\pi}{4}\right\}$
- B) $\mathbb{R} - \left\{k\pi\right\} \cup \left\{(2k+1)\frac{\pi}{4}\right\}$
- C) $\mathbb{R} - \left\{\frac{k\pi}{2}\right\}$
- D) $\mathbb{R} - \left\{\frac{k\pi}{4}\right\}$
- E) $\mathbb{R} - \left\{k\pi\right\} \cup \left\{(4k+1)\frac{\pi}{2}\right\}$

297. Determine el dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \sqrt{\operatorname{exsec}(x)}, \quad \forall k \in \mathbb{Z}$$

A) $\left\langle \pi k - \frac{\pi}{4}; \pi k + \frac{\pi}{4} \right\rangle$

B) $\left\langle \pi k - \frac{\pi}{3}; \pi k + \frac{\pi}{3} \right\rangle$

C) $\left\langle \pi k - \frac{\pi}{6}; \pi k + \frac{\pi}{6} \right\rangle$

D) $\left\langle 2k\pi - \frac{\pi}{4}; 2k\pi + \frac{\pi}{4} \right\rangle$

E) $\left\langle 2k\pi - \frac{\pi}{2}; 2k\pi + \frac{\pi}{2} \right\rangle$

298. Calcule cuántos puntos de discontinuidad tiene la función f , definida por

$$f(x) = \frac{|\operatorname{exsec}(x)| + 3\operatorname{exsec}(x)}{2 + \operatorname{exsec}(x)};$$

$$\forall x \in [0; 3\pi]$$

A) 1

B) 2

C) 3

D) 5

E) 7

299. Determine el rango de la función f , definida por

$$f(x) = (\operatorname{exsec}(x))^2 + 2\operatorname{exsec}(x),$$

$$\forall x \in \left\langle -\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4} \right\rangle$$

A) $\left[0; \frac{1}{2} \right]$

B) $\left[0; \frac{1}{2} \right)$

C) $[0; 1]$

D) $[0; 1)$

E) $\langle 0; 1 \rangle$

300. Determine el dominio de la función f , definida por

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\cos(x) - |\operatorname{exsec}(x)|}}; \quad \forall n \in \mathbb{R}$$

A) $\left\langle n\pi - \frac{\pi}{6}; n\pi + \frac{\pi}{6} \right\rangle$

B) $\left\langle n\pi - \frac{\pi}{3}; n\pi + \frac{\pi}{3} \right\rangle$

C) $\left\langle 2n\pi - \frac{\pi}{6}; 2n\pi + \frac{\pi}{6} \right\rangle$

D) $\left\langle 2n\pi - \frac{\pi}{3}; 2n\pi + \frac{\pi}{3} \right\rangle$

E) $\left\langle 2n\pi - \frac{\pi}{4}; 2n\pi + \frac{\pi}{4} \right\rangle$

1er Material de Estudio FÍSICA PRE**Cantidades Físicas**

1. Respecto a las siguientes proposiciones determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.
 - I. La intensidad de corriente, la masa y la cantidad de sustancia forman parte de las cantidades físicas fundamentales del SI.
 - II. La carga eléctrica es una cantidad física fundamental del SI.
 - III. Las cantidades físicas fundamentales son independientes entre si.

A) FVV B) VFV C) VVV
D) FFF E) FVF
2. Respecto a las siguientes proposiciones determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.
 - I. Las constantes físicas por ser constantes no tienen dimensiones.
 - II. La carga eléctrica es una cantidad física fundamental del SI.
 - III. Todos los símbolos de las unidades de las cantidades físicas fundamentales del SI se escriben con minúscula.

A) VVV B) VFV C) VVF
D) FVF E) FFF
3. Respecto a las siguientes proposiciones determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.
 - I. El símbolo de la unidad de la cantidad física intensidad luminosa es Ca.
 - II. Una cantidad física fundamental puede ser expresada en función de otras cantidades físicas fundamentales.
 - III. 20 am es equivalente a 20×10^{-18} m.

- A) VVV B) VFV C) FVV
D) FFV E) FVF
4. La forma correcta de leer la unidad m.N/s en el Sistema Internacional es:
A) metro por newton segundo.
B) metro newton sobre segundo.
C) mili newton segundo.
D) mili newton por segundo.
E) metro newton por segundo.
 5. La forma correcta de leer la unidad kg.m/K en el Sistema Internacional es.
A) kilogramo metro sobre kelvin
B) kilogramo por metro por kelvin
C) kilogramo metro por kelvin
D) kilogramo metro kelvin
E) kilogramo por metro sobre kelvin
 6. Respecto a las siguientes proposiciones determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.
 - I. En el Sistema Internacional el ángulo es una cantidad derivada.
 - II. En el Sistema Internacional 2 ms se lee como dos milisegundos.
 - III. 30 N.m se lee: treinta newton metro.

A) VVF B) FVF C) FFV
D) FVV E) VFF

Análisis dimensional

7. La siguiente ecuación física:

$$AB+BC+AC=D^2$$

es dimensionalmente homogénea. Si D es la densidad, determine la dimensión del producto ABC.

- A) ML^{-3} B) M^2L^{-6} C) M^3L^{-9}
D) M^2L^{-3} E) M^2L^6

8. La magnitud del torque (τ) de un acoplamiento hidráulico varía con las revoluciones por minuto (H) del eje de entrada, la densidad (ρ) del fluido hidráulico y del diámetro (D) del acoplamiento, si k es una constante adimensional. Determine una fórmula para el torque (τ) en función de ρ , H y D.

- A) $k\rho H D^3$ B) $k\rho H^2 D^3$
C) $k\rho H^2 D^5$ D) $k\rho^2 H D^4$
E) $k\rho^2 H^2 D^5$

9. La presión atmosférica a una altura h (en kilómetros) sobre la superficie terrestre se calcula mediante la ecuación:

$$P_{(h)} = P_0 e^{-\left(\frac{g\rho}{\alpha}\right)h}$$

Donde P_0 es la presión atmosférica sobre la superficie terrestre, g es aceleración, ρ densidad. Determine la expresión dimensional de la cantidad física " α "

- A) MLT^{-2} B) $ML^{-1}T^{-2}$ C) MLT^{-1}
D) $ML^{-1}T^{-1}$ E) $ML^{-2}T^{-2}$

10. Sea $f = Atg(kx - w \ln(\delta t)) + BC^{-gt}$, una ecuación dimensionalmente correcta. Respecto a las siguientes proposiciones determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- I. f , A , y B tienen las mismas dimensiones.
II. Si f tiene la dimensión de una fuerza y t la dimensión del tiempo, entonces la dimensión de $\delta t A \omega$ es MLT^{-3} .
III. Si x es el desplazamiento, las dimensiones del producto $kx.A$ son MLT^{-2} .

- A) VVF B) VFV
C) VVV D) FVV
E) FFV

11. La ecuación $p = A - \frac{B}{h} e^{-x}$ es dimensionalmente correcta, si p es presión y h es longitud, determine la dimensión de $\sqrt{\frac{B}{A}}$.

- A) $L^{\frac{1}{2}}$ B) $M^{-\frac{3}{4}} L^{\frac{7}{8}} T^{\frac{3}{2}}$
C) $M^{\frac{3}{2}} L^{\frac{7}{8}} T^{\frac{5}{4}}$ D) $L^{-\frac{1}{2}}$
E) $M^{\frac{2}{3}} L^{\frac{3}{4}} T^{\frac{3}{8}}$

12. Si $A^2(B + CD) = P \sin(kx - At)$, es dimensionalmente correcta, donde t se mide en segundos y $[B + CA] = *$, determine la dimensión de $(B \div D)$.

- A) $*$ B) T^{-2} C) T^{-1}
D) T E) T^2

13. Determine las unidades en el Sistema Internacional de Unidades (SI) de la cantidad física ϕ , a partir de las siguientes relaciones:

$$\Omega = \frac{P}{\rho g \omega^3 D^5}; \quad \frac{v_f - v_0}{v_f} = k \phi \Omega$$

donde:

P = potencia

ρ = densidad

ω = rapidez angular

D = diámetro

$v_f - v_0$ = rapidez final e inicial

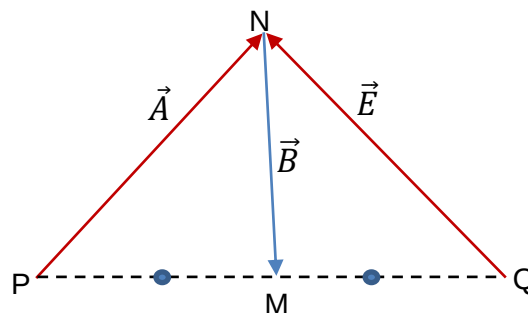
$k = 1495$

g = aceleración de la gravedad

- A) s^{-2} B) m C) m/s^2
D) s/m^2 E) m/s

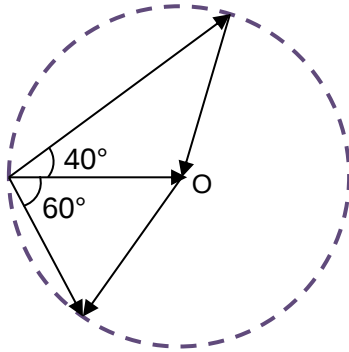
Vectores

14. Determine el vector resultante del conjunto de vectores mostrado.



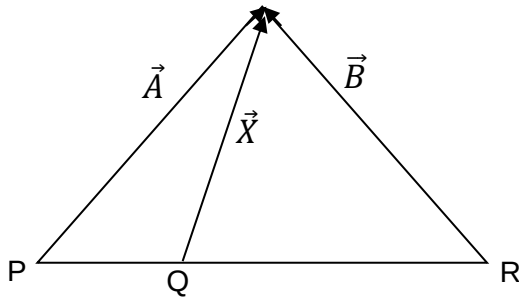
- A) $\vec{B}$ B) $2\vec{B}$ C) $3\vec{B}$
D) $4\vec{B}$ E) $5\vec{B}$

15. Dado el conjunto de vectores inscritos en una circunferencia de radio $\sqrt{7} m$, con centro en el punto O, calcule el módulo de la resultante (en m) de los vectores mostrados.



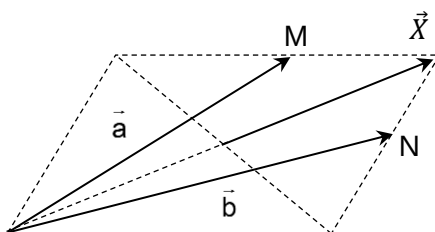
- A) 3 B) 5 C) 7
D) 9 E) 11

16. En la figura, se tiene que: $PQ = \frac{QR}{3}$. Determine el vector $\vec{x}$ en función de $\vec{A}$ y $\vec{B}$.



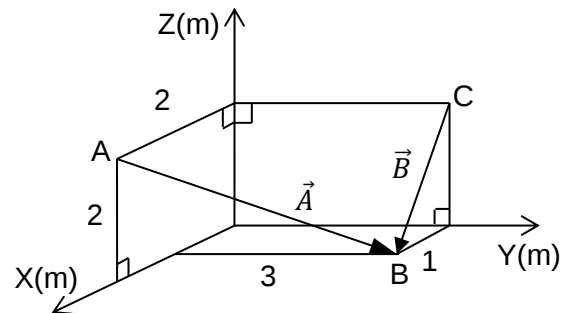
- A) $\frac{3\vec{A}-\vec{B}}{4}$ B) $\frac{\vec{A}-3\vec{B}}{2}$
C) $\frac{3\vec{A}+\vec{B}}{4}$ D) $\frac{3\vec{A}-\vec{B}}{2}$
E) $\frac{3\vec{A}+2\vec{B}}{4}$

17. En el paralelogramo mostrado en la figura, determine $\vec{x}$ en función de $\vec{a}$ y $\vec{b}$. M y N son puntos medios.



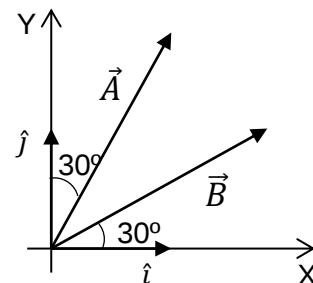
- A) $\frac{1}{2}(\vec{a} + \vec{b})$ B) $\frac{2}{3}(\vec{a} + \vec{b})$
C) $\frac{1}{4}(\vec{a} + \vec{b})$ D) $\frac{1}{3}(\vec{a} + \vec{b})$
E) $2(\vec{a} + \vec{b})$

18. La figura muestra los puntos $\vec{A}$ y $\vec{B}$, determine el módulo del vector componente Z (en m) del vector unitario de la suma de los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$.



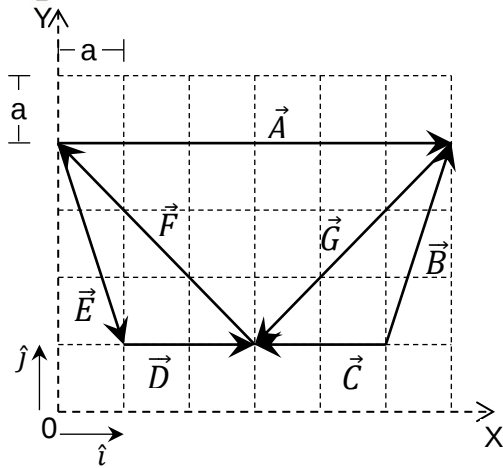
- A) 0,5 B) 0,6 C) 0,7
D) 0,8 E) 0,9

19. Si llamamos $\hat{u}_1$ al vector unitario de la suma $\vec{A} + \vec{B}$, y $\hat{u}_2$ al vector unitario de la diferencia $\vec{A} - \vec{B}$, determine la diferencia $\hat{u}_1 - \hat{u}_2$. A=B.



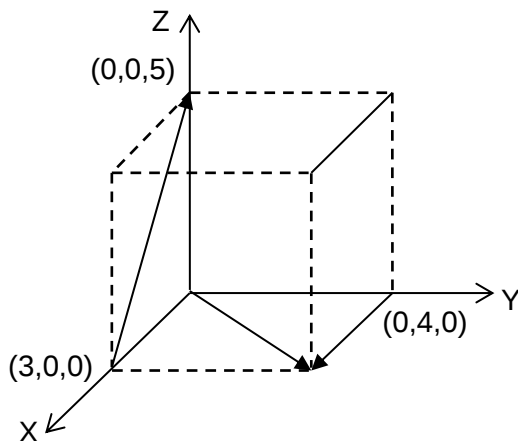
- A) $\hat{j}$ B) $\sqrt{2}\hat{i}$ C) $\sqrt{2}\hat{j}$
D) $\frac{\sqrt{2}}{2}(\hat{i} - \hat{j})$ E) $\frac{\sqrt{2}}{2}(\hat{i} + \hat{j})$

20. En la figura los cuadrados son de lado a, entonces, la resultante de los vectores mostrados es:



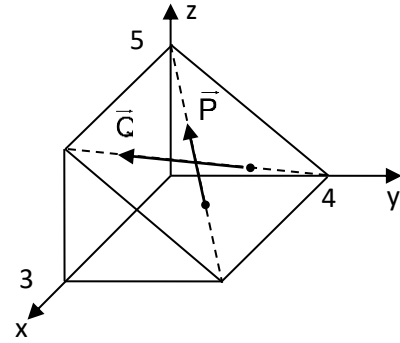
- A) $2a(-\hat{i})$ B) $2a\hat{i}$ C) $3a(-\hat{j})$
D) $3a\hat{j}$ E) $a(\hat{i} + \hat{j})$

21. Determine el vector unitario correspondiente al vector resultante del sistema de vectores mostrados en el paralelepípedo



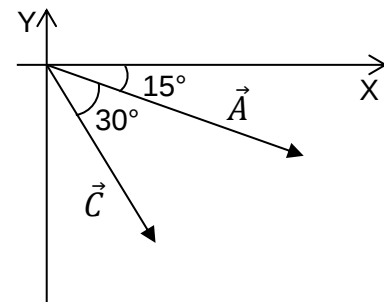
- A) $\frac{1}{5}(3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k})$
B) $\frac{\sqrt{2}}{5}(3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k})$
C) $\frac{1}{10}(3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k})$
D) $\frac{\sqrt{2}}{10}(3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k})$
E) $\frac{1}{15}(3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k})$

22. Determine el vector resultante (en u) del conjunto de vectores mostrado, si $|\vec{P}| = 10\sqrt{2} u$ y $|\vec{Q}| = 10\sqrt{2} u$.



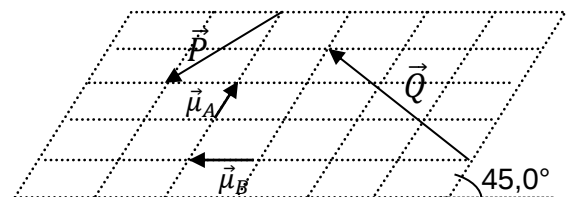
- A) $6\hat{i} - 24\hat{j} + 30\hat{k}$ B) $12\hat{i} - 48\hat{j} + 60\hat{k}$
C) $24\hat{i} - 6\hat{j} + 5\hat{k}$ D) $6\hat{i} + 24\hat{j} - 30\hat{k}$
E) $12\hat{i} + 48\hat{j} - 30\hat{k}$

23. En la figura que se muestra. Si $|\vec{A}| = 24$ y $|\vec{A} - \vec{C}|$ es mínimo, determine el vector unitario de $(\vec{A} - \vec{C})$.



- A) $\frac{\sqrt{3}}{2}\hat{i} + \frac{\sqrt{2}}{2}\hat{j}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}\hat{i} + \frac{\sqrt{2}}{2}\hat{j}$
C) $\frac{\sqrt{2}}{2}\hat{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\hat{j}$ D) $-\frac{\sqrt{2}}{2}\hat{i} + \frac{\sqrt{2}}{2}\hat{j}$
E) $\frac{\sqrt{2}}{2}\hat{i} - \frac{\sqrt{3}}{2}\hat{j}$

24. Calcule el vector unitario de $\vec{S} = \vec{P} + \vec{Q}$, en términos de los vectores unitarios $\vec{u}_A$ y $\vec{u}_B$



- A) $2,90\vec{u}_A + 12,0\vec{u}_B$
B) $1,90\vec{u}_A + 5,40\vec{u}_B$
C) $0,290\vec{u}_A + 1,19\vec{u}_B$

D) $0,120\vec{\mu}_A + 1,80\vec{\mu}_B$

E) $0,2\vec{\mu}_A + 0,8\vec{\mu}_B$

25. Dados los vectores $\vec{A} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k}$ y $\vec{B} = 2\hat{j} + 3\hat{k}$, calcule:

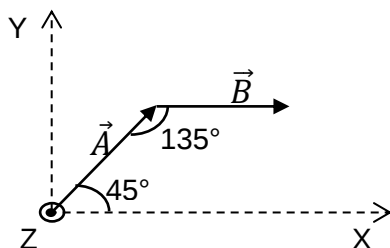
$$(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{A} + (\vec{A} + \vec{B}) \cdot (\vec{A} - \vec{B})$$

- A) 36 B) 37 C) 38
D) 39 E) 40

26. Dos vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ forman ángulo de 60° y el módulo de $\vec{B}$ es el doble del módulo de $\vec{A}$. Calcule el ángulo que forma el vector diferencia $\vec{B} - \vec{A}$ con el vector $\vec{B}$.

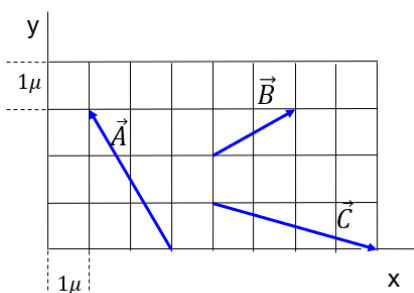
- A) $\cos^{-1}(1/\sqrt{7})$
B) $\cos^{-1}(2/\sqrt{7})$
C) $\cos^{-1}(1/\sqrt{3})$
D) $\cos^{-1}(\sqrt{3}/2)$
E) $\cos^{-1}(1/2)$

27. Dados los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ mostrados en la figura, tal que $|\vec{A}| = 2|\vec{B}| = b$, calcule $(\vec{A} \cdot \vec{B})(\vec{A} \times \vec{B})$



- A) $\frac{b^4}{4}\hat{k}$ B) $-\frac{b^4}{4}\hat{k}$ C) $-\frac{b^4}{8}\hat{k}$
D) $\frac{b^4}{8}\hat{k}$ E) $-\frac{b^4}{16}\hat{k}$

28. Sean los vectores mostrados $\vec{A}$, $\vec{B}$ y $\vec{C}$. Determine el vector $\vec{F} = (\vec{C} - 3\vec{B}) \times 2\vec{A}$.



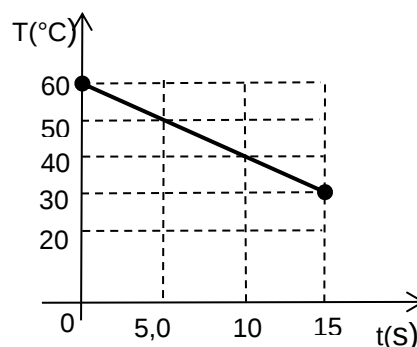
- A) $38\hat{k}$ B) $28\hat{k}$ C) $-18\hat{k}$
D) $-12\hat{k}$ E) $-28\hat{k}$

Funciones y gráficos, rectas y parábolas

29. Determine la ecuación de la recta que pasa por el punto (12, 6) y es paralela al vector $(3, 0\hat{i} + 4, 0\hat{j})$.

- A) $y = \frac{3}{4}x - 10$
B) $y = \frac{4}{3}x - 10$
C) $y = 4x - 6$
D) $y = \frac{3}{4}x - 3$
E) $y = \frac{4}{3}x - 3$

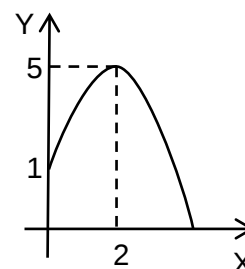
30. La temperatura T , de cierta sustancia, disminuye con el tiempo t de acuerdo al siguiente gráfico.



Determine una ecuación para la temperatura en función del tiempo.

- A) $60 - 2t$ B) $60 + 2t$
C) $50 - 2t$ D) $80 - 2t$
E) $60 - t$

31. Determine la ecuación de la parábola que se muestra en la figura.



- A) $y = -x^2 - 2x + 1$

- B) $y = x^2 - 2x + 1$
 C) $y = -x^2 + 4x + 1$
 D) $y = x^2 - 4x + 1$
 E) $y = -x^2 - 2x - 1$

32. Se tiene un pórtico en forma de parábola de 10 m de altura y 16 m de base, si el eje y coincide con el eje de simetría de la parábola y el eje x pasa por la base del pórtico, determine la ecuación de la parábola y la ecuación de la recta de pendiente negativa que pasa por el vértice de la parábola y por uno de los extremos de la base.

- A) $y = 10 - \frac{5}{32}x^2$; $y = -\frac{5}{4}x + 10$
 B) $y = 10 - \frac{2}{16}x^2$; $y = -\frac{3}{2}x + 10$
 C) $y = 10 - \frac{1}{8}x^2$; $y = -\frac{5}{4}x + 10$
 D) $y = 10 - \frac{3}{32}x^2$; $y = -\frac{3}{4}x + 10$
 E) $y = 10 - \frac{1}{16}x^2$; $y = -\frac{7}{4}x + 10$

33. Dada la función cuadrática $y = -x^2 + 6x + 15$, determine la ecuación de la recta que pasa por el vértice de la parábola y el origen.

- A) $y = \frac{1}{8}x$ B) $y = x$
 C) $y = 2x$ D) $y = 6x$
 E) $y = 8x$

34. La ecuación de la trayectoria de una partícula en el plano está dado por $y = -0,5x^2 + 3x - 4$. Determine la distancia (en m) entre los puntos en que corta al eje X.

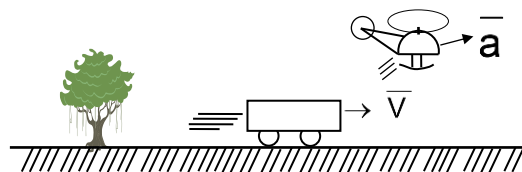
- A) 2,00 B) 4,00 C) 5,00
 D) 6,00 E) 7,00

Sistema de referencia, trayectoria, sistema coordenado

35. Respecto a los sistemas de referencia y sistemas de coordenadas, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta

- I. Cualquier cuerpo respecto del cual se describe el movimiento de otro cuerpo es un sistema de referencia.
 II. Un sistema de referencia está definido como un sistema coordenado.
 III. Para describir el movimiento de un cuerpo es necesario un sistema de coordenadas.
- A) VVV B) VFF C) VVF
 D) FVV E) FFF

36. En la figura muestra un árbol, un microbús con velocidad constante y un helicóptero acelerado.



Alumnos de Cepre UNI hacen las siguientes proposiciones:

- I. Solo el árbol puede ser un sistema de referencia.
 II. El microbús y el árbol son los únicos que pueden ser sistema de referencia.
 III. El helicóptero jamás será un sistema de referencia.

Analice estas proposiciones y concluya que las afirmaciones correctas son:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo IV
 D) Solo I y II E) Ninguna

37. Respecto a las siguientes proposiciones, determine si es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:

- I. Desde diferentes sistemas de referencia se pueden observar diferentes trayectorias para el movimiento de un mismo cuerpo.
 II. Las cantidades cinemáticas dependen del sistema de coordenadas.
 III. Cualquier objeto puede ser considerado sistema de referencia.

- A) VVV B) VFF C) VFV
 D) FVF E) FFF

38. Respecto a las siguientes proposiciones, determine si es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:

- I. El cuerpo con respecto al cual se estudia el movimiento de un objeto se denomina Sistema de Referencia.
- II. La trayectoria depende del sistema de referencia.
- III. Para definir las cantidades es necesario un sistema coordenado.

A) FFF B) FFV C) VVV
D) VVF E) VFF

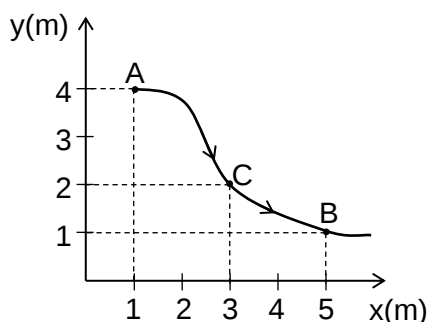
Cantidades cinemáticas

39. Respecto a las definiciones generales de la cinemática, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- I. La velocidad media siempre tiene igual magnitud que la rapidez media.
- II. La aceleración media $\vec{a}_m$ tiene igual orientación que el cambio de velocidad $\Delta\vec{v}$.
- III. El módulo de la velocidad instantánea recibe el nombre de rapidez.

A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FFF

40. Una partícula realiza la trayectoria mostrada en la figura, el tiempo que emplea en trasladarse de A a B es 2 s. Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta.



I. El desplazamiento entre A y B $\Delta\vec{r}_{BA} = \vec{r}_B - \vec{r}_A = (3\hat{i} - 4\hat{j})$ m.

II. La velocidad media entre A y B es: $\vec{v} = (2\hat{i} - 1\hat{j})$ m/s.

III. Si el tiempo que demora la partícula en ir de A a C es 1 s. Las velocidades medias entre A y C; C y B son iguales.

A) VFV B) FFF C) FVV
D) VFF E) VVF

41. La posición de una partícula que se desplaza en el eje horizontal varía con el tiempo de acuerdo a la siguiente expresión: $\vec{x}(t) = (4,0t^2 + 2,0t + 3,0) \hat{i}$; donde "t" se mide en segundos y "x" en metros. Determine el desplazamiento (en m) y la velocidad media (en m/s) desde $t=1,0$ s hasta $t=4,0$ s.

A) $22\hat{i}; 11\hat{i}$ B) $44\hat{i}; 22\hat{i}$
C) $66\hat{i}; 22\hat{i}$ D) $22\hat{i}; 22\hat{i}$
D) $66\hat{i}; 11\hat{i}$

42. La posición de una partícula en función del tiempo está dada por: $\vec{r}(t) = (t^2 + 1)\hat{i} + (2t + 2)\hat{j}$ donde " $\vec{r}$ " se mide en metros y "t" se mide en segundos. Determine la velocidad media entre los instantes $t=1$ s y $t=2$ s (en m/s).

A) $i + j$ B) $i + 2j$ C) $2i + j$
D) $2i - j$ E) $3i + 2j$

43. Una partícula ejecuta un desplazamiento $\Delta\vec{r}_1 = (3,0\hat{i} + 4,0\hat{j} + 5,0\hat{k})$ m durante 5 segundos y luego de detenerse 3 segundos ejecuta otro desplazamiento $\Delta\vec{r}_2 = (3,0\hat{i} - 4,0\hat{j} - 5,0\hat{k})$ m durante 2,0 s. Calcule la velocidad media (en m/s) durante todo su movimiento.

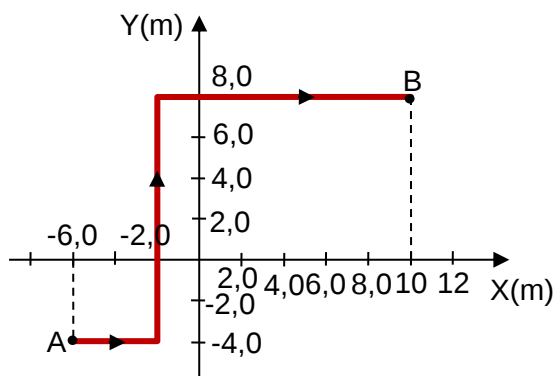
A) $0,80\hat{i}$ B) $0,60\hat{i}$
C) $(0,80\hat{j} + 1,0\hat{k})$ D) $(0,60\hat{i} + 0,80\hat{k})$
E) $(2,1\hat{i} - 1,2\hat{j} - 1,5\hat{k})$

44. Una partícula efectúa un movimiento tal que su velocidad varía con el tiempo de acuerdo a $\vec{v}(t) = (t\hat{i} + t^2\hat{j})$ m/s. Calcule la aceleración media (en m/s²) en el tercer segundo de su movimiento.

A) $2\hat{i} + \hat{j}$ B) $2\hat{i} + 4\hat{j}$
C) $\hat{i} + 5\hat{j}$ D) $3\hat{i} + 4\hat{j}$
E) $4\hat{i} + 5\hat{j}$

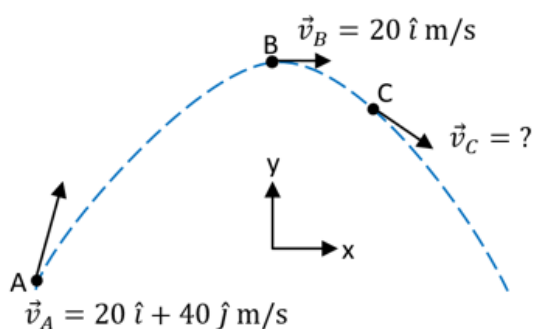
45. Una partícula se mueve en el plano XY, desde A hasta B en 10 s, siguiendo la trayectoria mostrada en la figura. Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- La distancia entre el punto de partida y el punto de llegada es 20 m.
- La velocidad media de la partícula es $(1,6 \hat{i} + 1,2 \hat{j})$ m/s.
- La rapidez media de la partícula es 2,0 m/s.



- A) VVV B) FFF C) VFV
D) VVF E) FFV

46. Un móvil recorre la trayectoria mostrada. Si se sabe que la aceleración media (en m/s) es la misma para cualquier intervalo de tiempo, determine (en m/s) la velocidad instantánea en C, un segundo después de pasar por B. (tiempo invertido entre A y B es de 4,0 s).



- A) $50 \hat{i} + 50 \hat{j}$ B) $20 \hat{i} + 10 \hat{j}$
C) $10 \hat{i} + 20 \hat{j}$ D) $20 \hat{i} - 10 \hat{j}$
E) $10 \hat{i} - 20 \hat{j}$

47. Una partícula se mueve con velocidad constante de $20,0 \hat{i}$ m/s y pasa por $x = -10,0 \hat{i}$ m en el instante $t = 0$ s. Calcule el desplazamiento (en m) entre $t = 4,00$ s y $t = 10,0$ s.

- A) $60,0 \hat{i}$ B) $100 \hat{i}$ C) $80 \hat{i}$
D) $120 \hat{i}$ E) $110 \hat{i}$

Movimiento rectilíneo uniforme (MRU), análisis e interpretación de gráficos.

48. Una partícula desarrolla un MRU, si en $t = 3,0$ s su posición es $\vec{r}_{(t=3,0 \text{ s})} = (4,0 \hat{i} + 5,0 \hat{j} - 10 \hat{k})$ m, y en $t = 8,0$ s su posición es $\vec{r}_{(t=8,0 \text{ s})} = (24 \hat{i} - 30 \hat{j} + 45 \hat{k})$ m, calcule (en m) su posición en $t = 12$ s.

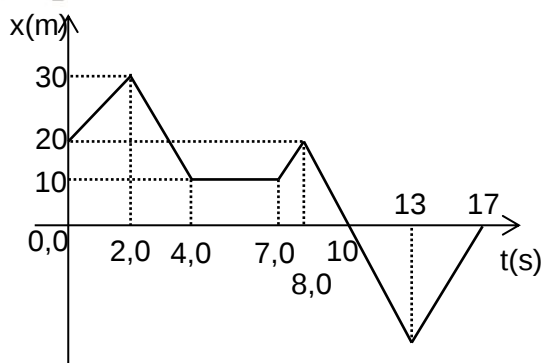
- A) $48 \hat{i} - 60 \hat{j} + 132 \hat{k}$
B) $24 \hat{i} + 30 \hat{j} + 64 \hat{k}$
C) $20 \hat{i} - 30 \hat{j} + 10 \hat{k}$
D) $40 \hat{i} - 58 \hat{j} + 89 \hat{k}$
E) $40 \hat{i} - 50 \hat{j} + 89 \hat{k}$

49. Dos móviles A y B se desplazan sobre el eje X de manera que sus posiciones respecto a un observador fijo al eje X están expresados por $x_A = 100 + 15,0t$ y $x_B = 400 - 35,0t$ respectivamente donde: t está en s, y x está en m, considerando que parten simultáneamente. Calcule el vector posición del móvil A (en m) en el instante en que se encuentra con B.

- A) $190 \hat{i}$ B) $220 \hat{i}$ C) $240 \hat{i}$
D) $280 \hat{i}$ E) $320 \hat{i}$

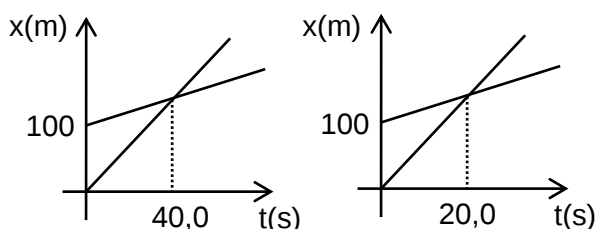
50. Según el gráfico posición x en función del tiempo t de una partícula que realiza MRU, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- El desplazamiento entre $t = 2,0$ s y $t = 13$ s es $-50 \hat{i}$ m.
- La velocidad media entre $t = 2,0$ s y $t = 7,0$ s es $-4,0 \hat{i}$ m.
- La rapidez media entre $t = 4,0$ s y $t = 17$ s es 9,7 m/s.

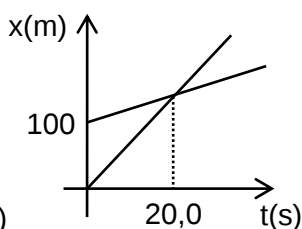


- A) VVV B) VFF C) FFV
D) FFF E) FVV

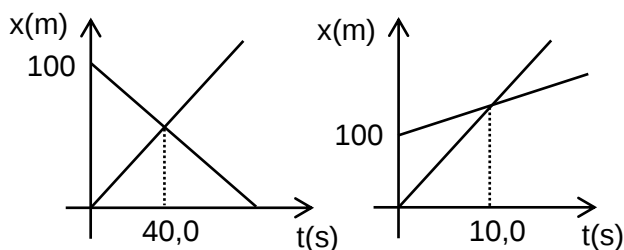
51. Andrés, va en su bicicleta con velocidad constante de 14,0 km/h en una calle rectilínea siguiendo a Karina, que va corriendo en el mismo sentido, a 5,00 km/h, también con velocidad constante. Si inicialmente estaban distanciados 100 m. Indicar cuál de los gráficos representa la posición en función del tiempo del movimiento de Andrés y Karina.



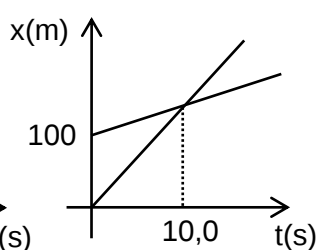
A)



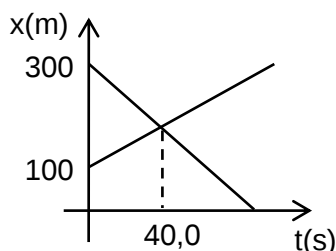
B)



C)

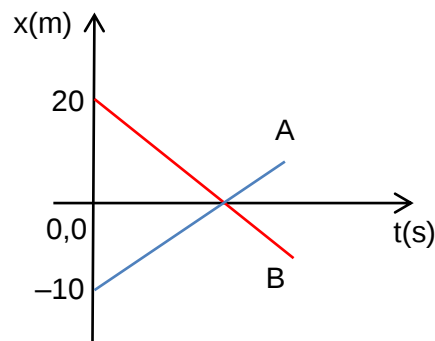


D)



E)

52. La gráfica muestra la posición en función del tiempo de dos móviles A y B. Si en $t = 6,0$ s vuelven a tener la misma separación inicial, ¿qué separación (en m) tienen dichos móviles en $t = 10$ s?



- A) 80 B) 70 C) 66
D) 60 E) 54

Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV): Ecuaciones análisis e interpretación de gráficos

53. Una partícula se mueve rectilíneamente siguiendo la ecuación $x(t) = 1,0 + 2,0t - 1,0t^2$, donde x se mide en m y t en s. Calcule la posición (en m) de la partícula en el instante en que su velocidad es cero.

- A) 0,5 B) 1,0 C) 1,5
D) 2,0 E) 2,5

54. Una partícula se mueve rectilíneamente según la ecuación $x(t) = -12 + 8,0t - 2,0t^2$; x y t en unidades del SI. Determine la longitud (en m) recorrida durante los primeros 4,0 s de su movimiento.

- A) 4,0 B) 8,0 C) 12
D) 16 E) 24

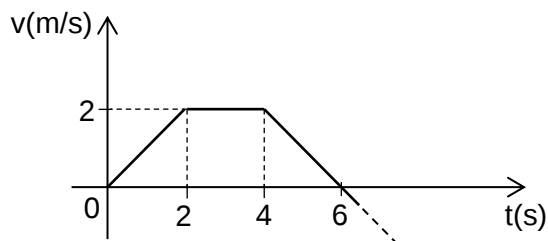
55. Desde un mismo punto sobre una superficie horizontal, dos móviles A y B inician su movimiento con MRU y MRUV respectivamente. Si la velocidad de A es $\vec{v}_A = 6\hat{i}$ m/s y B parte del reposo tres segundos después con una aceleración $\vec{a}_B = 8\hat{i}$ m/s², determine el tiempo (en s) que tarda B en alcanzar a A desde que B inicio su movimiento.

- A) 2 B) 3 C) 4
D) 6 E) 9

56. Una partícula parte del reposo en $t = 0$ s con una aceleración $\vec{a}_1 = 2,00\hat{i} \text{ m/s}^2$, en cierto instante adquiere una aceleración $\vec{a}_2 = -3,00\hat{i} \text{ m/s}^2$ hasta detenerse. Si la partícula estuvo moviéndose durante 10,0 minutos, determine su rapidez máxima (en m/s).

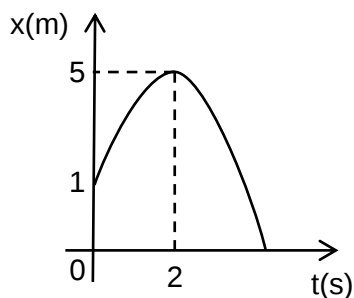
A) 930 B) 840 C) 720
D) 610 E) 530

57. Un móvil se mueve a lo largo del eje X, la figura muestra su velocidad (v) en función del tiempo (t). Determine el instante (en s) en que el móvil vuelve a su posición inicial (la que corresponde a $t = 0$ s).



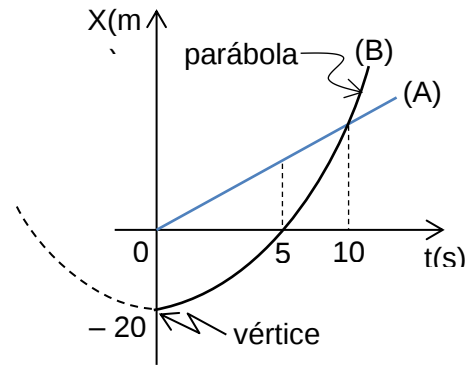
A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 9

58. La parábola de la figura ilustra como varía la posición en función del tiempo de una partícula que desarrolla un MRUV. ¿Cuál es la rapidez (en m/s) en el instante de inicio de la observación?



A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

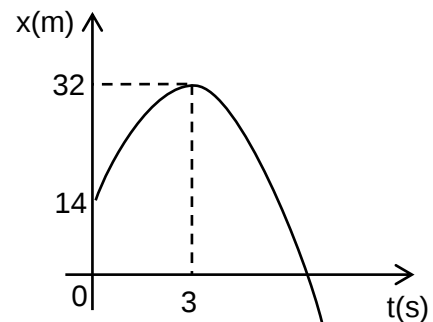
59. Las curvas (A) y (B) representan los movimientos de dos partículas sobre el eje X. Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta.



- I. La velocidad de (A) es constante y vale $6\hat{i} \text{ m/s}$.
II. La aceleración de (B) es $1,6\hat{i} \text{ m/s}^2$
III. De $t = 5$ s a $t = 10$ s el desplazamiento de B es $60\hat{i} \text{ m}$.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) Todas

60. Se muestra el gráfico posición x en función del tiempo t de un móvil que se mueve sobre una superficie horizontal. Determine el instante de tiempo (en s) en el que pasa por el origen de coordenadas.



A) 4,0 B) 5,0 C) 6,0
D) 7,0 E) 9,0

Movimiento de caída libre

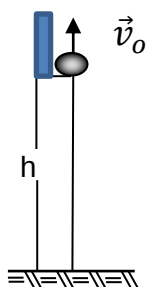
61. Walter deja caer un objeto en un pozo muy profundo escuchando al cabo de 10 s el sonido del choque contra el fondo del pozo desde el instante que soltó el objeto. Si la velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s. Walter desea saber ¿cuál es la profundidad (en m) del pozo? ($g=10 \text{ m/s}^2$).

- A) 391 B) 381 C) 371
D) 361 E) 351

62. Un grifo (caño) malogrado está a 80,00 cm del fondo de un lavadero y gotea de tal modo que el intervalo entre gota y gota es 0,2500 s. Calcule la distancia (en cm) a la que una gota se encuentra respecto a la gota que toca el fondo de dicho lavadero. ($g=10 \text{ m/s}^2$).

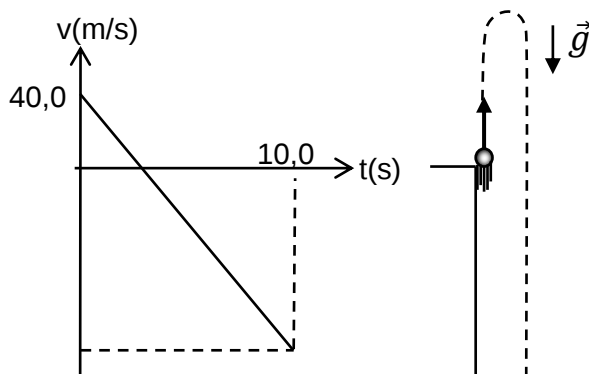
- A) 11,25 B) 68,75 C) 18,25
D) 30,25 E) 40,25

63. Desde el borde de la parte alta de un edificio se lanza una billa verticalmente hacia arriba, como indica la figura, con una velocidad de 20 m/s. Junto al punto de lanzamiento está colocada una varilla de 15 m de altura, en forma vertical; calcule después de cuánto tiempo (en s) vuelve a pasar la billa frente a la parte superior de la varilla ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



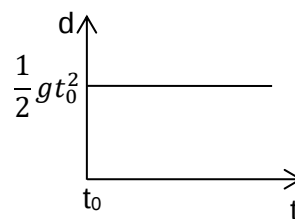
- A) 1,0 B) 1,5 C) 2,0
D) 2,5 E) 3,0

64. Desde la azotea de un edificio se lanza una esfera tal como se muestra. Si su velocidad (v) varía con el tiempo (t) de acuerdo a la gráfica adjunta hasta el instante que impacta, determine la altura del edificio (en m). ($g=10,0 \text{ m/s}^2$).

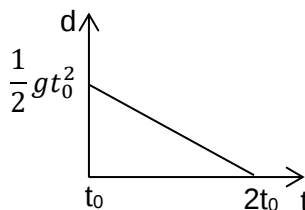


- A) 80,0 B) 100 C) 120
D) 180 E) 260

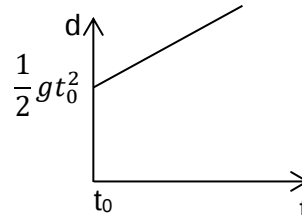
65. Una piedra es soltada desde una torre y después de un tiempo t_0 se suelta otra piedra. Si "d" es la distancia que las separa en cualquier instante $t \geq t_0$ Indique ¿cuál de los siguientes gráficos representa mejor la variación de "d" en función del tiempo?



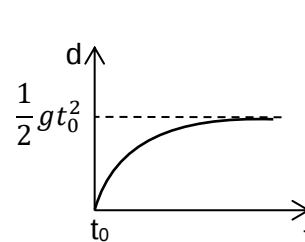
A)



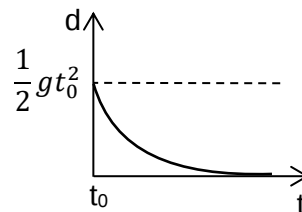
B)



C)



D)



E)

Movimiento bidimensional

66. Una partícula tiene una aceleración constante de $(-4,0\hat{i} + 2,0\hat{j}) \text{ m/s}^2$ adquiriendo una velocidad de $(5,0\hat{i} + 2,0\hat{j}) \text{ m/s}$ al cabo de 5,0 s. Calcule el módulo del desplazamiento (en m) en dicho intervalo de tiempo.

- A) 41 B) 43 C) 45
D) 47 E) 49

67. Un helicóptero parte del reposo con $\vec{a} = 2,0\hat{j} \text{ m/s}^2$, y al cabo de 4 s cambia de aceleración a $\vec{a}' = (4,0\hat{i} + 1,0\hat{j}) \text{ m/s}^2$. Calcule la velocidad del helicóptero después de 6,0 s de iniciado el movimiento.

- A) $24\hat{i} + 6,0\hat{j}$ B) $8,0\hat{i} + 6,0\hat{j}$
C) $8,0\hat{i} + 10\hat{j}$ D) $6,0\hat{i} + 10\hat{j}$
E) $16\hat{i} + 2,0\hat{j}$

68. El desplazamiento horizontal (x) de una partícula en función del tiempo está dado por la expresión: $x(t) = 2t + 3$ y su desplazamiento vertical por la expresión: $y(t) = t^2 + 5$, donde t es el tiempo medido en segundos. Determine la ecuación de la trayectoria de la partícula en términos de x e y.

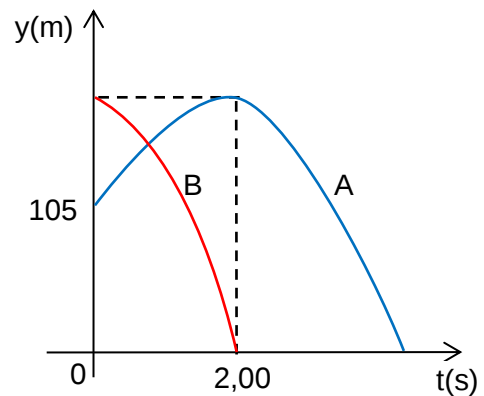
- A) $x - 3 = \frac{(y-5)^2}{2}$
B) $y - 4 = \frac{(x-5)^2}{3}$
C) $y - 5 = \frac{(x-3)^2}{4}$
D) $x - 3 = \frac{(y-4)^2}{5}$
E) $y + 5 = \frac{(x-3)^2}{4}$

69. En el instante $t_0 = 0 \text{ s}$, desde $\vec{r}_0 = 2,0\hat{j} \text{ m}$ se dispara una partícula con una velocidad $\vec{v}_0 = (2,0\hat{i} + 2,0\hat{j}) \text{ m/s}$ experimentando una aceleración $\vec{a} = (-10\hat{i} + 2,0\hat{j}) \text{ m/s}^2$. Calcule el tiempo (en s) que demora la partícula en cruzar al eje Y.

- A) 0,20 B) 0,40 C) 0,60
D) 0,80 E) 1,0

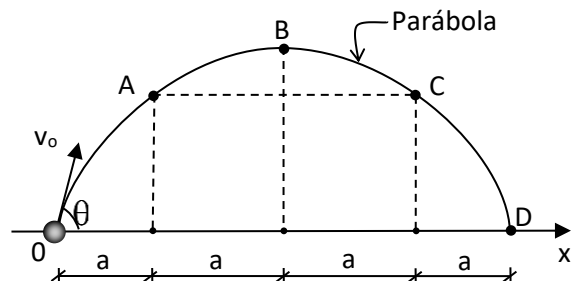
Movimiento de proyectiles

70. Dos proyectiles A y B son disparados verticalmente de modo que sus movimientos se describen según las gráficas $y(t)$ mostradas. Determine, la altura desde la cual fue lanzado hacia abajo B (en m) y su velocidad de disparo (en m/s). ($\vec{g} = -10,0\hat{j} \text{ m/s}^2$)



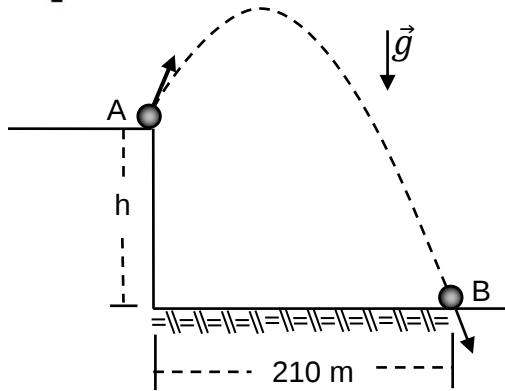
- A) 105; $-12,5\hat{j}$
B) 110; $-22,5\hat{j}$
C) 115; $-32,5\hat{j}$
D) 120; $-42,5\hat{j}$
E) 125; $-52,5\hat{j}$

71. La pelota es lanzada con velocidad inicial cuyo módulo es v_0 , haciendo un ángulo θ con la horizontal como se muestra, el tiempo que la pelota tarda en ir del punto A al punto C es:



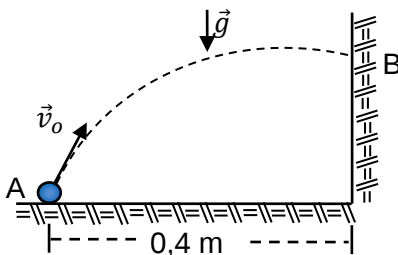
- A) Igual al tiempo entre 0 y A.
B) La mitad del tiempo entre 0 y B.
C) Igual al tiempo entre B y D.
D) $(1,5 v_0 \sin \theta) / g$.
E) Un tercio del tiempo entre 0 y D.

72. Un proyectil disparado en condiciones que muestra la figura, en B su velocidad es $\vec{v}_B = (30,0\hat{i} - 40,0\hat{j}) \text{ m/s}$, determine su velocidad en A (en m/s) y h (en m). ($g=10,0 \text{ m/s}^2$).



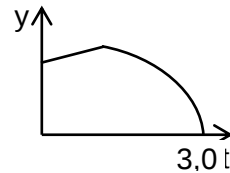
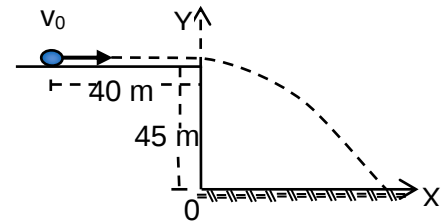
- A) $40,0\hat{i} + 40,0\hat{j}$; 40,0
- B) $30,0\hat{i} + 40,0\hat{j}$; 35,0
- C) $30,0\hat{i} + 30,0\hat{j}$; 35,0
- D) $30,0\hat{i} + 20,0\hat{j}$; 40,0
- E) $30,0\hat{i} + 35,0\hat{j}$; 35,0

73. Determine el ángulo que forma la velocidad en B con la aceleración, si el proyectil es lanzado desde el punto A con $\vec{v}_0 = (2\hat{i} + 3\hat{j})$ m/s

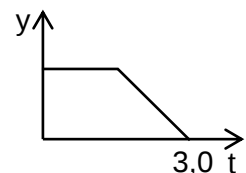


- A) $\cos^{-1}\left(-\frac{1}{\sqrt{5}}\right)$
- B) $\cos^{-1}\left(-\frac{2}{\sqrt{3}}\right)$
- C) $\tan^{-1}\left(-\frac{1}{3}\right)$
- D) $\tan^{-1}\left(-\frac{2}{3}\right)$
- E) $\cos^{-1}\left(-\frac{3}{\sqrt{5}}\right)$

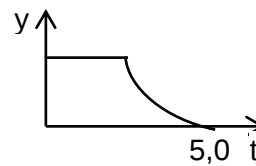
74. Se lanza un cuerpo con una velocidad $v_0 = 20$ m/s, desde la posición mostrada en $t_0 = 0$ s, determine la gráfica más adecuada de la posición y en función del tiempo t.



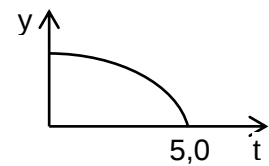
A)



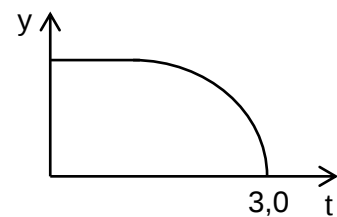
B)



C)

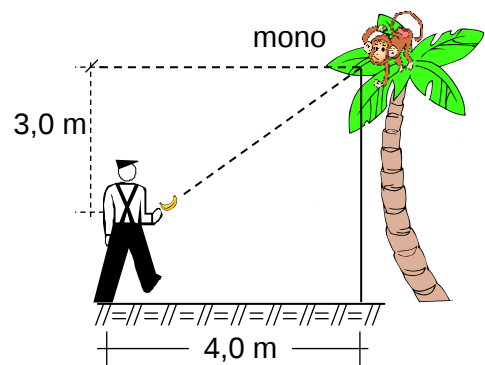


D)



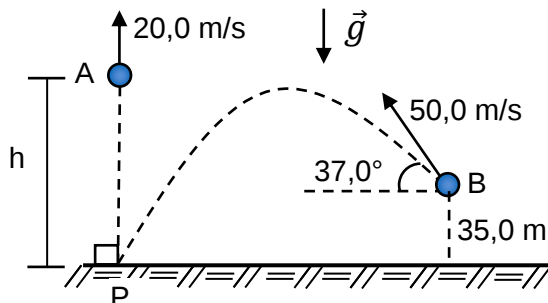
E)

75. Un mono cuelga de la rama tal como muestra la figura. El cuidador sabe que el mono deja la rama en el mismo momento en el que le arroja la banana. Calcule la medida del ángulo de elevación con la que debe arrojar la banana para que el mono lo atrape.



- A) 60°
- B) 53°
- C) 45°
- D) 37°
- E) 30°

76. Desde las posiciones A y B que se muestra, se lanzan simultáneamente dos proyectiles, si luego los proyectiles mencionados llegan al mismo tiempo al punto P, calcule la altura h (en m). ($g=10 \text{ m/s}^2$)



- A) 195 B) 165 C) 120
D) 105 E) 85,0

Movimiento circular: posición (θ), velocidad angular (ω) y aceleración (α) angular

77. Respecto a la siguientes proposiciones, determine si es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:

- I. Una partícula que realiza movimiento circular con rapidez constante tiene aceleración angular igual a cero.
- II. Si una partícula tiene aceleración angular constante, entonces la velocidad angular no puede cambiar de sentido.
- III. Si una partícula realiza un movimiento circular con rapidez constante entonces mantiene una aceleración igual a cero.

- A) FVF B) VFF C) VVF
D) VFV E) FVV

78. Respecto al movimiento circular de radio R , determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- I. El desplazamiento angular $\Delta\theta$ es igual al cociente L/R , donde L es la longitud de la trayectoria recorrida.

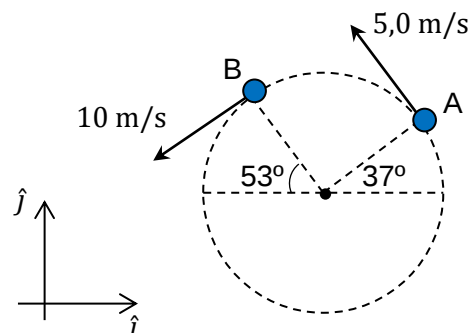
- II. Siempre son colineales los vectores $\vec{\omega}$, $\vec{\alpha}_m$ y $\vec{\alpha}$.
- III. El cambio de la velocidad angular está dado por $\Delta\vec{\omega} = \left(\frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{R}\right)$, donde $\vec{v}_1$ y $\vec{v}_2$ son las velocidades en los extremos.
- IV. Los vectores $\vec{\omega}$ y $\Delta\vec{\omega}$ siempre señalan la misma orientación.

- A) FFVV B) FVFF C) VVFF
D) FVFF E) FFFF

79. Una partícula describe una trayectoria circular en el plano YZ. Si se sabe que su velocidad angular para $t = 0$ es $4\hat{i} \text{ rad/s}$, y para $t = 3 \text{ s}$ es $-2\hat{i} \text{ rad/s}$, calcule su aceleración angular media (en rad/s^2) entre $t = 0$ y $t = 3 \text{ s}$.

- A) $-6\hat{i}$ B) $-2\hat{i}$ C) $-4\hat{i}$
D) $6\hat{i}$ E) $2\hat{i}$

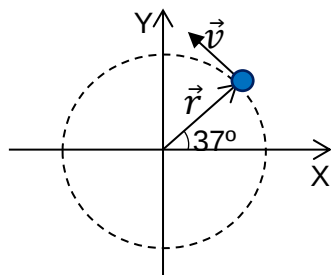
80. Una partícula gira en una circunferencia de 1,0 m de radio. Si entre las posiciones A y B emplea 5,0 s, respecto a las siguientes proposiciones, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.



- I. La velocidad angular en A es $5,0\hat{k} \text{ rad/s}$.
- II. La velocidad angular media entre A y B es $0,10\pi\hat{k} \text{ rad/s}$.
- III. La aceleración angular media entre (A) y (B) es $1,0\hat{k} \text{ rad/s}^2$.

- A) VFV B) FFV C) VVV
D) VVF E) FFF

81. Si la frecuencia de la partícula al recorrer la circunferencia de radio 0,5 m es de 30 rpm, determine la velocidad instantánea (en m/s) para la posición mostrada.



- A) $3,0\pi\hat{i} + 4,0\pi\hat{j}$
 B) $4,0\pi\hat{i} + 3,0\pi\hat{j}$
 C) $0,30\pi\hat{i} + 0,40\pi\hat{j}$
 D) $-0,30\pi\hat{i} + 0,40\pi\hat{j}$
 E) $1,0\pi\hat{i} - 1,0\pi\hat{j}$

Movimiento circular uniforme (MCU)

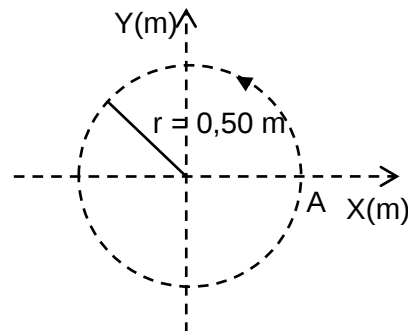
82. Una partícula realiza un movimiento circular uniforme. Si su posición en algún momento respecto a un observador fijo que se encuentra en el centro de rotación es $\vec{r} = (12\hat{i} + 5\hat{j})$ m y en cierto instante su velocidad es $\vec{v} = \pi(7\hat{i} + 24\hat{j})$ m/s, entonces determine el periodo del movimiento (en s).

- A) $\frac{13}{19}$ B) $\frac{26}{25}$ C) $\frac{25}{26}$
 D) $\frac{19}{13}$ E) $\frac{36}{25}$

83. Una partícula se mueve en una trayectoria circular en el plano XY de radio $r = 2$ m con MCU. Su posición angular varía con el tiempo de acuerdo a la ecuación $\theta = \left(\frac{\pi}{2} + 2\pi t\right)$ rad, en donde t se mide en segundo. Si el movimiento es antihorario, determine su aceleración centrípeta (en m/s²) en el instante $t = 0,5$ s.

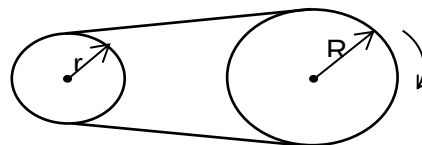
- A) $2\pi^2\hat{j}$ B) $4\pi^2\hat{j}$ C) $6\pi^2\hat{j}$
 D) $8\pi^2\hat{j}$ E) $9\pi^2\hat{j}$

84. Una partícula que realiza un MCU pasa por A en $t = 0$ s. Si su velocidad angular $\vec{\omega} = 2,0\pi\hat{k}$ rad/s, determine la aceleración centrípeta (en m/s²) en el instante $t = 0,75$ s.



- A) $-2,0\pi^2\hat{i}$ B) $+2,0\pi^2\hat{i}$
 C) $-2,0\pi^2\hat{j}$ D) $+2,0\pi^2\hat{j}$
 E) $-1,0\pi^2\hat{i}$

85. Las poleas de la figura giran uniformemente unidas por una faja. Si $R = 4r$ y el periodo de rotación de la polea mayor es de 14 s, determine el periodo de la polea (en s), de radio menor.



- A) 3,5 B) 5,0 C) 7,0
 D) 7,5 E) 10

Movimiento circular uniformemente variado (MCUV)

86. Respecto a la aceleración tangencial y centrípeta, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:

- I. En un MCV, la aceleración tangencial en cierto instante puede ser cero.
 II. En un MCV, la aceleración en cierto instante puede ser tangente a la trayectoria.
 III. En un MCV jamás la aceleración centrípeta es nula.

- A) VFF B) VFV C) FVF
 D) FFF E) FVV

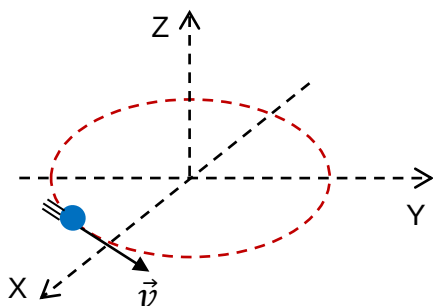
87. La posición angular de las aspas de un ventilador en función del tiempo está dada por $\theta(t) = \frac{\pi}{2} + \pi t + 3\pi t^2$ en unidades del S.I. Calcule el número de vueltas que realizan las aspas durante el cuarto segundo.

A) 8,0 B) 9,0 C) 10
D) 11 E) 12

88. Un disco parte del reposo y gira con aceleración angular constante de $2,0 \text{ rad/s}^2$, luego de $0,50 \text{ s}$ uno de sus puntos periféricos posee una aceleración de $10\sqrt{5} \text{ cm/s}^2$. ¿Cuál es el radio del disco (en cm)?

A) 5,0 B) 6,0 C) 8,0
D) 10 E) 12

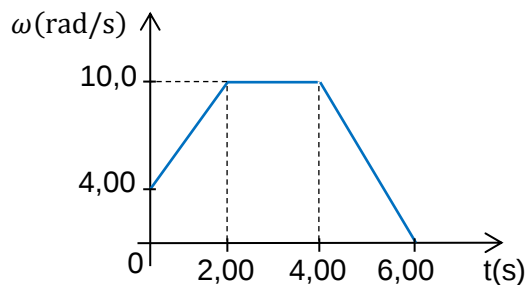
89. La posición angular de un móvil con MCUV en el plano XY y con centro en el origen de coordenadas está dada por $\theta = -\frac{\pi}{3} + 10t - t^2$ en unidades del S.I. Calcule la velocidad angular en el instante $t = 5 \text{ s}$ (en rad/s).



A) $0\hat{k}$ B) $2\hat{k}$ C) $4\hat{k}$
D) $5\hat{k}$ E) $7\hat{k}$

Vectores aceleración tangencial y aceleración centrípeta

90. En el gráfico se muestra el comportamiento de la velocidad angular de un bloque que se encuentra en el borde de una plataforma giratoria de $0,500 \text{ m}$ de radio, determine el módulo de su aceleración (en m/s^2) en $t = 5,00 \text{ s}$ y la longitud recorrida (en m) entre $t = 0$ y $t = 6,00 \text{ s}$.

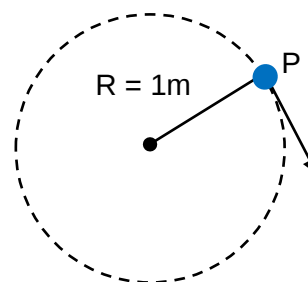


A) 12,5 ; 44,0 B) 12,7 ; 44,0
C) 12,7 ; 22,0 D) 2,50 ; 22,0
E) 17,5 ; 44,0

91. Una partícula describe inicialmente un movimiento circular uniforme con rapidez de $0,50 \text{ m/s}$ sobre una circunferencia de $2,7 \text{ m}$ de radio. Si en el instante $t = 0 \text{ s}$ comienza a aumentar su rapidez tangencial a razón de $0,40 \text{ m/s}^2$, calcule la magnitud de su aceleración (en m/s^2) en el instante $t = 1,0 \text{ s}$.

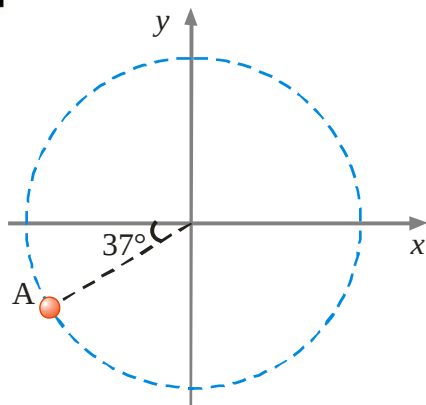
A) 0,10 B) 0,30 C) 0,50
D) 0,70 E) 0,90

92. Un móvil al pasar por el punto P tiene una rapidez de $1,60 \text{ m/s}$, realizando un MCUV. Si al recorrer $0,180 \text{ m}$ desde el punto "P" su aceleración hace $45,0^\circ$ con su velocidad, determine la magnitud de la aceleración del móvil (en m/s^2) en ese instante.



A) 5,65 B) 2,50 C) 3,85
D) 1,65 E) 7,45

93. Una partícula se mueve por una trayectoria circular de radio 15 cm en sentido antihorario. Si al pasar por A su aceleración es: $\vec{a} = (24\hat{i} - 7\hat{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, determine aproximadamente para ese instante su rapidez (en m/s).



- A) 1,5 B) 3,5 C) 4,5
D) 5,5 E) 2,5

Primera Ley de Newton

94. Respecto a la Primera Ley de Newton, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:

- I. Existen 2 estados naturales de movimiento.
- II. Un cuerpo permanece en su estado natural a menos que una fuerza modifique dicho estado natural.
- III. Un cuerpo permanece en su estado natural a menos que una aceleración modifique dicho estado natural.

- A) FFF B) FFV C) VFV
D) VVV E) VVF

95. Respecto a la primera ley de Newton, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:

- I. Si un cuerpo se encuentra en movimiento y en ciertos instantes tiene velocidad nula, en dichos instantes el cuerpo se encuentra en el estado natural de reposo.
- II. Todo cambio en la velocidad de un cuerpo es consecuencia de una fuerza.
- III. Si el velocímetro de un auto indica rapidez constante entonces su estado natural de velocidad constante se mantiene.

- A) VVF B) FVF C) VVV
D) FVV E) VFF

96. Respecto a las siguientes proposiciones sobre la fuerza, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:

- I. Es capaz de cambiar el estado de reposo o de movimiento de los cuerpos.
- II. Es capaz de hacer permanecer al cuerpo en su estado natural de reposo.
- III. Es capaz de hacer que la velocidad sea constante.

- A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) VFF

Fuerzas básicas. Principio de superposición. Fuerza de fricción: estática y cinética

97. Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta:

- I. La fuerza gravitatoria es una fuerza básica en la naturaleza.
- II. La fuerza nuclear fuerte tienen un corto alcance.
- III. Los nucleones se mantienen unidos en el núcleo de un átomo, como resultado de la interacción nuclear fuerte.

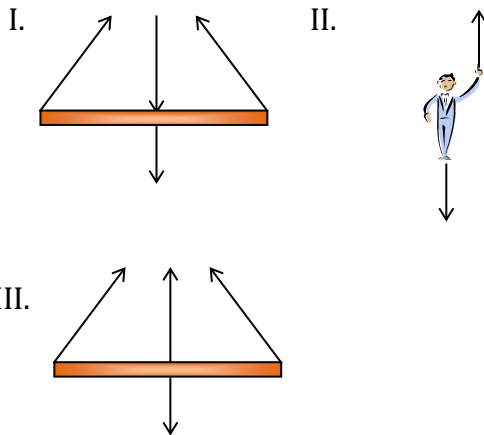
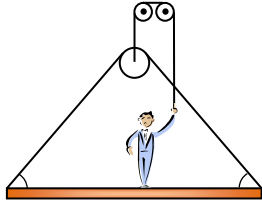
- A) VVV B) FFF C) FFV
D) FVF E) VVF

98. Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta:

- I. La fuerza nuclear fuerte tiene un corto alcance.
- II. El peso de un objeto es una fuerza del tipo gravitacional.
- III. La fuerza de tensión que surge cuando tensamos una cuerda es de tipo electrodébil.

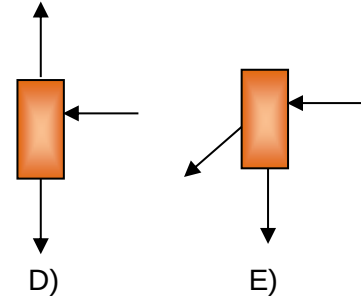
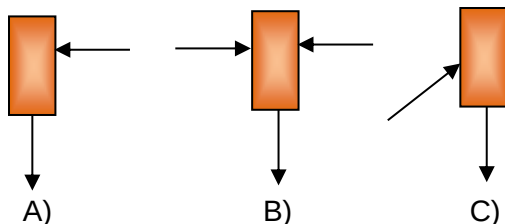
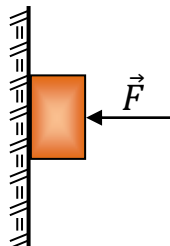
- A) VFF B) VVV C) FVV
D) FFV E) FFF

99. Jaimito, quien se encuentra parado en el centro de la plataforma, está en reposo. Si Jaimito tiene masa m y la plataforma tiene masa M , ¿cuáles de los siguientes DCL son correctos?

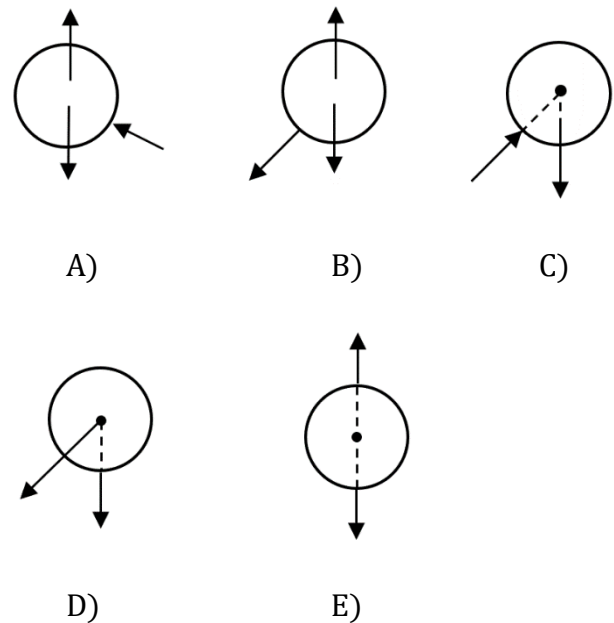
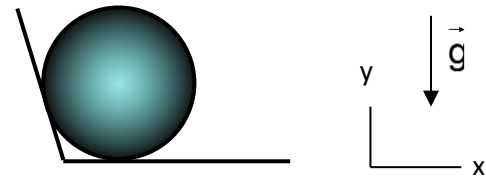


- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) Todos E) Ninguno

100. Pedro le aplica una fuerza " F " a un ladrillo, manteniéndolo contra la pared. Si el ladrillo desciende con velocidad constante. El diagrama de cuerpo libre del ladrillo será:



101. Una esfera se encuentra apoyada sobre dos superficies planas lisas. ¿Cuál es el diagrama de cuerpo libre más adecuado?

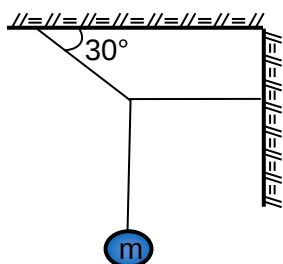


102. Respecto a las siguientes proposiciones responda si es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- I. Se mueve rectilíneamente.
II. Su rapidez se mantiene constante durante todo el movimiento.
III. Si se mueve con velocidad constante.

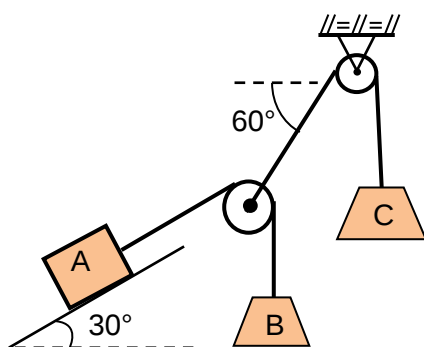
- A) VVV B) VVF C) FVV
D) VFV E) FFV

103. La figura muestra un sistema en equilibrio. Si $m=10,0$ kg, calcule la el módulo de la fuerza de tensión en el cable inclinado. ($g=10,0$ m/s²).



- A) 200 B) 175 C) 150
D) 125 E) 100

104. El sistema liso se encuentra en equilibrio. Despreciando las masas de las cuerdas y poleas, si el bloque A pesa 50 N, calcule (en N) la magnitud de los pesos de B y C.



- A) $50; 50\sqrt{3}$ B) $25; 25\sqrt{3}$
C) $25\sqrt{3}; 25$ D) $25; 50\sqrt{3}$
E) $25; 50$

105. Respecto a las siguientes proposiciones responda si es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- I. Toda fuerza aparece como resultado de la interacción de dos cuerpos.
- II. Si la resultante de fuerzas sobre un cuerpo es cero, éste necesariamente está en reposo.
- III. Una partícula se mueve con velocidad constante sí y sólo sí la resultante de fuerzas es cero.

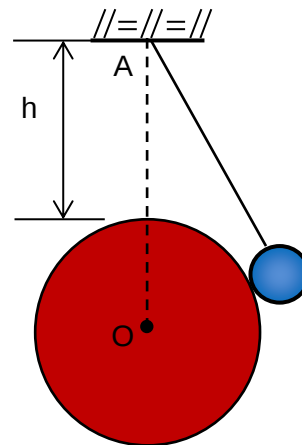
- A) VVV B) FFF C) FVV
D) VFV E) VFF

106. Respecto a las siguientes proposiciones responda si es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- I. Si sobre una partícula se cumple que $\sum \vec{F} = \vec{0}$, entonces la partícula necesariamente esta en reposo.
- II. La primera Ley de Newton explica por qué al soltarse un objeto este se mueve hacia abajo.
- III. Cuando las fuerzas que actuan sobre una partícula se compensan la partícula esta en equilibrio.

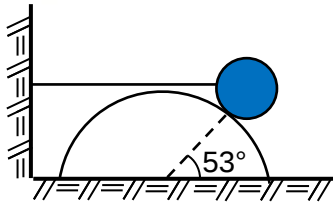
- A) FVV B) VFV C) FVF
D) VVF E) FFF

107. En la figura la bolilla de radio 10,0 cm y peso 100 N está atada al punto A, mediante una cuerda de masa despreciable, de longitud 70,0 cm y descansa sobre la superficie lisa del cilindro de radio 50,0 cm. Determine la magnitud de las fuerzas de tensión de la cuerda y la fuerza que la bolilla ejerce sobre la superficie cilíndrica (en N). $h=50,0$ cm.



- A) 70,0; 40,0 B) 60,0; 50,0 C) 90,0; 30,0
D) 80,0; 60,0 E) 50,0; 60,0

108. La esfera homogénea permanece en reposo sobre una superficie cilíndrica lisa, sostenida por una cuerda que experimenta una fuerza de tensión cuyo módulo es de 48 N. Determine la magnitud de la fuerza de contacto (en N) entre la esfera y la superficie cilíndrica.



- A) 70 B) 75 C) 80
D) 85 E) 90

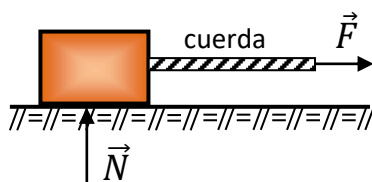
Tercera Ley de Newton

109. Respecto a la 3era ley de Newton, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta. Considere “acción” $\vec{A}$ y “reacción” $\vec{R}$.

- I. Para un bloque que reposa en una mesa horizontal si $\vec{A}$ es el peso $\vec{R}$ es la normal.
- II. $|\vec{A}| = |\vec{R}|$
- III. Un bloque está suspendido de una cuerda fija al techo. Si $\vec{A}$ es la fuerza que la cuerda ejerce sobre el techo, entonces $\vec{R}$ es la fuerza que el techo ejerce sobre la cuerda.

- A) FVV B) VVV C) VVF
D) FVF E) FFV

110. Respecto a las fuerzas acción y reacción determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta:



- I. La fuerza peso del bloque y la fuerza normal $\vec{N}$ son par acción y reacción.
- II. La fuerza de la cuerda sobre el bloque y la fuerza del bloque sobre la cuerda son un par acción y reacción.

III. La fuerza de la cuerda sobre el bloque y la fuerza $\vec{F}$ son un par acción y reacción.

- A) FFF B) VVV C) VFV
D) FVF E) FFV

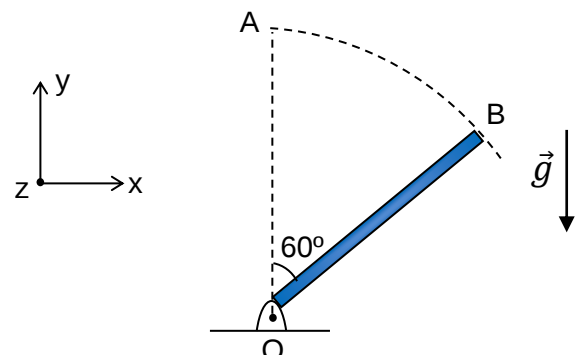
Equilibrio de Cuerpo Rígido

111. Respecto al equilibrio de un cuerpo rígido, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta:

- I. Para que un cuerpo rígido se encuentre en equilibrio, la suma de los torques de todas las fuerzas que sobre él actúan respecto a cualquier punto, es cero.
- II. Si la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido es cero, entonces necesariamente está en equilibrio.
- III. Para que un cuerpo rígido este en equilibrio necesariamente la suma de los momentos de todas las fuerzas que actúan sobre él es nulo y la fuerza resultante sobre el cuerpo rígido es nula.

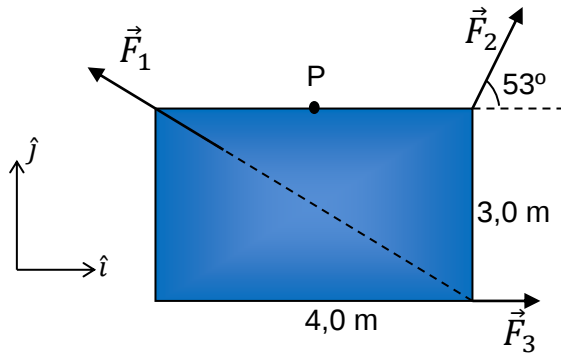
- A) VVV B) FFF C) VFV
D) VVF E) FFV

112. Una barra homogénea de 20 N y 10 m de longitud puede girar alrededor del punto “O”. Si es abandonada en la posición “A”, determine el torque (en N.m) debido al peso, con respecto al centro de rotación O, en el instante que la barra pasa por “B”.



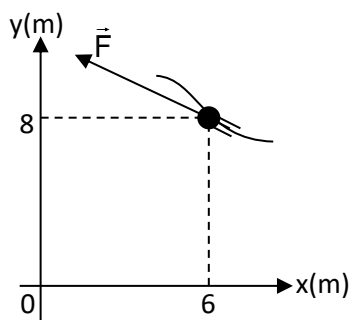
- A) $20\sqrt{3}\hat{k}$ B) $50\sqrt{3}\hat{k}$
C) $-20\sqrt{3}\hat{k}$ D) $-25\sqrt{3}\hat{k}$
E) $-50\sqrt{3}\hat{k}$

113. Sobre una placa actúan tres fuerzas como se muestran, cuyos módulos son: $F_1 = 60 \text{ N}$, $F_2 = 50 \text{ N}$ y $F_3 = 10 \text{ N}$. Si P es punto medio, determine el torque resultante (en N.m) respecto al punto P.



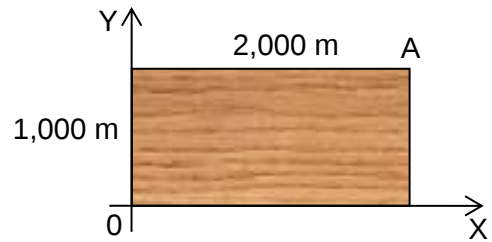
- A) $-34\hat{k}$ B) $38\hat{k}$ C) $26\hat{k}$
D) $42\hat{k}$ E) $32\hat{k}$

114. Sobre una partícula de 4 kg en la posición mostrada actúa la fuerza $\vec{F} = (-4,0\hat{i} + 7,0\hat{j}) \text{ N}$. Determine el torque (en N.m) de la fuerza $\vec{F}$ respecto al origen.



- A) $16\hat{k}$ B) $32\hat{k}$ C) $64\hat{k}$
D) $74\hat{k}$ E) $95\hat{k}$

115. La figura muestra una plancha de madera. En el punto A se aplica una fuerza de 100,0 N de magnitud que genera un torque en el sentido $+\hat{k}$. Si el punto de giro pertenece a la plancha, calcule en N.m la magnitud del torque máximo de dicha fuerza.

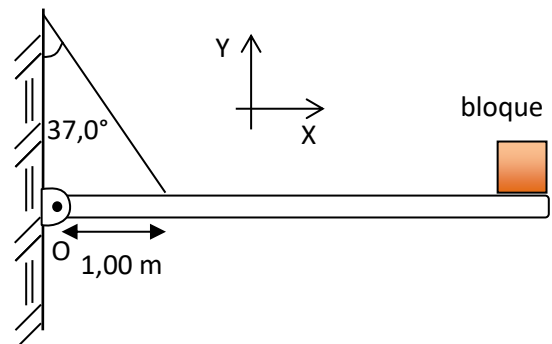


- A) 173,2 B) 187,6 C) 202,8
D) 223,6 E) 244,9

116. Una escalera homogénea de masa "m" descansa apoyada sobre una pared vertical sin fricción, formando un ángulo de $37,0^\circ$ con la vertical. El extremo inferior se apoya sobre un piso horizontal con un coeficiente de rozamiento estático $\mu_s = 0,50$. Un pintor de masa "2m" sube por la escalera. Determine qué fracción de la longitud "L" de la escalera subirá el pintor antes de que la escalera empiece a resbalar.

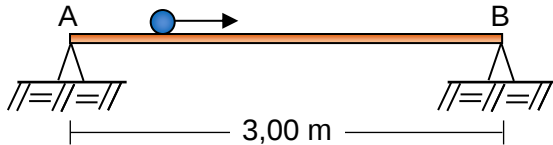
- A) $\frac{L}{4}$ B) $\frac{L}{2}$ C) $\frac{2L}{3}$
D) $\frac{3L}{4}$ E) $\frac{5L}{16}$

117. Una barra ingrávida de 3,00 m de longitud sostiene en su extremo a un bloque de 600 N, encontrándose el sistema en equilibrio. Determine la fuerza (en kN) en el pivote "O" sobre la barra.



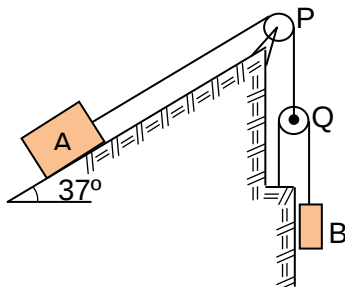
- A) $1,25\hat{i} - 600\hat{j}$
B) $1,35\hat{i} + 600\hat{j}$
C) $1,30\hat{i} - 650\hat{j}$
D) $1,35\hat{i} - 1,00\hat{j}$
E) $1,35\hat{i} - 1,20\hat{j}$

118. Una bolita de peso P parte de A y se mueve hacia B con una rapidez constante de $1,00 \text{ cm/s}$, sobre una viga horizontal. Considerando el peso de la viga insignificante, determine para qué instante de tiempo, en segundos, la fuerza en el soporte A es el doble de la fuerza en B.



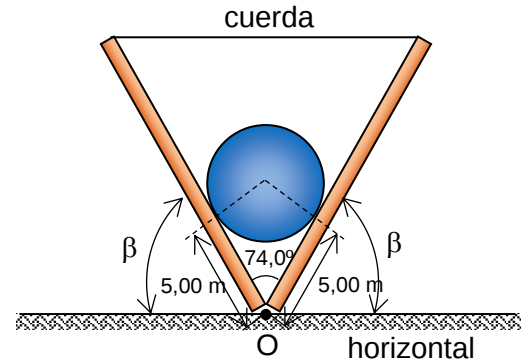
- A) 80 B) 100 C) 70
D) 60 E) 110

119. En el sistema mostrado no existe fricción y el bloque es de 100 N . Si la polea P tiene peso insignificante y la polea Q pesa $10,0 \text{ N}$ y considerando que el sistema se encuentra en equilibrio, determine la magnitud del peso del bloque B (en N).



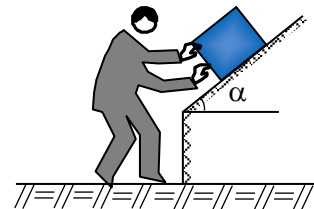
- A) 25 B) 20 C) 10
D) 15 E) 18

120. Aplicando las condiciones de equilibrio de traslación y rotación de un cuerpo rígido, calcule magnitud de la tensión, en newton, sobre la cuerda que mantiene en equilibrio al sistema mostrado. El peso de la esfera es de $19,2 \text{ N}$, las barras tienen $12,0 \text{ m}$ de longitud y sus masas son insignificantes. O: Articulación



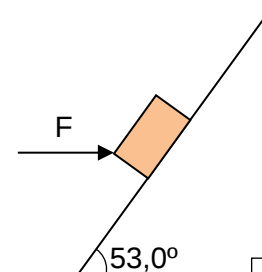
- A) 6,00 B) 6,22 C) 7,77
D) 8,33 E) 9,33

121. Determine entre qué valores (en N), debe estar la magnitud de la fuerza que la persona aplica a la caja paralela al plano inclinado sin que esta llegue a deslizar, si la caja es de 100 N ; ($\mu_s = \sqrt{3}/6$, $\alpha = 30^\circ$).



- A) 20,0 y 50,0 B) 30,0 y 90,0
C) 25,0 y 75,0 D) 25,0 y 80,0
E) 30,0 y 75,0

122. Mediante una fuerza horizontal se desea llevar un bloque de $50,0 \text{ N}$ hacia arriba, sobre el plano inclinado, con MRU. Si el coeficiente de fricción cinético entre el bloque y el plano es $0,500$. Determine la magnitud de dicha fuerza (en N) ($g = 10,0 \text{ m/s}^2$)



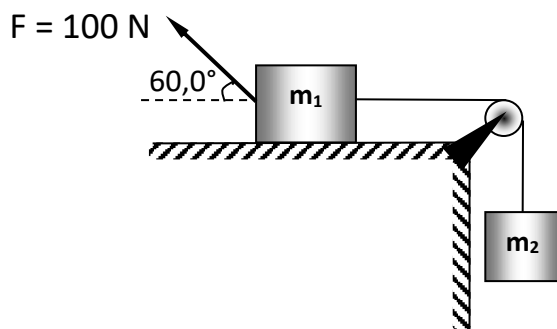
- A) 175 B) 200 C) 225
D) 250 E) 275

123. Respecto de la fuerza de fricción indicar la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones y marque la secuencia correcta:

- I. Siempre se orienta de forma contraria al deslizamiento o posible deslizamiento.
- II. La fuerza de fricción estática se opone al movimiento del cuerpo.
- III. La magnitud de la fuerza de fricción cinética es proporcional a la magnitud de la fuerza normal.

- A) VVV B) FFF C) VFV
D) FVF E) VFF

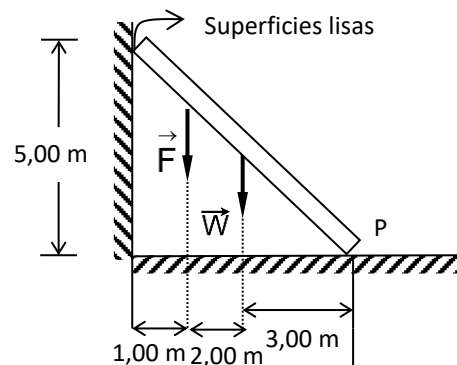
124. Para el sistema mostrado en la figura: ($g = 10,0 \text{ m/s}^2$)



Determine la magnitud de la fuerza de rozamiento en (N) entre el bloque de masa $m_1 = 15 \text{ kg}$ y el piso para que el bloque de masa $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ ascienda con rapidez constante y determine el coeficiente de rozamiento cinético.

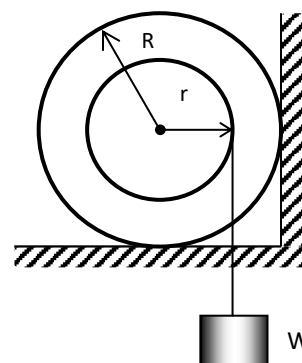
- A) 30 y 0,23 B) 15 y 0,47
C) 30 y 0,47 D) 45 y 0,23
E) 45 y 0,47

125. El módulo del peso ($\vec{W}$) de la barra homogénea es 250 N y el módulo de la fuerza F aplicada es de 600 N. Si la barra está en equilibrio, ¿Cuál es el valor de la fuerza de rozamiento (en N) en el punto P?



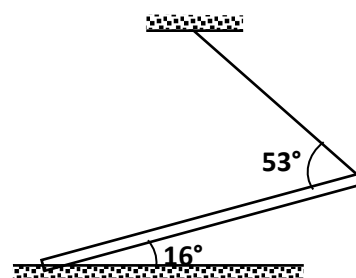
- A) 850 B) 800 C) 750
D) 700 E) 650

126. Calcule la magnitud máxima del peso W (en N) del bloque, atado a un cilindro a través de una cuerda que lo enrolla, para que el cilindro se mantenga en equilibrio. Considere la pared vertical lisa, el coeficiente de fricción estático entre el piso horizontal y el cilindro es $\mu_s = 0,25$, el cilindro es de 60 N, $r = 10 \text{ cm}$ y $R = 20 \text{ cm}$.



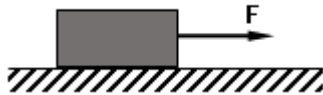
- A) 10 B) 20 C) 30
D) 50 E) 60

127. La barra homogénea mostrada está en equilibrio, pero a punto de resbalar, calcule el coeficiente de rozamiento estático entre la barra y el piso.



- A) 0,4 B) 0,5 C) 0,75
D) 0,8 E) 1,0

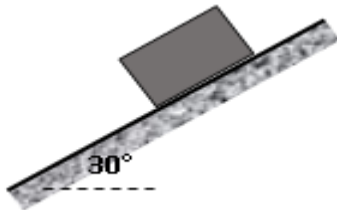
128. Un bloque de masa, $m = 40,0 \text{ kg}$, se coloca sobre una superficie horizontal, se le aplica una fuerza F como se indica en la figura. Considere entre las superficies: $\mu_s = 0,300$; $\mu_k = 0,200$. Indicar la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones y marque la secuencia correcta: ($g = 10,0 \text{ m/s}^2$)



- I. Si $F=80,0 \text{ N}$, el bloque no se mueve.
- II. Si $F=80,0 \text{ N}$, la fuerza de rozamiento es igual a 120 N .
- III. Si $F=140 \text{ N}$ el bloque desliza.

- A) FFF B) VFF C) FVF
D) FVV E) VFV

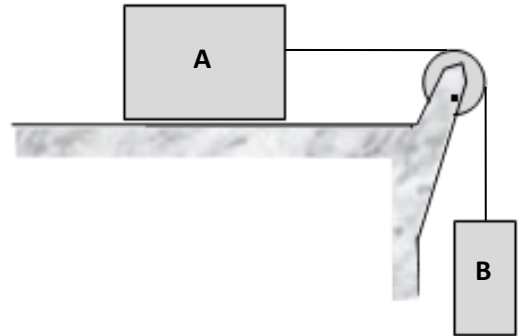
129. El bloque mostrado de 200 kg es colocado en la superficie inclinada. Si los coeficientes de rozamiento cinético y estático entre el bloque y la superficie inclinada son respectivamente: $0,400$ y $0,500$, indicar la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones y marque la alternativa correcta: ($g = 10,0 \text{ m/s}^2$)



- I. El bloque está en equilibrio.
- II. La fuerza de fricción vale $400\sqrt{3} \text{ N}$, en la figura.
- III. Para un ángulo de inclinación del plano de $25,0^\circ$ el bloque no se mueve.

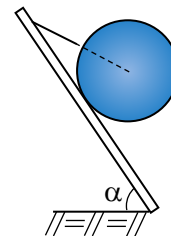
- A) FVF B) VVF C) FVV
D) FFF E) VVF

130. La figura muestra dos bloques A y B de $4,0 \text{ kg}$ y $3,0 \text{ kg}$ respectivamente, unidos por una cuerda que pasa por una polea. Si el bloque "A" está a punto de resbalar, entonces calcule el coeficiente de rozamiento entre el piso y el bloque A. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 0,25 B) 0,65 C) 0,15
D) 0,85 E) 0,75

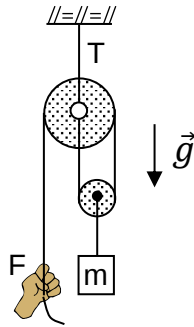
131. En la figura, la esfera de peso W está apoyada en equilibrio sobre una rampa rugosa. Si la prolongación de la cuerda pasa por el centro de dicha esfera, determine el módulo de la fuerza de fricción.



- A) $W \cos \alpha$ B) $W \sin \alpha$
C) $W \tan \alpha$ D) $W \tan \alpha$
E) 0

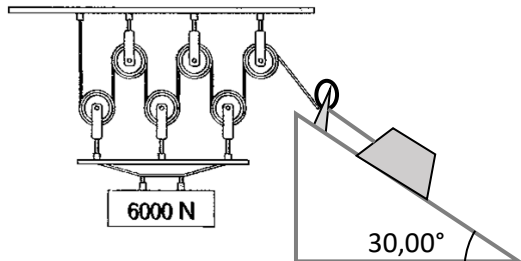
Máquinas Simples

132. El bloque de masa m mostrado en la figura se mantiene en equilibrio al aplicarse una fuerza F mediante el sistema de poleas y cuerdas ideales. Determine la magnitud de la fuerza de tensión T en la cuerda que sostiene la polea al techo.



- A) $mg/2$ B) mg C) $3mg/2$
D) $2mg$ E) $5mg/2$

133. Calcule (en N) el módulo del peso del bloque sobre el plano inclinado, para mantener al sistema en reposo. No considere ningún tipo de rozamiento y asuma poleas ideales.

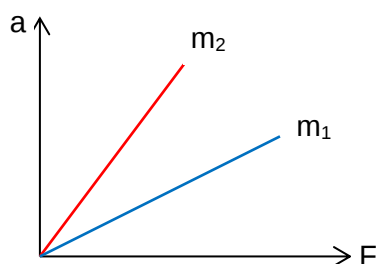


- A) 1000 B) 2000 C) 3000
D) 4000 E) 5000

2da ley de Newton

134. Si la gráfica representa la aceleración que adquieren dos bloques en función de la fuerza aplicada a cada bloque, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta:

- I. La gráfica muestra que la aceleración es una consecuencia de la fuerza aplicada sobre un cuerpo.
II. $m_1 > m_2$.
III. $m_2 > m_1$



- A) VVV B) VVF C) VFV
D) VFF E) FFF

Masa y peso de un cuerpo

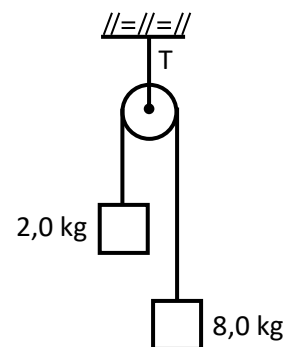
135. Respecto a las siguientes proposiciones, Indique la veracidad (V) o falsedad (F) y marque la alternativa correcta:

- I. El peso es la fuerza con la cual la tierra atrae a los cuerpos.
II. El peso es una cantidad física vectorial constante en cualquier lugar del espacio.
III. La masa de un determinado cuerpo no cambia de un lugar a otro.

- A) VVV B) FFF C) VFV
D) VFF E) FVV

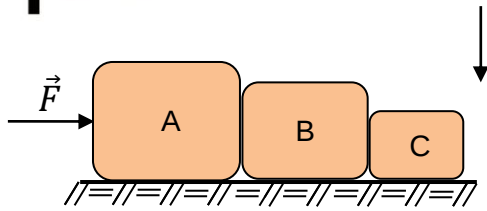
Aplicación de la segunda ley de Newton

136. Determine la magnitud de la tensión T (en N) en la cuerda que sostiene a la polea lisa de 2,0 kg. ($g=10 \text{ m/s}^2$)



- A) 32 B) 64 C) 72
D) 84 E) 92

137. Las masas A, B y C deslizan sobre una superficie horizontal debido a la fuerza horizontal $F = 100 \text{ N}$. Calcular la magnitud (en N) de la fuerza que "A" ejerce sobre "B" y la fuerza que "B" ejerce sobre "C", si se sabe que las masas de A, B y C respectivamente son 20,0 kg, 15,0 kg y 5,00 kg y el coeficiente de rozamiento cinético entre los bloques y la superficie horizontal es 0,200. ($g=10,0 \text{ m/s}^2$)

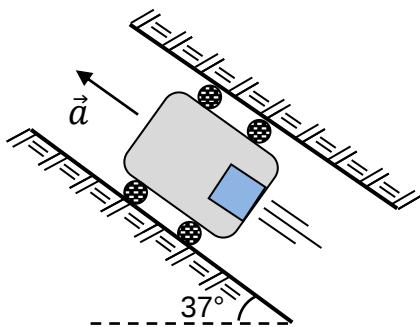


- A) 75,0; 25,5 B) 50,0; 12,5
C) 45,0; 10,5 D) 30,0; 10,5
E) 30,0; 5,50

138. Un joven cuya masa es de 50,0 kg se lanza desde un avión, si este cae con una aceleración constante de $\vec{a} = (2,00\hat{i} - 2,00\hat{j} - 10,0\hat{k}) \text{ m/s}^2$, determine la fuerza (en N) que el aire ejerce sobre el joven. $g = -10,0\hat{k} \text{ m/s}^2$.

- A) $400(\hat{i} + \hat{j})$ B) $200(\hat{i} - \hat{j})$
C) $100(\hat{i} - \hat{j})$ D) $50(\hat{i} - \hat{j} - \hat{k})$
E) $100(\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k})$

139. El elevador mostrado asciende con una aceleración constante cuya magnitud es $a=4 \text{ m/s}^2$. Determine el coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y la base del elevador si el bloque está a punto de deslizar. $g = 10 \text{ m/s}^2$

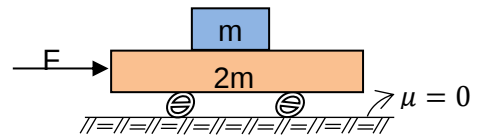


- A) 0,4 B) 0,5 C) 0,6
D) 0,7 E) 0,8

140. Un hombre de 110 kg baja al suelo desde una altura de 5,50 m, sosteniéndose de una cuerda que pasa por una polea fija. Si el otro extremo de la cuerda esta amarrado a un saco de arena de 100 kg, calcule la velocidad en m/s con la que el hombre llega al suelo. $g = 10 \text{ m/s}^2$.

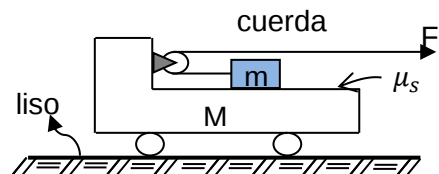
- A) 1,00 B) 1,50 C) 2,0
D) 2,50 E) 3,00

141. Un bloque de masa "m" se encuentra sobre un bloque de masa "2m" cuyo coeficiente de rozamiento estático entre ellos es μ . Determine la máxima magnitud de la fuerza "F" para que no exista movimiento relativo entre m y 2m.



- A) μmg B) $2\mu mg$ C) $3\mu mg$
D) $4\mu mg$ E) $\frac{2}{3}\mu mg$

142. En el sistema, determine, en forma aproximada, la máxima fuerza "F" que se puede aplicar a la cuerda, para que el bloque de masa "m" no deslice sobre "M" si $M = 6,0 \text{ kg}$, $m = 4,0 \text{ kg}$ y $\mu_s = 0,50$. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)



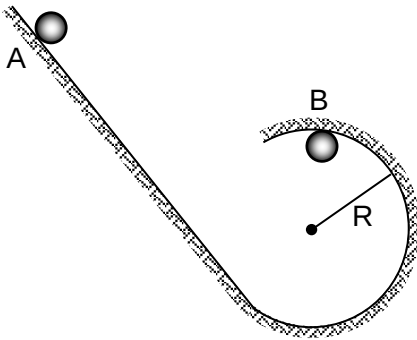
- A) 24 B) 26 C) 28
D) 30 E) 14

143. Fernandito está parado sobre una báscula, dentro de un elevador. Las lecturas máxima y mínima de la báscula, son de 590 N y 390 N. Asumiendo que la magnitud de la aceleración del elevador es la misma cuando se inicia el movimiento y cuando se detiene, determine el peso (en N) de Pedro. $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 420 B) 450 C) 470
D) 490 E) 510

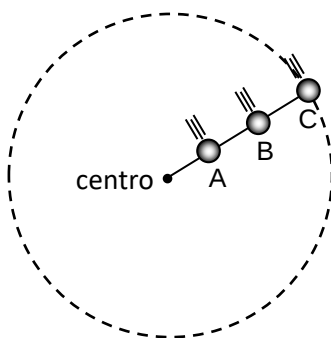
Fuerzas en el Movimiento Circular

144. Un objeto es soltado por un rizo circular liso, desde la posición "A", el D.C.L. más adecuado del objeto en la posición "B" es:



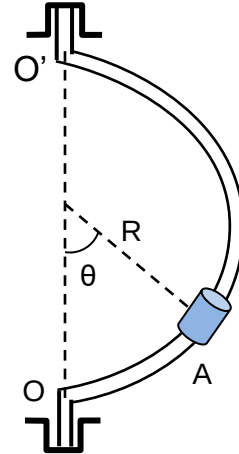
- A) B) C)
- D) E)

145. Tres esferas idénticas de 1,20 kg giran atados a tres cuerdas de igual longitud de 1 m cada una, en un plano horizontal liso como se muestra en la figura. Determine el módulo de la tensión (en N) en la cuerda que une las esferas A y B considerando que todas giran con velocidad angular de módulo 10,0 rad/s.



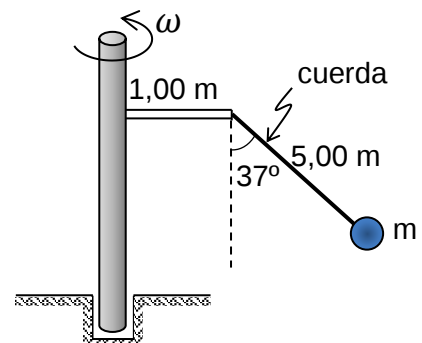
- A) 200 B) 400 C) 500
D) 600 E) 800

146. Un collarín pequeño "A" puede deslizarse libremente a lo largo de una barra lisa doblada en forma de semicircunferencia de radio "R". Si el sistema se hace girar alrededor del eje vertical OO' con una velocidad angular ω , determine una relación para θ tal que el collarín se encuentra en reposo respecto de la barra.



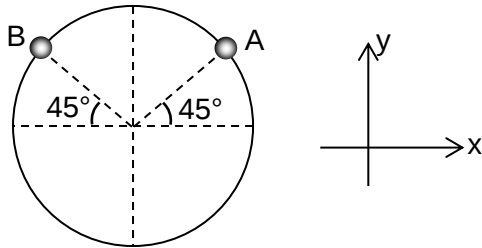
- A) $\sin \theta = \frac{g}{\omega^2 R}$ B) $\sin \theta = \frac{2g}{\omega^2 R}$
C) $\cos \theta = \frac{g}{\omega^2 R}$ D) $\cos \theta = \frac{2g}{\omega^2 R}$
E) $\cos \theta = \frac{g}{2\omega^2 R}$

147. Una partícula de masa m gira con velocidad angular constante formando un ángulo de $37,0^\circ$ con la vertical, como muestra la figura. Determine, en forma aproximada, la rapidez angular (en rad/s). $g = 10,0 \text{ m/s}^2$



- A) 1,37 B) 1,57 C) 1,67
D) 1,77 E) 1,87

148. Una partícula de masa $m = 2 \text{ kg}$ describe un M.C.U.V con una trayectoria en un plano horizontal de radio $R = 1 \text{ m}$. En el punto A de la trayectoria la fuerza sobre la partícula es $\vec{F} = -8\sqrt{2}\hat{i} \text{ N}$, calcule aproximadamente la magnitud de la velocidad (en m/s) en el punto B de la trayectoria.



- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 10
149. Un piloto desciende en picada con su avión y cuando su velocidad es de 684 km/h describe una trayectoria semicircular en un plano vertical, manteniendo su rapidez constante. Si sabe que en el punto más bajo de la trayectoria el piloto puede soportar una fuerza de contacto de hasta 6 veces su peso, calcule aproximadamente el radio mínimo (en m) de esta trayectoria semicircular. ($g = 10,0 \text{ m/s}^2$)
- A) 756 B) 759 C) 763
D) 768 E) 772

Sistemas de Referencia Inerciales

150. Con relación a las siguientes proposiciones sobre los sistemas de referencia inercial determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:
- Un cuerpo que cae libremente sobre la superficie terrestre no puede ser considerado un sistema de referencia inercial.
 - Un avión que desarrolla un MRU respecto a Tierra es considerado un sistema de referencia inercial.
 - Una partícula que desarrolla un MCU respecto de Tierra, es considerado un sistema de referencia inercial.

- A) VVV B) VVF C) VFV
D) VFF E) FFV

151. Identifique si cada proposición a continuación es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- Es posible que una partícula libre gire alrededor de un SRI.
- La aceleración de una partícula es la misma, medida por cualquier SRI.
- Una partícula en MCU respecto de Tierra no puede elegirse como SRI.

- A) VVV B) FFF C) FVF
D) FVV E) VVF

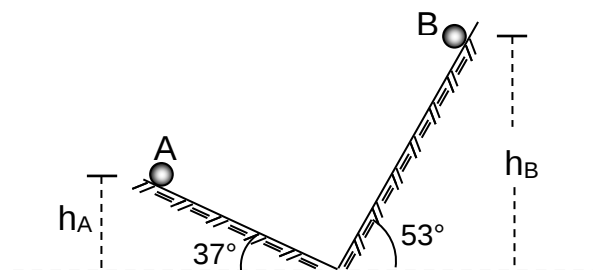
152. Respecto a los sistemas de referencia inerciales (SRI), indique si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:

- Los cuerpos en reposo respecto de Tierra pueden elegirse como SRI.
- Todo cuerpo con aceleración respecto de Tierra puede elegirse como SRI.
- Todo cuerpo en MRU respecto de Tierra puede elegirse como SRI.

- A) FFF B) FVF C) FVV
D) FFV E) VFV

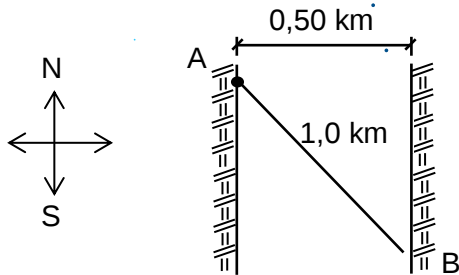
Movimiento Relativo

153. En $t = 0,0 \text{ s}$ las partículas A y B son soltadas en las posiciones mostradas deslizándose sobre planos suficientemente largos lisos. Determine la velocidad relativa de A respecto de B (en m/s) en el instante $t = 1,0 \text{ s}$ ($h_A < h_B$).



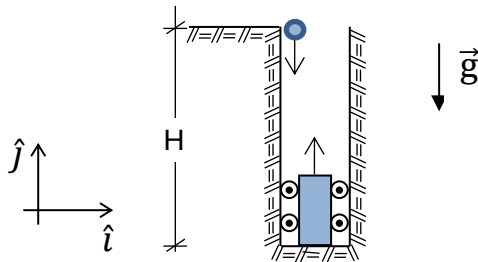
- A) $-4,8\hat{i} + 3,2\hat{j}$ B) $9,6\hat{i} + 2,8\hat{j}$
C) $-6,4\hat{i} + 9,6\hat{j}$ D) $5,2\hat{i} + 2,8\hat{j}$
E) $9,6\hat{i}$

154. El agua de un río de 0,50 km de ancho fluye hacia el sur con una rapidez constante de 3,0 km/h. Un bote, que viaja a 3,0 km/h cuando se mueve en agua en reposo, se dirige desde A hacia B con la trayectoria mostrada. ¿cuánto tiempo en horas demora el viaje?



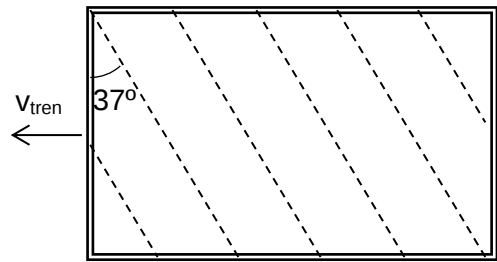
- A) 0,12 B) 0,14 C) 0,16
D) 0,18 E) 0,19

155. En el instante $t = 0,00$ s se deja caer una esfera desde lo alto de un edificio de 100 m de altura, en el mismo instante un ascensor inicia su ascenso con velocidad constante $\vec{V} = 5,00\hat{j}$ m/s. Calcule la velocidad relativa (en m/s) de la esfera respecto del ascensor en el instante que ambos se cruzan. ($g = 10,0$ m/s²).



- A) $-10,0\hat{j}$ B) $-25,0\hat{j}$ C) $-45,0\hat{j}$
D) $20,0\hat{j}$ E) $45,0\hat{j}$

156. Por la ventana de un tren que se mueve a 6,0 m/s una persona observa caer la lluvia a razón de 10 m/s y formando 37° con la vertical, en la forma que se indica. Calcule la rapidez de la lluvia respecto a Tierra (en m/s)



- A) 2,0 B) 4,0 C) 6,0
D) 8,0 E) 10

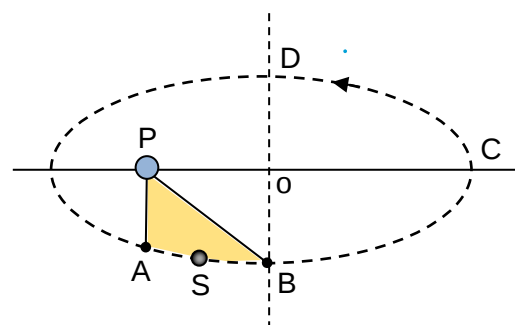
Leyes de Kepler

157. Respecto a las Leyes de Kepler, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- En la expresión $T^2 = KR^3$ el valor de K depende de la masa del cuerpo que se orbita.
- Si el radio medio de la órbita de Venus alrededor del Sol es 0,73 veces el radio medio de la Tierra alrededor del Sol, entonces el periodo del planeta Venus es 0,62 veces el periodo de la Tierra.
- Kepler concluyó que las órbitas de los planetas alrededor del Sol son elípticas.

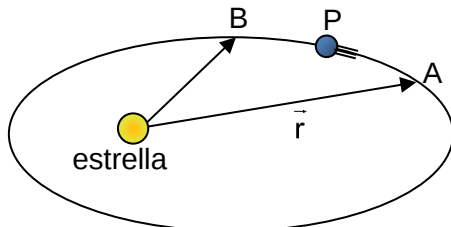
- A) FFF B) FVF C) FVV
D) FFV E) VFV

158. El gráfico muestra un satélite S en órbita alrededor de un planeta P; si el satélite recorre el tramo AB en 1,5 días y barre un área que es el 30% del área COD; calcule el periodo de traslación (en días) del satélite.



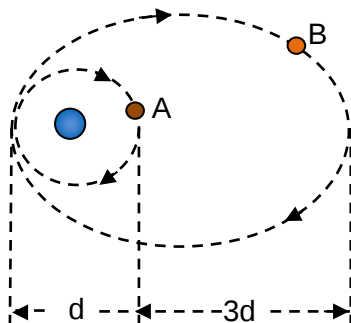
- A) 10 B) 15 C) 30
D) 20 E) 25

159. Un planeta "P" al desplazarse de "A" hacia "B" el radio vector barre un área igual a la octava parte del área total empleando un tiempo de 4,00 meses y 20,0 días. Determine aproximadamente el periodo de traslación (en años) del planeta alrededor de la estrella. Considere que un año tiene 360 días.



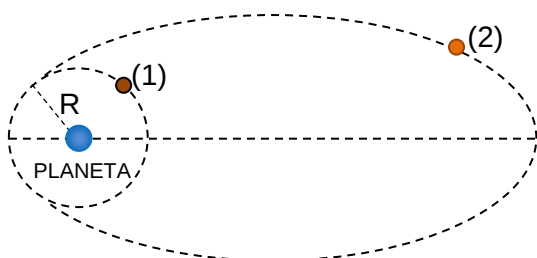
- A) 4,10 B) 5,10 C) 6,10
D) 3,10 E) 7,10

160. Se tienen dos satélites artificiales A y B en órbita alrededor de la Tierra, uno geoestacionario ($T_A = 24,0$ h) y el otro en órbita elíptica mayor, tal como se muestra en la figura, calcule (en horas) el periodo del satélite B.



- A) 384 B) 192 C) 96,0
D) 48,0 E) 24,0

161. Dos satélites uno artificial y el otro natural orbitan alrededor de un planeta, tal como se muestra, determine el máximo alejamiento del satélite (2) respecto del planeta, si su periodo es $5\sqrt{5}$ veces el periodo del satélite (1).

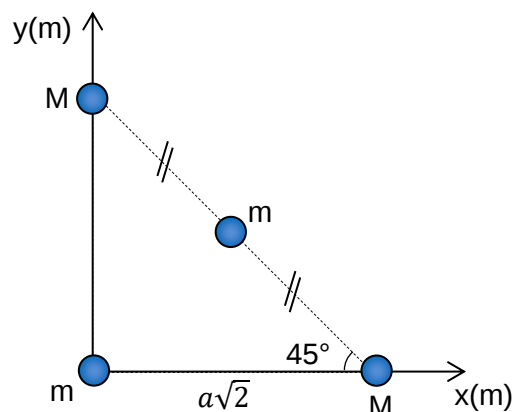


- A) 5R B) 7R C) 9R
D) 10R E) 15R

162. Un satélite artificial gira alrededor de la tierra en órbita circular, a una altura "H" sobre la superficie de la Tierra. Si "R" es el radio terrestre, g la aceleración de la gravedad (sobre la superficie de la tierra), determine la rapidez del satélite.

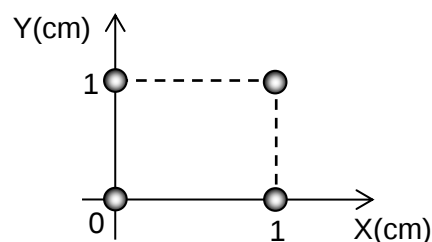
- A) $R(g/R)^{1/2}$ B) $R(g/H)^{1/2}$
C) $H(g/(R+H))^{1/2}$ D) $R[g/(R+H)]^{1/2}$
E) $H(g/R)^{1/2}$

163. En sistema de masas que se muestra en la figura, determine la magnitud de la fuerza resultante que actúa sobre la masa ubicada en el punto medio de la hipotenusa, en términos de $L = Gm^2/(\sqrt{2}a^2)$.



- A) $-L(\hat{i} + \hat{j})$ B) $-L(\hat{i} - \hat{j})$
C) $-L(-\hat{i} + \hat{j})$ D) $L(\hat{i} + \hat{j})$
E) $2L(\hat{i} - \hat{j})$

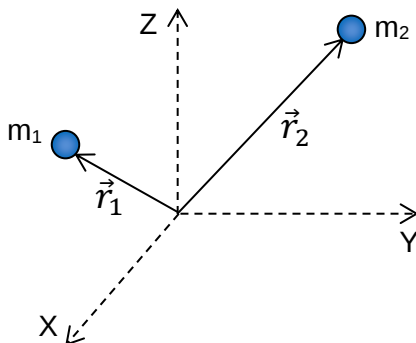
164. La figura muestra 4 masas puntuales de 1 kg. Determine la magnitud (en 10^4 N) de la fuerza resultante sobre una de las masas. (G: constante de gravitación Universal)



- A) 1,3G B) 1,5G C) 1,7G
D) 1,9G E) 2,5G

165. En un determinado instante, se tienen dos asteroides tal como muestra la figura, m_1 y m_2 son sus masas; $\vec{r}_1$ y $\vec{r}_2$ son sus posiciones. Determine el vector que representa la fuerza gravitacional de (1) sobre (2).

(G: constante de gravitación Universal).



- A) $\frac{Gm_1m_2}{|\vec{r}_2-\vec{r}_1|}(\vec{r}_1-\vec{r}_2)$
 B) $\frac{Gm_1m_2}{|\vec{r}_1-\vec{r}_2|^2}$
 C) $\frac{Gm_1m_2}{|\vec{r}_1-\vec{r}_2|^3}(\vec{r}_2-\vec{r}_1)$
 D) $\frac{Gm_1m_2}{|\vec{r}_1-\vec{r}_2|^2}$
 E) $\frac{Gm_1m_2}{|\vec{r}_1-\vec{r}_2|^3}(\vec{r}_1-\vec{r}_2)$

166. Calcule la fuerza gravitacional (en N) que la Tierra ejerce sobre un astronauta de 75 kg, quien está reparando el telescopio espacial Hubble a una altura de 600 km sobre la superficie terrestre. Considere gravedad en la superficie terrestre: $9,8 \text{ m/s}^2$ y $R_T = 6400 \text{ km}$.

- A) 614,4 B) 624,4 C) 634,4
 D) 644,4 E) 654,4

167. La UNI ha colocado un nanosatélite en órbita circular alrededor de la tierra a una altura donde la aceleración de gravedad es un tercio de la aceleración en la superficie terrestre. Considerando que el radio terrestre es $R_T = 6400 \text{ km}$ y la gravedad en la superficie terrestre $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$, calcule el periodo de rotación del nanosatélite, en horas, aproximadamente.

- A) 1,49 B) 1,86 C) 2,54
 D) 2,86 E) 3,21

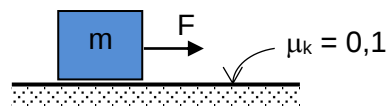
168. Determine a qué altura (en km) sobre la superficie de un supuesto planeta cuyo radio es 2 700 km debe elevarse un cuerpo para que su peso disminuya en 19%.

- A) 200 B) 300 C) 1 415
 D) 540 E) 1 500

Trabajo de Fuerzas Constantes

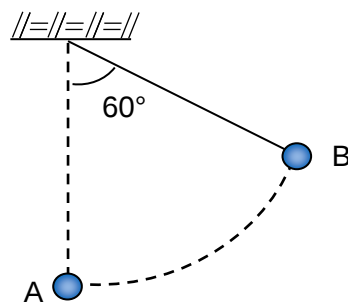
169. Sobre el objeto de 10 N mostrado en la figura, actúa una fuerza constante $\vec{F} = 2\hat{i} \text{ N}$. Si el objeto se desplaza $3\hat{i} \text{ m}$, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta:

- I. El trabajo realizado por F es 6 J.
 II. El trabajo resultante es 6 J.
 III. El trabajo realizado por la fuerza de fricción es -1 J.



- A) VVV B) VVF C) VFF
 D) FVV E) FFF

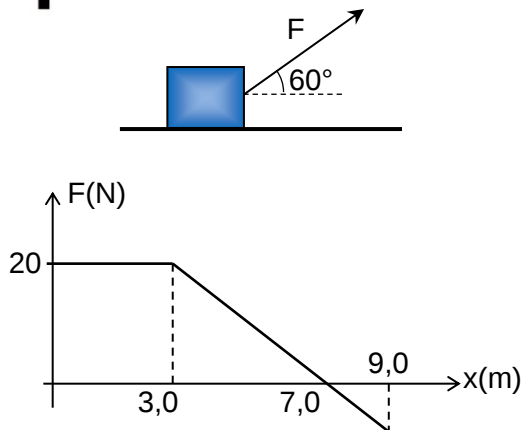
170. La masa pendular de 10 N se encuentra suspendida de una cuerda de 1 m de longitud. El trabajo (en J) realizado por el peso para trasladar a la masa desde la posición A hasta la posición B, es:



- A) -5 B) -4 C) 3
 D) 4 E) 5

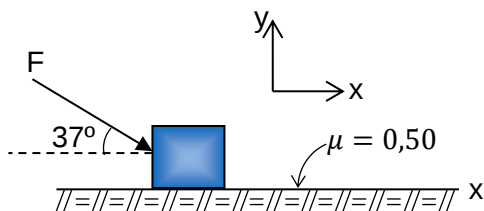
Trabajo de Fuerzas de Magnitud Variable.

171. En la figura se muestra la gráfica de la fuerza F en función de la posición. Calcule el trabajo (en J) desarrollado por "F" desde $x = 0 \text{ m}$ hasta $x = 9,0 \text{ m}$.



- A) 35 B) 40 C) 45
D) 50 E) 55

172. En la figura se muestra un bloque sobre una superficie horizontal rugosa inicialmente en reposo. Si al bloque se aplica una fuerza variable cuyo módulo es $F = 10x + 20$, donde x (en m) y F (en N) y $\mu_k = 0,50$, entonces determine el trabajo de la fricción (en J) desde $x = 0$ m hasta $x = 6,0$ m, considere la masa del bloque 1,8 kg. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

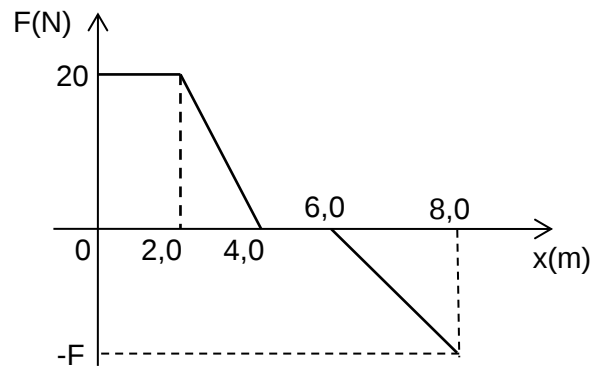


- A) -141 B) -142 C) -143
D) -144 E) -145

173. En el extremo inferior de un resorte de 20 cm de longitud natural se cuelga un bloque de 5,0 kg, logrando que el resorte se estire 5,0 cm hasta el reposo. Luego, se aplica al bloque una fuerza F vertical que hace que el bloque descienda muy lentamente, haciendo que descienda 10 cm más. Calcule el trabajo (en J) realizado por la fuerza. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

- A) 5 B) 8 C) 10
D) 12 E) 15

174. Sobre un bloque de masa 4,0 kg en una superficie horizontal sin fricción se aplica una fuerza resultante horizontal que depende de la posición como muestra la gráfica. Si en $x = 0$ m, la velocidad del bloque es 6,0 m/s y en $x = 8,0$ m, su velocidad es 7,0 m/s, determine la fuerza F (en N) en $x = 8,0$ m.



- A) $-34\hat{i}$ B) $-32\hat{i}$ C) $-28\hat{i}$
D) $-26\hat{i}$ E) $-14\hat{i}$

Teorema de trabajo neto y variación de energía cinética.

175. Respecto a las siguientes proposiciones, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:

- I. Si un cuerpo mantiene su energía cinética constante, entonces el trabajo de la fuerza resultante sobre él es nulo.
- II. Si se incrementa la energía cinética de un objeto es porque el trabajo neto sobre el objeto es positivo.
- II. Si un cuerpo disminuye su rapidez, entonces el trabajo neto sobre él es negativo.

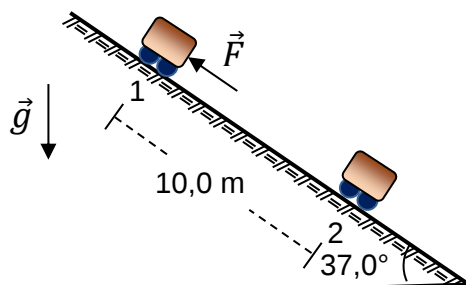
- A) VVV B) FVV C) VVF
D) FVF E) FFV

176. Un rifle de 1,80 m de longitud dispara una bala de 200 g con una rapidez de 800 m/s al salir del rifle. Si el tiempo que la bala permaneció dentro del cañón fue de 2,00 ms, calcule el trabajo realizado por los gases de la pólvora dentro del cañón (en kJ).



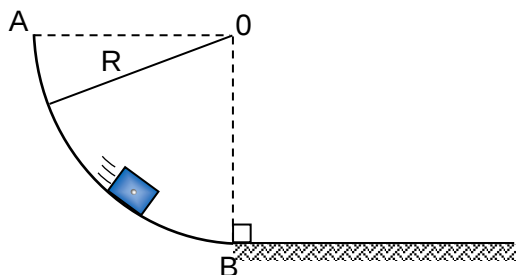
- A) 44,0 B) 54,0 C) 64,0
D) 74,0 E) 84,0

177. La figura muestra un carrito de 50,0 kg, sobre el carrito actúa una fuerza $\vec{F}$ de módulo 200 N y orientación constante. Si el carrito parte del reposo en el punto 1 y no existe rozamiento, determine la energía cinética (en kJ) en el punto 2. ($g = 10,0 \text{ m/s}^2$).



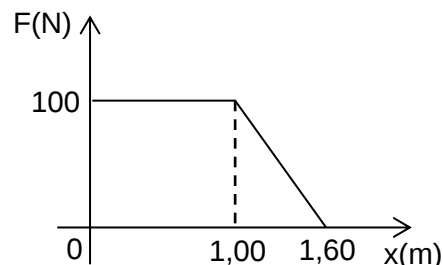
- A) 1,00 B) 2,00 C) 3,00
D) 4,00 E) 5,00

178. El bloque de la figura de masa $m = 200 \text{ g}$, es soltado en A y desliza por una superficie lisa que tiene forma de un arco de círculo ($m\angle AOB = 90,0^\circ$). Luego entra a un plano horizontal rugoso, en donde recorre 25,0 m hasta detenerse. El coeficiente de fricción cinético entre el bloque y el plano es 0,200. Calcule el tiempo (en s) empleado por el bloque en su recorrido en el plano horizontal y el radio del círculo (en m), respectivamente. ($g = 10,0 \text{ m/s}^2$):



- A) 10,0 ; 2,50 B) 5,00 ; 5,00
C) 2,50 ; 7,50 D) 5,00 ; 10,0
E) 10,0 ; 5,00

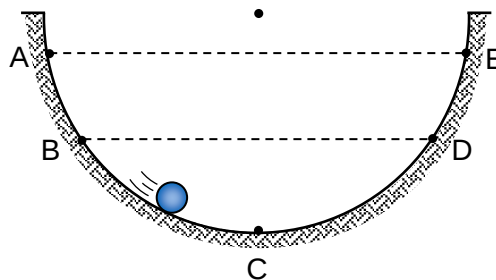
179. Un bloque de 2,00 kg se desplaza horizontalmente debido a una fuerza resultante horizontal F cuya gráfica en función de la posición x se muestra. Si el bloque está inicialmente en reposo en $x = 0,00 \text{ m}$, calcule su rapidez (en m/s) en $x = 2,20 \text{ m}$.



- A) 12,5 B) 11,4 C) 10,0
D) 8,90 E) 8,30

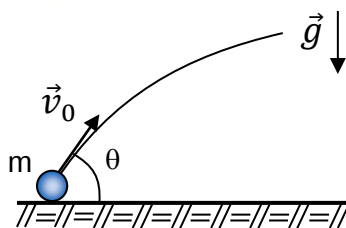
180. Se muestra una cavidad semicilíndrica lisa y una esfera moviéndose entre los puntos A, B, C, D y E. Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta, respecto de C.

- La energía potencial gravitatoria en (A) es mayor que en (D).
- La energía potencial gravitatoria en (E) es la máxima posible para el movimiento.
- La energía cinética en (C) es la máxima para dicho movimiento.



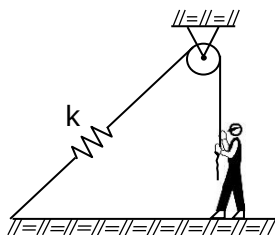
- A) FFF B) FVV C) FVF
D) VFV E) VVV

181. Determine la energía potencial gravitatoria de la masa "m" cuando se encuentra a 1/4 de su altura máxima respecto al piso.



- A) $\frac{mv_0^2 \sin^2 \theta}{8}$ B) $\frac{mv_0^2 \sin^2 \theta}{5}$
 C) $\frac{2mv_0^2 \sin^2 \theta}{3}$ D) $\frac{3mv_0^2 \sin^2 \theta}{5}$
 E) $\frac{mv_0^2 \sin^2 \theta}{10}$

182. El muchacho de la figura tira de la cuerda verticalmente con una fuerza cuya magnitud se incrementa desde cero hasta que él quede suspendido. Si su masa es de 60,0 kg y $k = 500$ N/m, calcule el trabajo (en J) realizado sobre el resorte. ($g = 10,0$ m/s²).

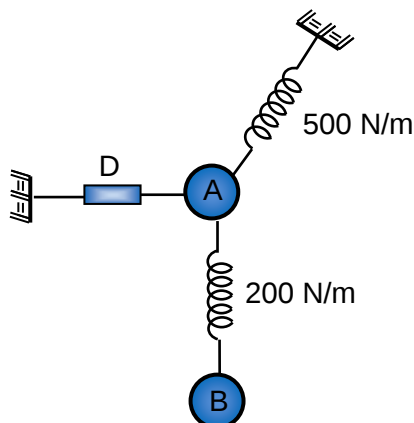


- A) 180 B) 360 C) 540
 D) 720 E) 900

183. El sistema mostrado está en equilibrio, y el dinamómetro "D" indica 40,0 N. Calcule la energía potencial elástica almacenada por los resortes ideales (en J).

$$m_A = 1,00 \text{ kg}; m_B = 2,00 \text{ kg},$$

$$g = 10,0 \text{ m/s}^2$$



- A) 2,50 B) 3,50 C) 4,50
 D) 6,50 E) 7,10

184. Para estirar un resorte 1,0 cm, a partir de su longitud natural, se requiere realizar un trabajo de 5,0 mJ. Determine el trabajo adicional (en mJ) que se debe realizar para estirar el resorte hasta 2,0 cm.

- A) 5 B) 10 C) 15
 D) 20 E) 25

Fuerzas Conservativas

185. Respecto a las siguientes proposiciones determine si son verdaderas (V) o falsas (F) y marque la secuencia correcta:

- I. Su trabajo no altera la energía mecánica del sistema.
 II. Su trabajo en un trayecto cerrado es cero.
 III. Su trabajo es independiente de la trayectoria.

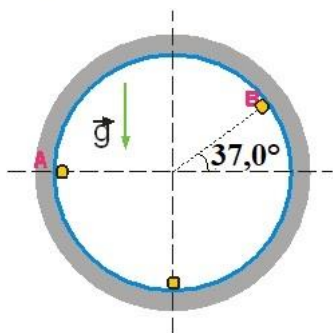
- A) VVV B) VFV C) VVF
 D) FVF E) FFF

186. Respecto a las siguientes proposiciones determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:

- I. El trabajo de una fuerza conservativa es cero para una trayectoria cerrada.
 II. Toda fuerza conservativa necesariamente es constante.
 III. Si el trabajo de una fuerza es cero en una trayectoria cerrada entonces, dicha fuerza es necesariamente una fuerza conservativa.

- A) VVV B) VFV C) VVF
 D) FVF E) VFF

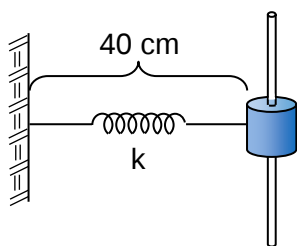
187. Calcule, aproximadamente, el trabajo (en J) realizado por la fuerza gravitatoria cuando el bloque de masa $m=1,0$ kg se desliza de A hacia B sobre la superficie cilíndrica de radio 5,0 m cuyo corte transversal es mostrado en la figura. ($g=10$ m/s²).



- A) - 50 B) - 40 C) - 30
D) - 20 E) - 10

Conservación de la Energía Mecánica

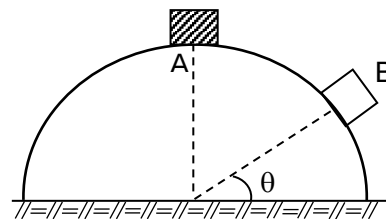
188. Se muestra un collarín de 1,0 kg de masa y que puede deslizar sin fricción por una guía vertical. ¿Qué rapidez tendrá el collarín (en m/s) 0,30 m por debajo de la posición mostrada, en donde fue soltado? La longitud natural del resorte es 45 cm ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



- A) 2,1 B) 2,2 C) 2,3
D) 2,4 E) 2,5

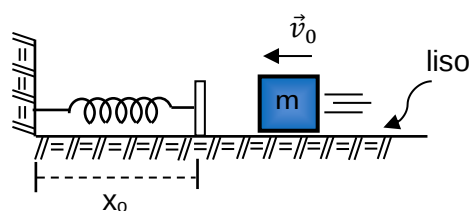
189. Un cuerpo pequeño de masa "m" se encuentra sobre una superficie hemisférica de hielo, como se muestra en la figura. El cuerpo resbala a partir del reposo en A; suponiendo que el hielo es perfectamente liso y se desprende en B. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?

- I. La fuerza centrípeta en B es nula.
II. La masa m se desprende en el punto B tal que $\text{sen}\theta = \frac{2}{3}$.
III. El módulo de la fuerza de contacto entre las superficies en B es nula.



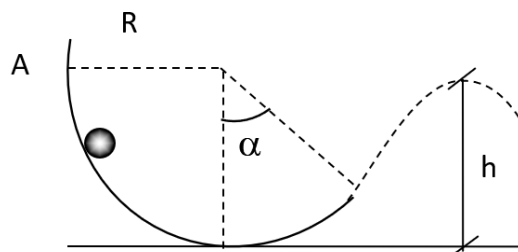
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

190. En la figura, un objeto de masa "m" con velocidad $\vec{v}_0$ comprime al resorte, tal que éste queda con una longitud x_F como mínimo. Si x_0 es la longitud natural del resorte, determine "k".



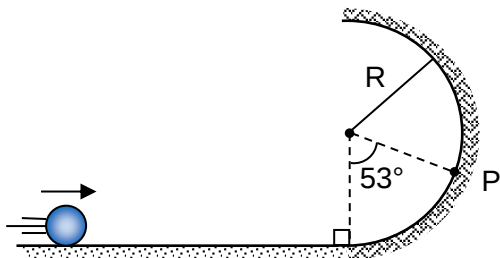
- A) $\left(\frac{m^{1/2}v_0}{x_F - x_0}\right)^2$ B) $\left(\frac{2m^{1/2}v_0}{x_F - x_0}\right)^2$
C) $\left(\frac{3m^{1/2}v_0}{x_F - x_0}\right)^2$ D) $\left(\frac{7m^{1/2}v_0}{x_F - x_0}\right)^2$
E) $\left(\frac{m^{1/2}v_0}{3(x_F - x_0)}\right)^2$

191. En la figura, una pequeña billa de masa 20,0 g desliza sin fricción a lo largo de una pista semicircular partiendo del reposo desde el punto A. Calcule la máxima altura h (en m) que alcanza luego de dejar la pista semicircular si $R = 2,00 \text{ m}$ y $\alpha = 60,0^\circ$. ($g = 10,0 \text{ m/s}^2$)



- A) 1,25 B) 1,35 C) 1,55
D) 1,75 E) 2,00

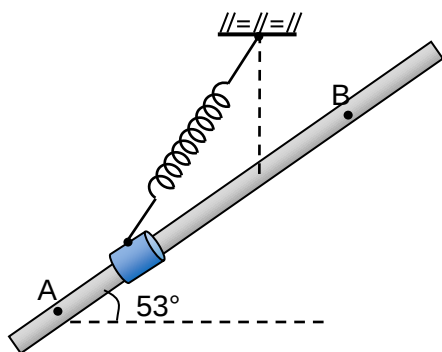
192. Sobre una superficie horizontal sin rozamiento se lanza una esfera de 2,0 kg, adquiriendo una energía cinética de 21 J. Si la esfera ingresa a una superficie semicircular, determine el módulo de la aceleración centrípeta (en m/s^2) en el punto P. ($R = 1,5 \text{ m}$ y $g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 6,0 B) 9,0 C) 11
D) 12 E) 13

193. Se lanza un collarín de 1,00 kg en el punto A con una rapidez de 2,00 m/s, hacia arriba de una varilla lisa inclinada $53,0^\circ$ sobre con la horizontal llegando con las justas al punto B. Si en A el collarín está deformado 20,0 cm y en B 10,0 cm, calcule la distancia (en m) entre A y B.

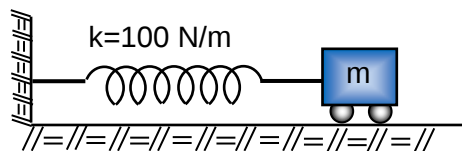
($k = 400 \text{ N/m}$; $g = 10,0 \text{ m/s}^2$).



- A) 1,00 B) 2,00 C) 3,00
D) 4,00 E) 5,00

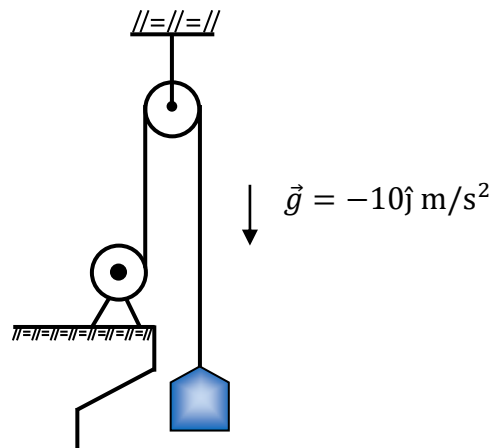
Potencia y Eficiencia

194. El sistema masa-resorte mostrado en la figura tiene una energía mecánica de $E = \frac{1}{2} kA^2$ respecto al piso. Calcule la potencia instantánea (en W) de la fuerza elástica cuando la energía cinética es igual a la energía potencial. ($A = 0,100 \text{ m}$ y $m = 0,100 \text{ kg}$).



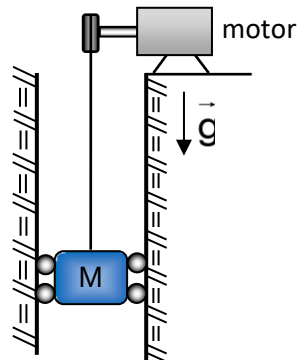
- A) $5,00\sqrt{10}$ B) $6,00\sqrt{10}$ C) $5,00\sqrt{5}$
D) $6,00\sqrt{5}$ E) $5,00\sqrt{2}$

195. Con la canastilla de masa insignificante y haciendo uso de un motor de potencia nominal 2,0 kW y eficiencia de 75%, se desea subir bolsas de cemento de 50 kg cada una, a una altura de 10 m en 10 s, en condiciones de equilibrio. ¿Cuál es el número de bolsas que se puede subir cada vez en la canastilla?



- A) 1,0 B) 2,0 C) 3,0
D) 4,0 E) 5,0

196. En la figura se muestra un motor que levanta una carga de 400 kg. Determine la potencia (en kW) desarrollada por el motor, si la carga sube con 4,00 m/s y todo el tiempo la fuerza de fricción total que actúa es de $1,00 \times 10^3 \text{ N}$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 10,0 B) 20,0 C) 40,0
D) 15,0 E) 30,0

197. Un motor puede elevar un bloque de $2,00 \times 10^3$ N, con rapidez constante hasta una altura de 22,5 m en 1,00 min. Si la eficiencia del motor es 75,0%, determine la potencia (en kW) que consume el motor.

- A) 5,00 B) 4,00 C) 3,00
D) 2,00 E) 1,00

Impulso de fuerzas constantes

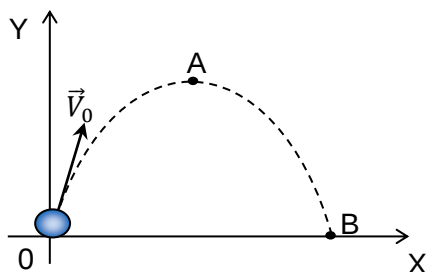
198. Si se deja caer a partir del reposo un cuerpo de 2,0 kg, la magnitud del impulso (en N.s) que experimenta debido a la fuerza gravitacional, luego de desplazarse 10 m, aproximadamente es: ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 7,0 B) 14 C) 21
D) 28 E) 35

199. A un bloque de 6 kg que se encuentra en una superficie horizontal se le imprime una rapidez de 30 m/s. Si entre el bloque y la superficie el coeficiente de fricción cinético es 0,3, determine la magnitud del impulso (en N.s) que produce la fuerza de fricción hasta el instante que el bloque se detiene. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 100 B) 120 C) 160
D) 180 E) 240

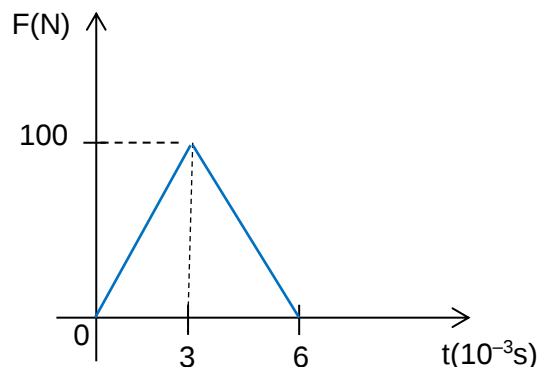
200. Un proyectil cuya masa es de 2,0 kg es lanzado con una velocidad inicial $\vec{v}_0 = 3,0\hat{i} + 4,0\hat{j} \text{ m/s}$, tal como muestra la figura. Determine el impulso (en N.s) debido a la fuerza gravitatoria entre los puntos A y B ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



- A) $6,0\hat{j}$ B) $-8,0\hat{j}$ C) $-12\hat{j}$
D) $12\hat{j}$ E) $-15\hat{j}$

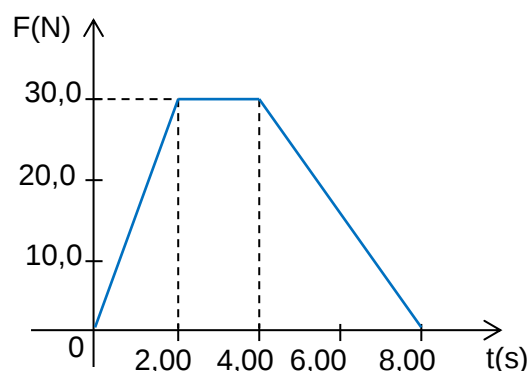
Impulso de fuerzas de magnitud variable

201. La gráfica muestra la fuerza horizontal en función del tiempo que actúa sobre una bola de billar. Determine aproximadamente la magnitud del impulso (en N.s) debido a dicha fuerza.



- A) 0,1 B) 0,3 C) 0,5
D) 0,7 E) 0,9

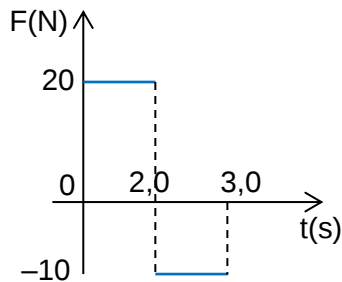
202. A un objeto que se encuentra inicialmente en reposo sobre una superficie lisa, se le aplica una fuerza horizontal cuyo módulo varía con el tiempo según la gráfica mostrada. Determine la magnitud del impulso (en N.s) debido a dicha fuerza al cabo de 8,00 s y la magnitud de la fuerza media horizontal (en N) aplicada al objeto durante los primeros 4,00 s.



- A) 150; 22,5 B) 90,0; 25,0
C) 150; 20,0 D) 90,0; 25,0
E) 120; 22,5

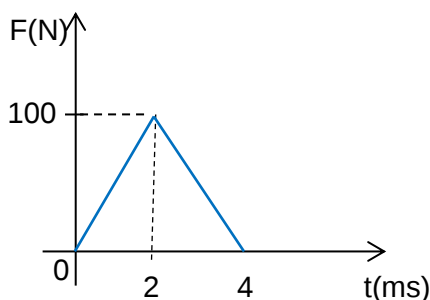
Cantidad de Movimiento Lineal. Relación entre Impulso y Cantidad de Movimiento

203. Una partícula de 1,0 kg está sometida a la fuerza horizontal cuya magnitud en función del tiempo se muestra en la gráfica. Si en $t = 0$ s parte del reposo entonces, al cabo de 3,0 s la rapidez de la partícula (en m/s) y la magnitud de la fuerza media (en N) son en ese orden:



- A) 10 ; 20 B) 20 ; 15 C) 30 ; 10
D) 40 ; 5,0 E) 50 ; 1,0

204. En la figura se muestra la como cambia la magnitud de la fuerza en función del tiempo sobre una pelota durante una colisión con el piso. Determine la magnitud de la fuerza media (en N) que actúa sobre la pelota en el intervalo de tiempo mostrado.

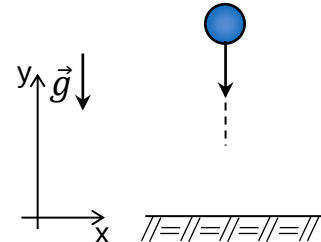


- A) 10 B) 20 C) 30
D) 40 E) 50

205. Una bolita se lanza desde el piso con una rapidez de 10,0 m/s y bajo un ángulo con la horizontal de 37° . Al llegar nuevamente al piso rebota con una velocidad de 8,00 m/s y bajo un ángulo con la horizontal de 30° . Si el choque con el piso dura 0,02 s y la masa de la bolita es 0,100 kg, entonces calcule la magnitud del impulso (en N.s) entregado por el piso a la bolita.

- A) 0,500 B) 0,700 C) 1,006
D) 1,502 E) 2,000

206. Una pelota de tenis de 100 g de masa se deja caer desde una altura de 5,00 m sobre el piso, la pelota rebota y alcanza 3,20 m de altura. Calcule el impulso (en N.s) durante el impacto sobre la pelota. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



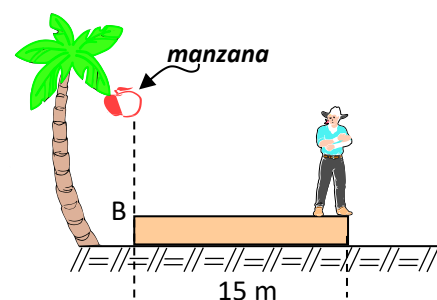
- A) $-1,80\hat{j}$ B) $-0,200\hat{j}$ C) $0,200\hat{j}$
D) $1,80\hat{j}$ E) $2,00\hat{j}$

Conservación de la cantidad de movimiento lineal

207. Alicia de 60 kg de masa salta hacia afuera desde la proa de una canoa de 75 kg que está inicialmente en reposo. Si Alicia salta con una velocidad de $2,5\hat{i}$ m/s, calcule la velocidad de la canoa (en m/s) después del salto.

- A) $2,0\hat{i}$ B) $-2,0\hat{i}$ C) $4,0\hat{i}$
D) $-4,0\hat{i}$ E) $-1,0\hat{i}$

208. Fernandito de masa M se encuentra en el extremo de una tabla de masa 4M que descansa sobre una superficie horizontal lisa. Si se moviliza al otro extremo B para tomar la manzana. ¿A qué distancia horizontal (en m) se encontrará de la manzana al llegar a B?



- A) 0 B) 1,4 C) 2,4
D) 3,0 E) 4,4

209. Respecto a un sistema de partículas, señale verdadero (V) o falso (F) según corresponda a las siguientes proposiciones y marque la alternativa correcta.

- I. En un sistema de partículas sobre el cual no actúa fuerza externa, siempre se conserva la cantidad de movimiento del sistema de partículas.
- II. Para que se conserve la cantidad de movimiento de un sistema de partículas se requiere que el impulso de las fuerzas externas al sistema sea nulo.
- III. Solo en un sistema aislado se conserva la cantidad de movimiento de un sistema.

- A) VVV B) FVV C) VFV
D) FFV E) VVF

Sistema de Partículas. Centro de masa

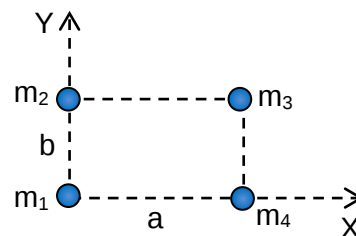
210. Tres partículas de igual masa se encuentran sobre el eje X. Si dos de éstos están ubicadas en $x = 1,0$ m y $x = 2,0$ m, respectivamente y el centro de masa del sistema está en $x = 2/3$ m, determine la posición (en m) de la tercera masa.

- A) -2,0 B) -1,5 C) -1,0
D) -0,50 E) 0,50

211. Dos masas puntuales m_1 y m_2 se colocan en una varilla de masa despreciable y longitud L. La masa m_1 se fija en el extremo izquierdo. ¿A qué distancia de dicho extremo debe ubicarse m_2 tal que el centro de masa del conjunto se ubique en el punto medio de la varilla?

- A) $\frac{L}{2} \left(\frac{3}{2} + \frac{m_1}{m_2} \right)$ B) $\frac{L}{3} \left(\frac{1}{2} + \frac{m_1}{m_2} \right)$
C) $\frac{L}{3} \left(1 + \frac{m_1}{m_2} \right)$ D) $\frac{L}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{m_1}{m_2} \right)$
E) $L \left(\frac{m_1 + m_2}{2m_2} \right)$

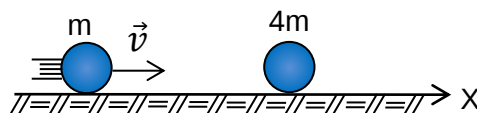
212. Las Partículas de masas $m_1 = 2,0$ kg, $m_2 = 4,0$ kg, $m_3 = 8,0$ kg, $m_4 = 10$ kg se ubican en las posiciones mostradas en la figura donde $a = 4,0$ m y $b = 2,0$ m. Determine la posición del centro de masa del sistema (en m)



- A) $3,0\hat{i} + 1,0\hat{j}$ B) $1,0\hat{i} + 2,0\hat{j}$
C) $2,0\hat{i} + 2,0\hat{j}$ D) $4,0\hat{i} + 1,0\hat{j}$
E) $1,0\hat{i} + 3,0\hat{j}$

Choques elástico e inelástico en una dimensión

213. Una bola de acero de masa m choca inelásticamente con otra en reposo de masa $4m$. Determine la velocidad relativa de la bola 2 respecto del centro de masa después del choque. Si $e = 0,4$.

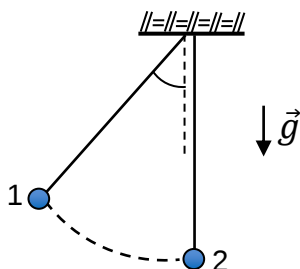


- A) $0,01v\hat{i}$ B) $0,02v\hat{i}$ C) $0,03v\hat{i}$
D) $0,04v\hat{i}$ E) $0,08v\hat{i}$

214. La figura muestra dos esferitas (1 y 2) de masas iguales, los hilos de los cuales penden las esferitas tienen igual longitud. La esfera 2 inicialmente está en reposo, mientras que la esfera 1 está sostenida a la izquierda. Al soltar la esfera 1, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta:

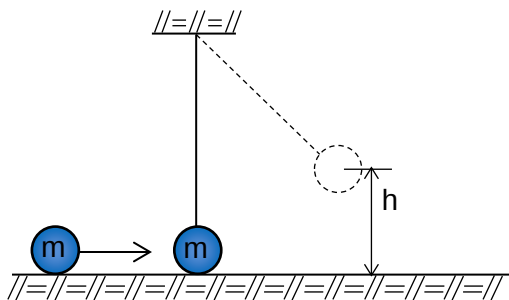
- I. Si la colisión es elástica, la esfera 1 debido al primer choque retornará a su posición inicial.
- II. Si la colisión es totalmente inelástica, entonces las esferas alcanzarán una misma altura.

- III. Después de la colisión, en el caso que sea elástica, la energía cinética de la partícula 1 es igual a la energía cinética de la partícula 2.



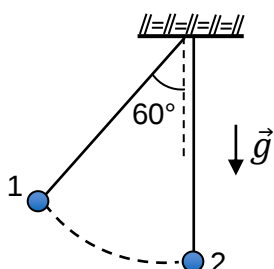
- A) VVV B) VVF C) VFF
D) FVF E) FFF

215. Una esfera de masa m y velocidad $5,00\hat{i}$ m/s choca elásticamente con otra esfera de la misma masa que se encuentra en reposo y suspendido de una cuerda vertical, tal como se muestra en la figura. ¿Cuál es la altura h (en m) a la que se eleva el bloque suspendido? ($g = 10,0 \text{ m/s}^2$).



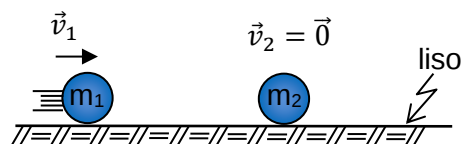
- A) 0,250 B) 0,500 C) 0,750
D) 1,00 E) 1,25

216. La figura muestra dos esferas idénticas suspendidas por hilos de igual longitud 40 cm; la esfera 1 se deja caer en la posición mostrada. Si el choque que experimenta con la esfera 2 es inelástico con ($e=0,80$), calcule la rapidez (en m/s) de la esfera 1 después del impacto. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



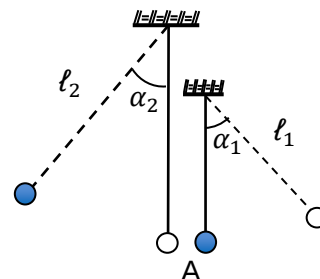
- A) 0,20 B) 0,40 C) 0,60
D) 0,80 E) 0,90

217. Si luego de la colisión entre las esferas, la esfera (1) queda en reposo. Determine el coeficiente de restitución ($m_2 > m_1$)



- A) $\frac{m_2}{m_1}$ B) $\frac{m_1}{m_2}$
C) $\frac{m_2}{m_1+m_2}$ D) $\frac{m_2}{m_2-m_1}$
E) $\frac{m_1}{m_1-m_2}$

218. Dos bolitas de igual masa penden de 2 hilos de manera que se encuentran en contacto en el punto A. Las longitudes de los hilos son $\ell_1 = 80 \text{ cm}$ y $\ell_2 = 1,0 \text{ m}$. Si la bolita ligada a la cuerda ℓ_1 se aparta un ángulo $\alpha_1 = 60^\circ$ y se suelta, ¿cuál es, aproximadamente, el ángulo α_2 que se desvía la otra bolita luego del choque elástico?



- A) 60° B) 53° C) 45°
D) 37° E) 30°

219. Una pelotita, desde el reposo, cae verticalmente al piso y rebota también verticalmente. La rapidez un instante antes del choque es v y un instante después del choque es $0,85v$. Si la pelota se deja caer desde 1,0 m de altura, calcule el coeficiente de restitución.

- A) 0,55 B) 0,65 C) 0,75
D) 0,85 E) 0,95

220. Una partícula de 4,0 kg de masa que se mueve con una velocidad de $10\hat{i}$ m/s, choca con otra partícula de 10 kg de masa que se encuentra en reposo. Si la primera partícula rebota con una velocidad de $-2,0\hat{i}$ m/s, determine el coeficiente de restitución. (Asuma movimiento unidimensional sin fricción)

- A) 0,24 B) 0,42 C) 0,56
D) 0,68 E) 0,36

Movimiento Armónico Simple

221. Una partícula con MAS tiene un periodo de π s, siendo su velocidad máxima de 30 cm/s. Si en $t = 0,0$ s su posición es $-7,5\hat{i}$ cm, dirigiéndose a la posición de equilibrio, determine su velocidad en función del tiempo expresada en cm/s.

- A) $15 \cos\left(2,0t - \frac{\pi}{3}\right)\hat{i}$
B) $15 \cos\left(2,0t - \frac{3\pi}{4}\right)\hat{i}$
C) $30 \cos\left(2,0t - \frac{\pi}{6}\right)\hat{i}$
D) $30 \cos\left(2,0t - \frac{\pi}{3}\right)\hat{i}$
E) $30 \cos\left(2,0t - \frac{\pi}{4}\right)\hat{i}$

222. Se tiene un sistema masa resorte que oscila sobre una superficie horizontal sin fricción con una frecuencia de 4,00 Hz y una amplitud de 20,0 cm. Si en $t = 0$ s, $\vec{x} = -10,0\hat{i}$ cm y $\vec{v} = 1,38\pi\hat{i}$ m/s, determine la posición (en m) en función del tiempo (en s),

- A) $0,200\sin(8,00\pi t + \pi/6)\hat{i}$
B) $0,200 \sin(8,00\pi t - \pi/6)\hat{i}$
C) $0,200 \cos(8,00\pi t + \pi/4)\hat{i}$
D) $0,200 \cos(8,00\pi t + \pi/6)\hat{i}$
E) $0,200\sin(8,00\pi t + \pi/4)\hat{i}$

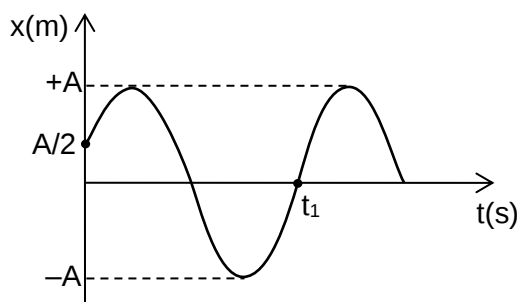
223. La velocidad de un cuerpo que desarrolla un MAS está dada por $\vec{v} = 5,0 \cos(10t + \pi/6)\hat{i}$, en unidades del S.I. Determine la rapidez del cuerpo (en m/s) en $x = 0,30$ m.

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

224. En un sistema masa-resorte horizontal, la masa se desplaza 5,0 cm a partir de su posición de equilibrio y se le proporciona una velocidad inicial de 2,0 m/s. Si el sistema oscila con una frecuencia de 1,0 Hz, ¿cuál es, aproximadamente, la amplitud (en cm) de la oscilación?

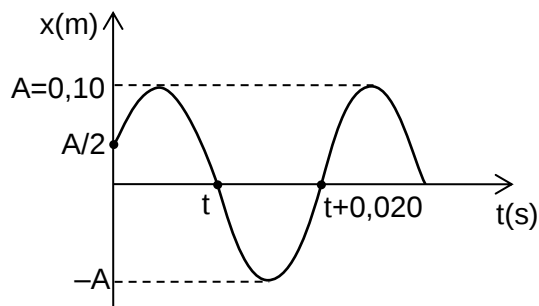
- A) 10 B) 20 C) 24
D) 32 E) 50

225. Una partícula de masa "m" realiza un MAS, tal que la gráfica posición en función del tiempo es como se muestra si A es la amplitud y "T" el periodo. Determine el tiempo t_1 .



- A) $\frac{7}{12}T$ B) $\frac{5}{6}T$ C) $\frac{2}{3}T$
D) $\frac{5}{12}T$ E) $\frac{11}{12}T$

226. La gráfica representa la posición en función del tiempo del MAS de una partícula. Deduzca la ecuación de $x(t)$.

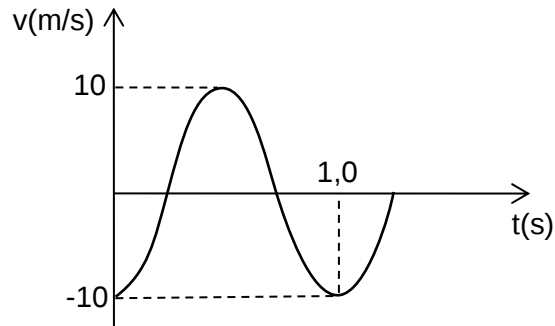


- A) $x = 0,10 \cos\left(50\pi t + \frac{5\pi}{3}\right)$
B) $x = 0,10 \cos\left(20\pi t - \frac{5\pi}{3}\right)$
C) $x = 0,20 \cos\left(40\pi t + \frac{5\pi}{3}\right)$

D) $x = 0,20 \cos\left(20\pi t + \frac{5\pi}{3}\right)$

E) $x = 0,10 \cos\left(50\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

227. El gráfico adjunto muestra la velocidad "V" en función del tiempo "t" de una partícula con M.A.S. Determine x(t) (en SI)



A) $\frac{5,0}{\pi} \sin(2,0\pi t + \pi)$

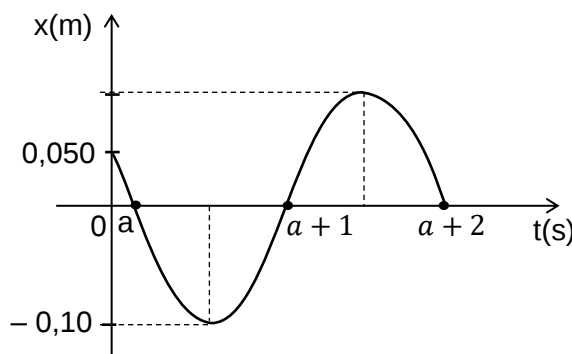
B) $\frac{5,0}{\pi} \sin(2,0\pi t + \pi/3)$

C) $\frac{5,0}{\pi} \cos(2,0\pi t + \pi)$

D) $\frac{5,0}{\pi} \cos(2,0\pi t)$

E) $\frac{5,0}{\pi} \sin(1,0\pi t + \pi/2)$

228. La gráfica muestra la posición en el tiempo de una partícula que desarrolla un MAS. Determine v(t) (en m/s).



A) $0,10\pi \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$

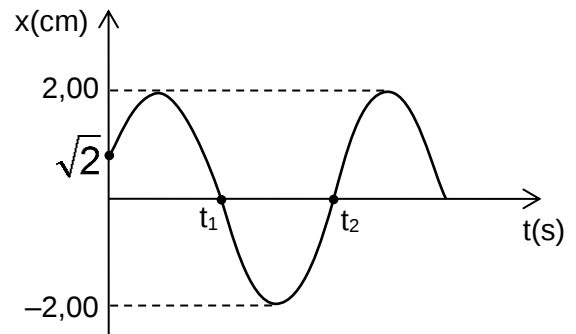
B) $0,10\pi \cos(\pi t + \frac{5}{6}\pi)$

C) $0,10\pi \cos(\pi t - \frac{\pi}{6})$

D) $0,10\pi \cos(\pi t - \frac{5}{6}\pi)$

E) $0,10\pi \cos(\pi t + \frac{2}{3}\pi)$

229. Dado un sistema masa-resorte horizontal. Si la masa es de 2,00 kg y $\omega = 200\pi$ rad/s, determine la fuerza F(t) (en kN) a partir de la gráfica que se muestra.



A) $-1,60\pi^2 \sin\left(200\pi t + \frac{\pi}{8}\right) \hat{i}$

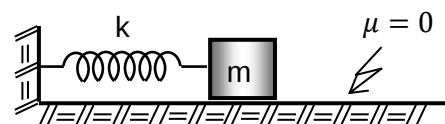
B) $-2,00\pi^2 \sin\left(200\pi t + \frac{\pi}{8}\right) \hat{i}$

C) $-1,60\pi^2 \sin\left(200\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \hat{i}$

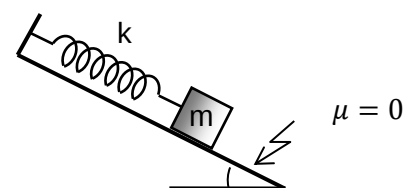
D) $-2,00\pi^2 \cos\left(200\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \hat{i}$

E) $-0.800\pi^2 \sin\left(200\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \hat{i}$

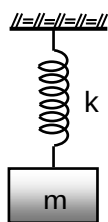
230. Respecto al M.A.S. de un sistema masa-resorte, señale verdadero (V) o falso (F) respecto a las siguientes proposiciones. Considere que ω_a es la frecuencia angular del sistema de la figura A), ω_b la frecuencia del sistema de la figura B) y ω_c la correspondiente al sistema de la figura C).



A)



B)



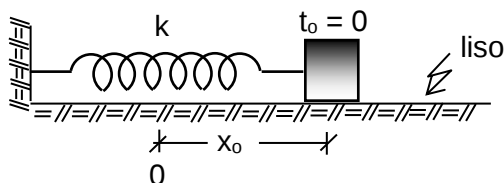
C)

- A) $\omega_a > \omega_b > \omega_c$
 B) $\omega_a < \omega_b < \omega_c$
 C) $\omega_a = \omega_b = \omega_c$
 D) La relación de las frecuencias angulares ω depende de las amplitudes
 E) La relación entre las frecuencias angulares ω depende de las condiciones iniciales.

231. Una partícula de 0,20 kg, unida a un resorte, realiza un MAS sobre una superficie horizontal lisa. Si su ecuación de movimiento es $x = 0,10 \sin\left(10t + \frac{53}{180}\pi\right)$ m, calcule el módulo de la fuerza del resorte (en N) sobre la partícula en $t = 0,10\pi$ s.

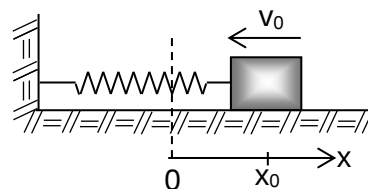
- A) -3,2 B) 3,2 C) 1,6
 D) -1,6 E) 4,8

232. Una masa $m = 1,00$ kg reposa sobre una superficie lisa acoplada a un resorte cuya constante $k = 400$ N/m. Si se estira el resorte hasta que el bloque adquiere una posición $X_0 = 50,0$ cm, en $t_0 = 0$ y se deja en libertad describiendo un MAS, determine la velocidad (en m/s) en el instante $t = 0,0500\pi$ s.



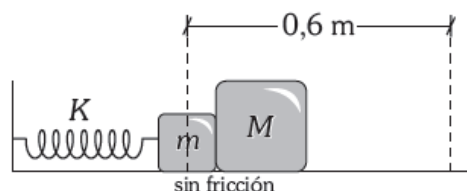
- A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B) $\sqrt{2}$ C) $2\sqrt{2}$
 D) $5\sqrt{2}$ E) 0

233. Una partícula de 2,0 kg atada a un resorte de constante $k = 20$ N/m se lleva a la posición $x_0 = 0,30$ m y se le imprime una velocidad $\vec{v}_0 = -2,0\hat{i}$ m/s, como se muestra. Si la ecuación del movimiento está dada por $x = A \sin(\omega t + \varphi)$, calcule el $\sin\varphi$.



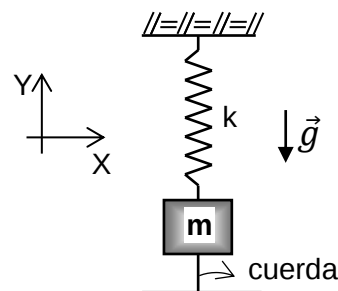
- A) 3/7 B) 3/5 C) 2/5
 D) 1/7 E) 1/5

234. Un resorte de constante K está unido a un bloque de masa $m = 2,0$ kg. Otro bloque de masa $M = 2,5$ kg, se empuja suavemente contra el bloque de masa m hasta comprimir el resorte $x = 0,6$ m, como se indica en la figura. Si el sistema se libera desde el reposo, determine la amplitud de oscilación del resorte, en m, luego de que el bloque de masa M se ha soltado.



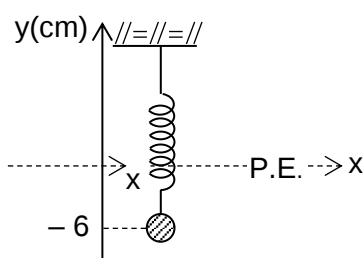
- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,6
 D) 0,8 E) 1,0

235. En la figura una masa de 800 g está unida a un resorte de constante $k = 2,00$ N/cm y a una cuerda cuya tensión es de 12,0 N. Determine la ecuación de la posición (en cm) de la partícula, que realiza un MAS, al cortar la cuerda.



- A) $y = 6,00\text{sen}(\sqrt{15}t)$
 B) $y = 6,00\text{sen}(5\sqrt{10}t + \pi/2)$
 C) $y = 4,00\text{sen}(5\sqrt{10}t + 3\pi/2)$
 D) $y = 4,00\text{sen}(5\sqrt{10}t + \pi/2)$
 E) $y = 6,00\text{sen}(5\sqrt{10}t + 3\pi/2)$

236. Un cuerpo de masa $m = 1 \text{ kg}$ unido a un resorte de constante $k = 9\pi^2 \text{ N/m}$, se suelta de la posición mostrada en la figura. Calcule la posición del cuerpo (en cm) en $t = 3 \text{ s}$.



- A) -6 B) -3 C) 0
 D) 3 E) 6

Péndulo simple

237. Respecto al MAS del péndulo simple, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta:

- I. La amplitud con la que oscila depende de su frecuencia angular.
 II. Si la aceleración de la gravedad disminuyera en 19%, su frecuencia angular, disminuiría en 10%.
 III. Al duplicar su longitud, su frecuencia se duplica.

- A) VVV B) FFF C) VVF
 D) FVF E) FVV

238. Con relación al péndulo de Foucault de 50 m de longitud y 20 kg de masa que fue colgado de la cúpula de una catedral en París. Oscilando como péndulo simple con una amplitud angular máxima de $\theta_m = \frac{\pi}{18} \text{ rad}$. Determine si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. El péndulo oscilara realizando aproximadamente un MAS.
 II. La fuerza tangencial máxima esta dada con $F_e = mg \text{sen}\theta_m$.
 III. Al pasar por la posición de equilibrio la fuerza resultante sobre el péndulo es nula.

- A) VVV B) VVF C) VVF
 D) FVV E) VFF

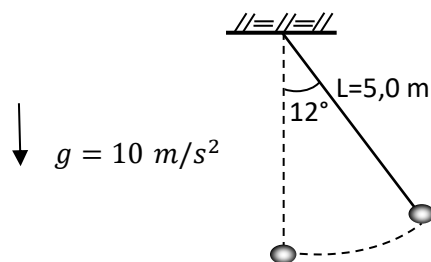
239. La rapidez angular con el que oscila un péndulo simple está dada por $\Omega(t) = \pi \cos 2\pi t \text{ rad/s}$, calcule la máxima tensión (en N) en la cuerda que sostiene la masa $m = 2 \text{ kg}$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$ y $\pi^2 = 10$).

- A) 12 B) 15 C) 20
 D) 25 E) 40

240. Un péndulo simple realiza un MAS según la ecuación: $\theta(t) = \frac{\pi}{25} \text{sen}\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{3\pi}{4}\right) \text{ rad}$. Calcule la rapidez (m/s) en su punto mas bajo. ($g = 10 \text{ m/s}^2$ y $\pi^2 = 10$)

- A) 0,20 B) 0,25 C) 0,50
 D) 0,80 E) 4,00

241. Un péndulo simple de masa 5,0 kg y longitud 5,0 m es soltado a 12° de la posición de equilibrio. Calcule aproximadamente la rapidez angular en rad/s cuando $t = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \text{ s}$.

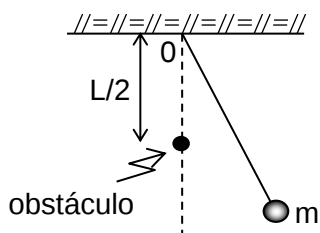


- A) 10 B) 0,3 C) 0,1
 D) 0,09 E) 3

242. La posición angular de un péndulo está dada por: $\theta = \frac{\pi}{18} \text{sen}\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ rad}$. Determine la rapidez angular máxima del péndulo (en rad/s). Considere $\pi^2 = 10$.

- A) 2,1 B) 2,2 C) 2,3
 D) 2,4 E) 2,5

243. Uno de los extremos de una cuerda de longitud L está fijo a un punto O y el otro está unido a una masa m tal como se muestra en la figura. La masa m está oscilando de tal manera que cuando la cuerda está en su posición vertical, un obstáculo P produce un cambio en el radio de giro. Si g es la aceleración de la gravedad, y el sistema (cuerda-masa) se comporta en todo momento como un péndulo simple (aproximado a un MAS), el periodo de las oscilaciones de la masa m es:



- A) $2,71\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ B) $1,70\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
C) $1,41\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ D) $0,70\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
E) $1,00\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

Energía en el movimiento armónico simple

244. Un sistema masa resorte horizontal oscila con un MAS de $0,5$ m de amplitud y un periodo de $0,5$ s. Determine la relación entre la energía cinética y la energía potencial cuando la rapidez de la partícula es $\frac{\pi}{\sqrt{2}} m/s$.

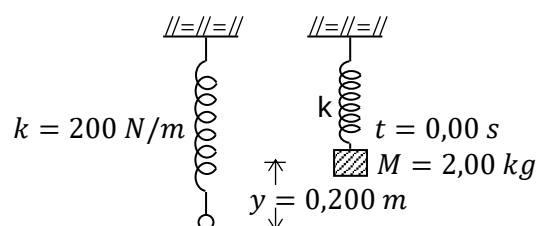
- A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{7}$
D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{3}$

245. Determine la energía cinética E (en J) en función de la posición x (en m), para un sistema masa-resorte, si se sabe que este oscila una amplitud de $20,0$ cm. ($m = 20,0$ kg, $k = 320$ N/m).

- A) $-x^2 + 64,0$ B) $60,0x^2 + 32,0$
C) $-120x^2 + 32,0$ D) $-160x^2 + 6,40$
E) $-320x^2 + 6,40$

246. La figura muestra un sistema masa resorte vertical. Si la masa M se suelta en el instante $t = 0,00$ s, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta: ($g = 10,0$ m/s²)

- I. La amplitud de oscilación es $20,0$ cm.
II. En el instante $t = \frac{\pi}{20}$ s, la fuerza resultante sobre la masa es cero.
III. La amplitud de oscilación es $30,0$ cm.

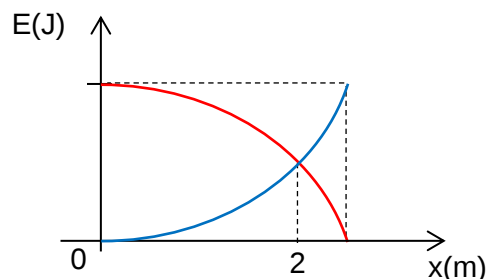


- A) VVV B) VFV C) VFF
D) FVV E) FFF

247. Una partícula de 4 kg de masa realiza un MAS, cuya ecuación de posición está dada por: $x(t) = 0,2\text{sen}(200\pi t)$ en unidades del S.I. Determine la energía cinética (en kJ) de la partícula, cuando esta pasa por la posición $x = 0,100$ m.

- A) $1,00\pi^2$ B) $1,20\pi^2$ C) $1,80\pi^2$
D) $2,00\pi^2$ E) $2,40\pi^2$

248. En el gráfico, en $x = 2,0$ m, las energías cinética y potencial del oscilador armónico tienen la misma magnitud. Calcule la frecuencia del oscilador (Hz) si la masa de la partícula es $m = 4,0$ kg y su velocidad en $x = 2,0$ m es 20 m/s.



- A) $0,6$ B) $1,6$ C) $2,4$
D) $3,2$ E) $4,6$

Movimiento ondulatorio. Concepto. Propagación

249. Con respecto a las ondas mecánicas, analice la veracidad (V) o falsedad (F) de las proposiciones siguientes y marque la alternativa correcta.

- I. Las ondas mecánicas transversales y longitudinales se propagan solo en medios materiales.
- II. La rapidez de propagación de las ondas depende de la frecuencia de la fuente que la genera.
- III. Cuando una onda pasa de un medio a otro, no cambia su frecuencia.

A) VVV B) VVF C) FVV
D) FVF E) VVF

250. Con respecto a las ondas mecánicas, analice la veracidad (V) o falsedad (F) de las proposiciones siguientes y marque la alternativa correcta:

- I. Pueden propagarse incluso en el vacío.
- II. Al propagarse, transportan energía.
- III. Su rapidez de propagación depende del medio en el cual se propagan.

A) VVV B) VVF C) FVV
D) FVF E) FVF

251. Con respecto a las ondas mecánicas, analice la veracidad (V) o falsedad (F) de las proposiciones siguientes y marque la alternativa correcta:

- I. Para generar una onda transversal, necesariamente la fuente debe desarrollar un movimiento armónico simple.
- II. En el aire, solo es posible la propagación de ondas del tipo longitudinal.
- III. Las ondas transversales no se pueden propagar en el aire.

A) FVV B) VVF C) FVV
D) VVV E) FFF

252. Con respecto a las ondas, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- I. La rapidez con la que se propaga una onda en un medio depende de la longitud de onda y la frecuencia de la fuente.
- II. Cuando una onda pasa de un medio a otro, su longitud de onda no sufre alteración.
- III. Las ondas mecánicas siempre necesitan de un medio material para su propagación.

A) FFF B) FFV C) FVV
D) VFF E) VVF

253. Con respecto a las ondas mecánicas, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- I. Las ondas armónicas son solo transversales.
- II. La función que describe una onda armónica contiene información acerca de su velocidad.
- III. Las ondas armónicas son temporal y espacialmente periódicas.

A) FFF B) FVF C) FVV
D) VVV E) VVF

Función de onda. Características de las ondas armónicas

254. Una onda mecánica tiene como función de onda $y(x, t) = 0,20\text{sen}(5,0\pi x - 40\pi t)$ con unidades del S.I. Determine la separación (en cm) entre dos puntos del medio donde se propaga la onda cuya diferencia de fase es $\frac{\pi}{4}$ en todo instante.

A) 5,0 B) 4,5 C) 3,0
D) 2,5 E) 2,0

255. Una onda transversal viaja a lo largo de una cuerda de gran longitud, la función que describe dicha onda es $y(x, t) = 8,0 \text{sen}(0,20\pi x + 2,0\pi t)$ donde x e y están en cm y t en segundos. Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- I. La rapidez de la onda es 10 cm/s.
- II. La onda se mueve a lo largo del eje Y.
- III. La longitud de onda es 10 cm.

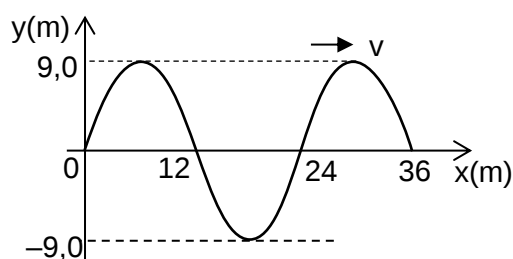
- A) VVV B) VFF C) VFV
- D) FVV E) FFV

256. La función de onda de una onda transversal que viaja en una cuerda larga está dada por $y(x, t) = 8,0 \text{sen}(0,010\pi x + 2,0\pi t)$ donde x e y están en cm y t en s. Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

- I. La rapidez de la onda es 2,0 m/s.
- II. Dos puntos sobre la cuerda, separados 1,0 m, están desfasados $\pi/2$.
- III. La rapidez transversal máxima es 16 π cm/s.

- A) VVV B) VFV C) VVF
- D) FVF E) FFF

257. En el gráfico se muestra una onda armónica que se propaga en un medio homogéneo con una rapidez de 6,0 m/s. Si en $t = 0,0$ s, $x = 0,0$ m, determine la función de la onda mostrada (en m).



- A) $y = 9,0 \text{sen} \frac{\pi}{3} (\frac{x}{4} - 2,0t)$
- B) $y = 9,0 \text{sen} \frac{\pi}{2} (\frac{x}{6} - t)$
- C) $y = 9,0 \text{sen} \frac{\pi}{2} (\frac{x}{12} - t)$

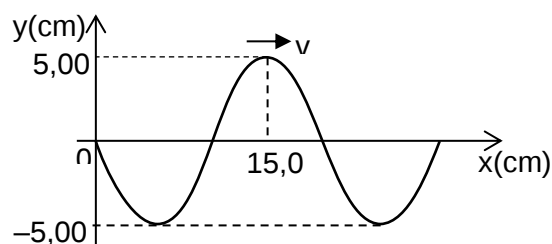
D) $y = 9,0 \text{sen} \pi (\frac{x}{12} - 3,0t)$

E) $y = 9,0 \text{sen} (\frac{\pi x}{6} - \pi t)$

258. Una onda que se propaga en una cuerda tensa tiene como función de onda $y(x, t) = 0,20 \text{sen}(0,50x - 20t)$ donde x e y están en metros y t en segundos. Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

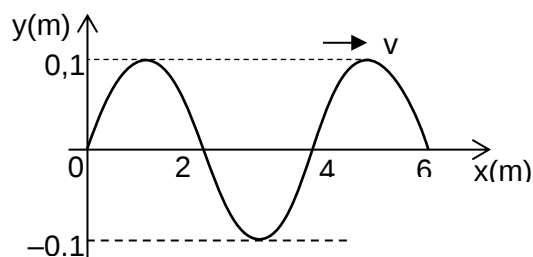
- I. Es una onda longitudinal.
 - II. El periodo de la onda es $\pi/10$ s.
 - III. La rapidez de propagación es 40 m/s.
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
 - D) I y II E) II y III

259. Se forman ondas armónicas en una cuerda delgada de densidad 20,0 g/m y sometida a una tensión de 50,0 N. Calcule la función de onda en unidades S.I. si el perfil de onda para $t=0,00$ s es el que se muestra.



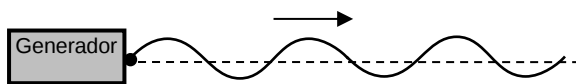
- A) $0,0500 \text{sen}(10,0\pi x - 500\pi t)$
- B) $0,0500 \text{sen}(10,0\pi x - 500\pi t + \pi)$
- C) $0,0500 \text{sen}(2,00\pi x - 100\pi t)$
- D) $0,0500 \text{sen}(2,00\pi x - 100\pi t + \pi)$
- E) $0,0500 \text{sen}(500\pi x - 10,0\pi t)$

260. La gráfica muestra el perfil una onda armónica en el instante $t=0$ s. Si el periodo es 4 s, determine la función de onda en unidades del S.I.



- A) $0,1\text{sen}\frac{\pi}{2}(x-t)$
 B) $0,2\text{sen}\frac{\pi}{2}(x-t)$
 C) $0,1\text{sen}\frac{\pi}{4}(x-t)$
 D) $0,2\text{sen}\frac{\pi}{4}(x-t)$
 E) $0,1\text{sen}\pi(x-t)$

261. Un generador acoplado a una cuerda tensa muy larga produce ondas viajeras cuya función de onda está dada por $y(x,t) = 0,10\text{sen}(8,0x - 4,0t)$ en unidades del SI. Determine la rapidez (en m/s) de los puntos de la cuerda que están a 5,0 cm de la posición de equilibrio

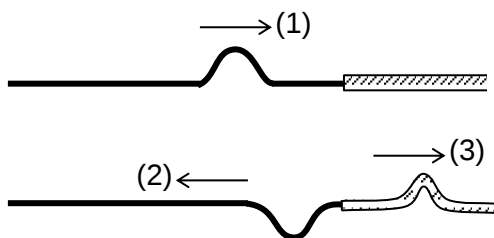


- A) 0,31 B) 0,33 C) 0,35
 D) 0,37 E) 0,39

Reflexión y refracción de ondas en cuerdas

262. En la figura mostrada, sean (1), (2) y (3) los pulsos incidente, reflejado y transmitido, producidos a lo largo de una cuerda. Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta.

- I. La rapidez de (1) es mayor que la rapidez de (2).
 II. La frecuencia de (3) es diferente a la frecuencia de (2).
 III. La longitud de onda de (1) es mayor que la longitud de onda de (2).



- A) FFV B) FVF C) FFF
 D) VFF E) VVV

263. En una cuerda compuesta de dos segmentos de igual masa y de longitudes ℓ_1 y $\ell_2 = 0,5\ell_1$, se hace propagar una onda armónica de 100 Hz. Si la onda se propaga a razón de 10,0 m/s en la cuerda ℓ_1 , ¿cuál es aproximadamente la longitud de onda (en cm) en la otra cuerda?

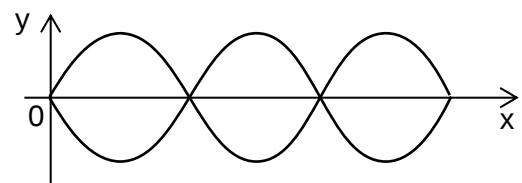
- A) 3,03 B) 5,05 C) 7,07
 D) 9,09 E) 10,1

Ondas Estacionarias

264. En una cuerda de 50,0 cm de longitud fija en sus extremos se observa una onda estacionaria en su quinto armónico con una frecuencia de 220 Hz y una tensión de 200 N, determine la rapidez de propagación (en m/s) de las ondas que generan la onda estacionaria.

- A) 64,0 B) 60,0 C) 56,0
 D) 54,0 E) 44,0

265. La figura muestra un modo de una onda estacionaria. Determine la posición mínima x medido desde el origen para la cual la amplitud del movimiento transversal es igual a la amplitud de cada una de las ondas que generan la onda estacionaria.



- A) $\frac{\lambda}{2}$ B) $\frac{\lambda}{4}$ C) $\frac{\lambda}{6}$
 D) $\frac{\lambda}{10}$ E) $\frac{\lambda}{12}$

266. Una cuerda uniforme 0,125 kg y longitud 1,00 m se fija horizontalmente por un extremo y por el otro se conecta a un vibrador cuya frecuencia es 5,00 Hz. Si se observa una onda estacionaria correspondiente a su quinto armónico, calcule la tensión (en N) en la cuerda.

- A) 0,500 B) 1,00 C) 1,50
 D) 2,00 E) 2,50

267. Una cuerda de acero de 1 mm de diámetro tiene sus extremos fijos, uno en el origen de coordenadas, otro en el punto $x = L$. La densidad de la cuerda es de $7,86 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. La frecuencia fundamental de vibración es de 440 Hz y la tensión de la cuerda es 762 N. Determine la longitud de la cuerda (en m).

- A) 0,500 B) 0,400 C) 0,300
D) 0,200 E) 0,100

Transferencia de energía en una onda

268. Una cuerda con densidad lineal $4,00 \times 10^{-2} \text{ kg/m}$ se encuentra sometida a una tensión de 100 N, uno de sus extremos está sujeto a un vibrador que oscila con una frecuencia de 0,500 Hz. Si uno de los puntos de la cuerda al vibrar tiene una velocidad máxima de 50,0 m/s. Determine la potencia media que suministra el vibrador (en W).

- A) 1600 B) 1800 C) 2000
D) 2500 E) 3000

269. Una onda que viaja por una cuerda, de densidad lineal 1 g/m, queda expresada por $y(x, t) = 3,75 \cos(0,450x + 540t)$ con x e y en cm y t en s. Determine la potencia media (en W) que transmite esta onda.

- A) 1,46 B) 2,46 C) 3,46
D) 4,46 E) 5,46

270. Si en una cuerda de densidad lineal μ sometida a tensión F , se generan ondas de frecuencia ν con amplitud A , transmitiendo una potencia P_0 ; determine la potencia que transmite otra onda de frecuencia 2ν con amplitud $2A$, en una cuerda de densidad lineal 2μ y sometida a tensión $2F$.

- A) $2P_0$ B) $4P_0$ C) $8P_0$
D) $16P_0$ E) $32P_0$

271. La función de onda en una cuerda es $y = 0,4 \sin(3\pi x - 4\pi t)$ en unidades del S.I. Si la potencia media de la onda es de 3 mW, calcule la densidad lineal de la cuerda en kg/m.

- A) $\frac{1}{5120\pi^2}$ B) $\frac{3}{5120\pi^2}$
C) $\frac{1}{5120\pi^2}$ D) $\frac{1}{2560\pi^2}$
E) $\frac{1}{1280\pi^2}$

Ondas Sonoras

272. Se tiene un dispositivo que emite ondas sonoras de manera uniforme en todas las direcciones. Señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones.

- I. La intensidad del sonido disminuye en proporción inversa al cuadrado de la distancia de la fuente emisora al oyente.
II. El nivel de sonido expresado en dB es proporcional al cuadrado de la intensidad del sonido emitido.
III. El tiempo que la onda sonora tarda en llegar al oyente disminuye con la potencia de las ondas emitidas.

- A) FVF B) FVV C) VVF
D) VFV E) VFF

273. A una distancia de 5,0 m de una fuente el nivel de intensidad del sonido es 90 dB. ¿A qué distancia (en m) el nivel de intensidad del sonido ha bajado a 50 dB?

- A) 500 B) 450 C) 600
D) 250 E) 520

274. Una sirena produce un nivel de intensidad de 60 dB a una distancia "d". Determine el aumento de intensidad (en 10^{-6} W/m^2) para que se produzca un nivel de intensidad de 80 dB a la misma distancia.

- A) 50 B) 65 C) 75
D) 85 E) 99

275. Si a 20 m de una fuente sonora se registra un nivel de 80 dB, ¿en qué factor deberá incrementarse la potencia de la fuente para que el nivel sea de 90 dB?

- A) 2,0 B) 3,0 C) 5,0
D) 7,0 E) 9,0

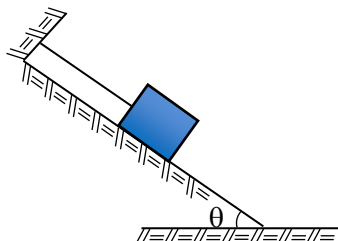
Características de los fluidos. Densidad y presión

276. Respecto de los fluidos, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta.

- I. Los líquidos al igual que los gases, son fluidos.
- II. La densidad de los líquidos varía muy poco en amplios márgenes de presión y temperatura.
- III. Tanto los líquidos como los gases transmiten la presión que se les comunica.

A) VVV B) VVF C) FVV
D) FVF E) VFV

277. El bloque cúbico mostrado en la figura es de 2,0 cm de arista y está apoyado en el plano inclinado con un ángulo $\theta = 37^\circ$. Determine la presión que ejerce (en 10^5 Pa) sobre dicho plano debido al peso sabiendo que la masa del bloque es 20 kg. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



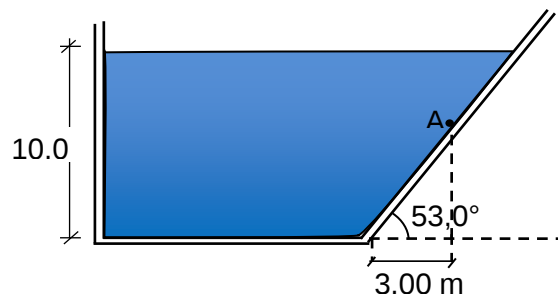
A) 3 B) 4 C) 8
D) 16 E) 18

Presión atmosférica. Presión hidrostática. Variación de la presión

278. La presión atmosférica terrestre disminuye exponencialmente con la altura, respecto del nivel del mar, según la ecuación $p = p_0 e^{-h/h_0}$ (p_0 = presión sobre el mar, h_0 = altura de Everest). Si la presión atmosférica a nivel del mar es 1,00 atm, entonces calcule aproximadamente la presión (en atm) en la cima del monte Everest.

A) 0,15 B) 0,24 C) 0,37
D) 0,43 E) 0,51

279. En el recipiente que se muestra contiene agua salada de densidad $\rho_{\text{Agua}} = 1,03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. Determine la presión hidrostática (en 10^4 Pa) en el punto "A". ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

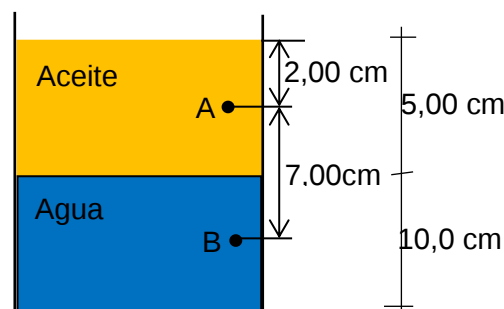


A) 2,18 B) 3,18 C) 4,18
D) 4,18 E) 6,18

280. En un recipiente cilíndrico (apropiado de altura suficiente) se vierte un líquido de densidad " ρ ". Determine la altura que debe tener el líquido para que la presión hidrostática en el fondo del recipiente sea igual a la presión atmosférica " p_0 ". (g = aceleración de la gravedad)

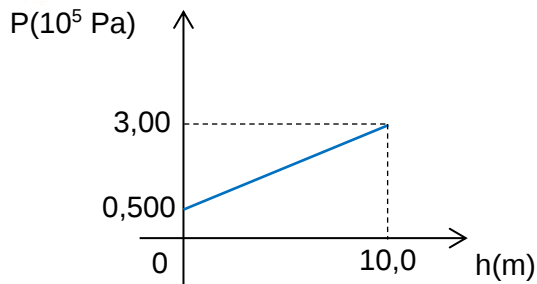
A) $\frac{2p_0}{\rho g}$ B) $\frac{3p_0}{2\rho g}$ C) $\frac{p_0}{\rho g}$
D) $\frac{3p_0}{4\rho g}$ E) $\frac{p_0}{2\rho g}$

281. De la figura mostrada, determine la diferencia de presiones (en Pa) entre los puntos A y B. Considere, $\rho_{\text{aceite}} = 800 \text{ kg/m}^3$ y $g = 10 \text{ m/s}^2$.



A) 240 B) 440 C) 640
D) 840 E) 940

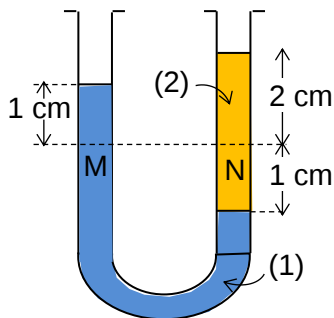
282. La presión de un líquido varía con la profundidad según se muestra en la figura. Calcule la presión hidrostática (en kPa) a 5,00 m de profundidad, en un reservorio que contiene otro líquido de doble densidad.



- A) 220 B) 230 C) 240
D) 250 E) 260

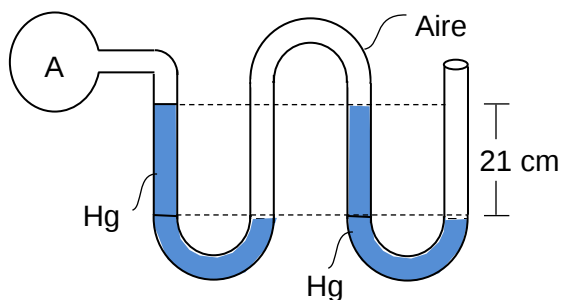
283. Se tiene un sistema de vasos comunicantes en equilibrio, Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta:

- I. La densidad del líquido (1) es mayor que la densidad del líquido (2)
II. Si P es presión hidrostática, entonces $P_M = P_N$
III. $P_N = 2P_M$.



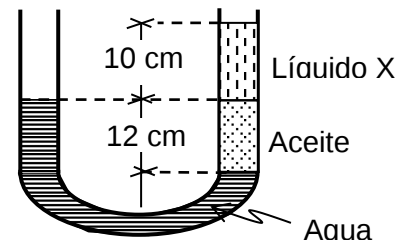
- A) FFF B) VVV C) VVF
D) VFV E) VFF

284. En la figura que se muestra, determine la presión (en cmHg) del gas encerrado en el recipiente "A". Considere en el lugar, $P_{atm} = 76$ cmHg.



- A) 61 B) 55 C) 42
D) 34 E) 21

285. Si el tubo en U contiene agua, aceite y un líquido X, entonces calcule la densidad del líquido X (en g/cm^3). ($\rho_{\text{aceite}} = 0,80 \text{ g/cm}^3$)



- A) 0,79 B) 0,55 C) 0,32
D) 0,24 E) 0,15

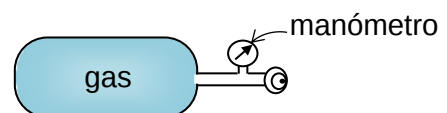
Manómetro y barómetro

286. Un estudiante hace el experimento de Torricelli en la Sierra. Al medir la altura de la columna de mercurio logra obtener 60,0 cm. Calcule aproximadamente la presión atmosférica (en kPa) en dicho lugar. (Considere $P_{atm} = 101 \text{ kPa} = 76,0 \text{ cmHg}$).

- A) 71,7 B) 73,7 C) 75,7
D) 77,7 E) 79,7

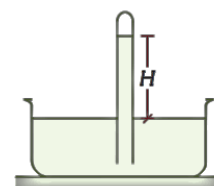
287. En la figura se muestra un balón de gas y un manómetro conectado al mismo. Si el manómetro indica una presión de 250 kPa. Calcule la presión del gas (en kPa).

Considere $P_{atm} = 100 \text{ kPa}$



- A) 100 B) 150 C) 200
D) 300 E) 350

288. Calcule aproximadamente la altura H , en m, que alcanzará el agua en un tubo de Torricelli, si la presión exterior es de 2,000 atm. ($1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$, densidad de agua = 1000 kg/m^3 , $g = 9,810 \text{ m/s}^2$)



- A) 5,250 B) 10,35 C) 20,65
D) 30,65 E) 40,75

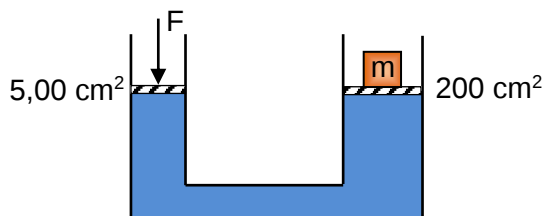
Principio de Pascal

289. Respecto al principio de Pascal, Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta:

- I. Es aplicable solo en los líquidos.
- II. El funcionamiento de la prensa hidráulica se basa en este principio.
- III. Señala que los fluidos transmiten las fuerzas ejercidas sobre ellos.

- A) VVV B) VFV C) FFV
D) FVF E) VFF

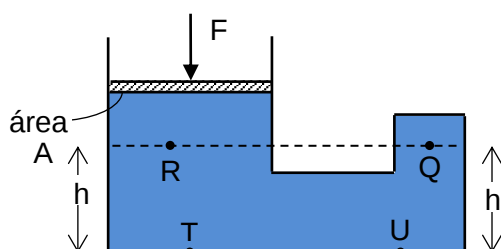
290. ¿Qué fuerza (en N) se requiere aplicar sobre el émbolo pequeño para mantener en equilibrio al bloque de 200 kg? $g = 10,0 \text{ m/s}^2$



- A) 10,0 B) 20,0 C) 30,0
D) 40,0 E) 50,0

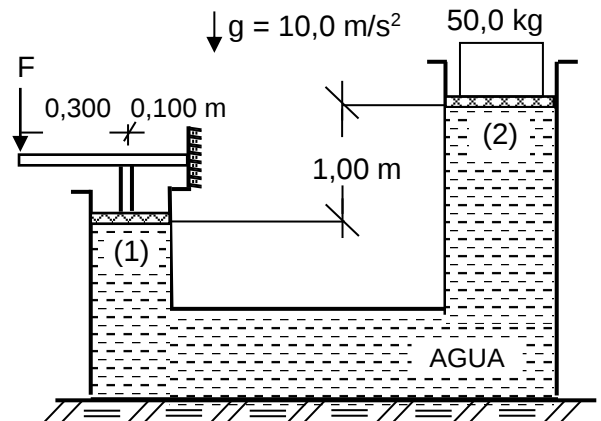
291. La figura muestra un recipiente que contiene un líquido de densidad ρ . Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la secuencia correcta:

- I. La presión en los puntos R y Q no es la misma.
- II. La diferencia de presiones entre los puntos R y T es $(\rho gh + F/A)$.
- III. La presión hidrostática en U es ρgh .
- IV. Si se duplica la fuerza F aplicada al émbolo, la presión en todo punto dentro del recipiente se duplica.



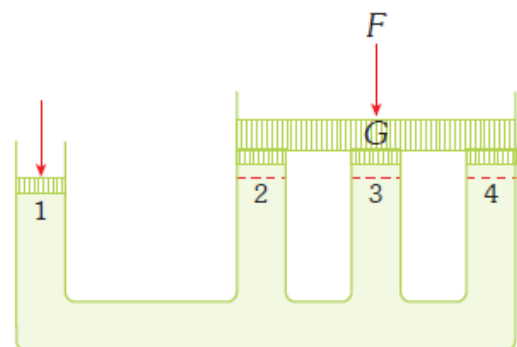
- A) VVVV B) FFVV C) FVVF
D) FFFF E) VFFF

292. El sistema mostrado en la figura se encuentra en reposo, si las barras y émbolos son de masa insignificante, calcule el valor de F (en N). Las áreas de los émbolos son $A_1 = 10,0 \text{ cm}^2$, $A_2 = 100 \text{ cm}^2$.



- A) 11,0 B) 12,0 C) 13,0
D) 14,0 E) 15,0

293. Se aplica una fuerza de 1000 N sobre el émbolo 1. ¿Cuál será la fuerza total, en N, que se debe ejercer sobre el émbolo G, de masa insignificante, para mantener el equilibrio? Nota: $\text{área}(1)=10,00 \text{ cm}^2$, $\text{área}(2)=10,00 \text{ cm}^2$, $\text{área}(3)=20,00 \text{ cm}^2$, $\text{área}(4)=30,00 \text{ cm}^2$.



- A) 1000 B) 2000 C) 3000
D) 4000 E) 6000

Principio de Arquímedes

294. Respecto del Principio de Arquímedes, determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

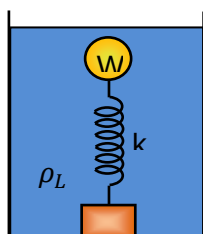
- I. La magnitud de la fuerza de empuje, depende de la profundidad a la cual se encuentra totalmente sumergido el cuerpo.
- II. La magnitud de la fuerza de empuje depende del peso del cuerpo sumergido en un líquido.
- III. El principio de Arquímedes, solo es aplicable para los líquidos.

- A) VVV B) FFF C) VVF
D) VFF E) FVV

295. En cierto lago, un tablón de madera flota con los $\frac{4}{5}$ de su volumen sumergido. Si una persona de 45,0 kg se ubica sobre el tablón este se hunde hasta quedar casi completamente sumergido, calcule el volumen del tablón (en m^3).

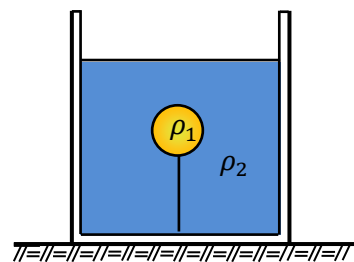
- A) 0,175 B) 0,225 C) 0,250
D) 0,275 E) 0,325

296. La figura muestra una esfera de peso " W " y densidad " ρ " sumergida en un líquido de densidad " ρ_L " y unida a un resorte de constante " k ". Determine la deformación del resorte considerando que está estirado.



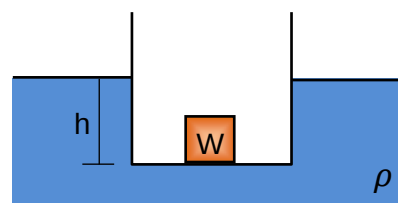
- A) $\frac{W}{k}(\frac{\rho_L}{\rho} - 1)$ B) $\frac{W}{k}(\frac{\rho_L}{\rho} + 1)$
C) $\frac{2W}{k}(\frac{\rho_L}{\rho} - 1)$ D) $\frac{2W}{k}(\frac{\rho_L}{\rho} + 1)$
E) $\frac{4W}{k}(\frac{\rho_L}{\rho} - 1)$

297. Una esfera maciza de densidad " ρ_1 " y radio " R " se sumerge en un líquido de densidad " ρ_2 " ($\rho_1 < \rho_2$) amarrada a un hilo sujeto al fondo del recipiente, si g es la aceleración de la gravedad, determine la magnitud de la fuerza de tensión en el hilo.



- A) $\frac{4}{3}\pi(\rho_2 - \rho_1)gR^3$
B) $\frac{2}{3}\pi(\rho_2 + \rho_1)gR^3$
C) $\frac{1}{3}\pi(\rho_2 - \rho_1)gR^2$
D) $\frac{2}{3}\pi(2\rho_2 - \rho_1)gR^2$
E) $\frac{4}{3}\pi(\rho_2 + \rho_1)gR^3$

298. Una caja cúbica hueca de lado a que contiene un bloque de peso " W ", flota en un líquido de densidad " ρ " como se muestra en la figura. Determine la magnitud del peso de la caja sola.



- A) $W + \rho ga^2 h$ B) $W + \rho gh$
C) $W - \rho gh$ D) $W - \rho ga^2 h$
E) $\rho gha^2 - W$

299. El peso de un cuerpo en aire es tres veces su peso aparente al sumergirlo completamente en el agua. Determine la densidad del cuerpo en g/cm^3 .

- A) 1,5 B) 1,8 C) 2,0
D) 2,5 E) 3,0

300. Una partícula de 5,00 g de masa con un volumen de $10,0 \text{ cm}^3$, es disparado verticalmente hacia arriba con 4,00 m/s desde una altura de 2,00 m sobre el agua de una piscina, despreciando todo tipo de resistencia, determine la profundidad (en m) que la partícula logra sumergirse. $g=9,81 \text{ m/s}^2$.

- A) 4,0 B) 3,6 C) 1,2
D) 2,8 E) 2,0

1er MATERIAL DE ESTUDIO DEL CICLO PREUNIVERSITARIO 2024-1

01. Indique cuál de las actividades mencionadas están relacionadas con la química.
- I. Análisis de la composición de una roca
 - II. Una encuesta de opinión sobre el uso de octógonos
 - III. Análisis de la solubilidad de un compuesto apolar en agua
- A) VVV B) FVV C) VFV
D) FVF E) FFF
02. Indique en cuál de las siguientes disciplinas no está involucrada la química.
- A) Nanotecnología
 - B) Teología
 - C) Fisicoquímica
 - D) Cinética química
 - E) Mecánica cuántica
03. Identifique la proposición que no está relacionado con la química.
- A) Producción de antibióticos
 - B) Composición de un asteroide
 - C) Formulación de una gasolina
 - D) Construcción de una planta de tratamiento de agua
 - E) Movimiento elíptico del sol
04. Indique verdadero (V) o falso (F), luego determine la secuencia correcta.
- Los gases atmosféricos son materia.
- I. La química es la ciencia que estudia la composición y las propiedades de la materia.
 - II. La luz que emite el sol es materia.
- A) VVV B) VVF C) FFV
D) FVF E) FFF
05. Marque la alternativa que NO sea materia.
- A) Los seres humanos
 - B) Los gases
 - C) La hemoglobina
 - D) El sonido
 - E) La grasa
06. ¿Qué alternativa no corresponde a una aplicación de la química?
- A) Procesos metalúrgicos
 - B) Elaboración de medicamentos
 - C) Fabricación de fertilizantes
 - D) Medición de la acidez del suelo
 - E) Estudio de problemas emocionales
07. Con relación a los sólidos, indique la proposición correcta.
- A) No poseen volumen propio.
 - B) Son compresibles.
 - C) Son menos densos que los líquidos.
 - D) Las fuerzas de cohesión son similares a las fuerzas de repulsión.
 - E) Son considerados estados condensados.
08. Elija la alternativa que describa mejor el proceso de sublimación de una sustancia.
- A) Al disminuir la temperatura, las moléculas del líquido se ordenan en posiciones más cercanas, cristalizando.
 - B) Al aumentar la temperatura, la presión de vapor del sólido aumenta hasta pasar completamente a gas
 - C) Al disminuir la temperatura, las moléculas del gas se acercan, transformándose en líquido.
 - D) Al aumentar la temperatura, las moléculas del sólido se separan cada vez más hasta alcanzar el estado líquido.
 - E) Al aumentar la temperatura, las moléculas del líquido se dispersan cada vez más pasando a la fase gaseosa.

09. Indique la secuencia correcta, con respecto a la materia, luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).
- I. Una sustancia puede descomponerse por medios físicos.
 - II. Un elemento puede descomponerse mediante un proceso químico.
 - III. Una mezcla es totalmente uniforme si es heterogénea.
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF
10. Identifique la alternativa que presenta una sustancia y mezcla homogénea, respectivamente.
- A) oxígeno; aire polvoriento
 - B) agua; salmuera
 - C) oro de 18 kilates; alcohol etílico
 - D) dióxido de carbono; plata
 - E) helio; agua con arena
11. Indique la proposición correcta:
- A) La composición de un compuesto químico puede variar, según el planeta donde se encuentre.
 - B) La sublimación del yodo es un cambio químico debido a que la composición de la sustancia no varía.
 - C) El fósforo blanco, P_4 , es una sustancia compuesta que está constituida por cuatro átomos de fósforo.
 - D) El aire es una mezcla heterogénea de composición variable.
 - E) El sodio es una sustancia que no puede descomponerse por método físico o químico.
12. Indique la proposición correcta.
- A) Al preparar una mezcla las sustancias componentes intervienen en proporción definida e invariable.
 - B) Las mezclas tienen fórmula química.
 - C) Las sustancias al mezclarse cambian sus propiedades físicas y químicas.
 - D) Los compuestos tienen composición variable.
 - E) El humo es una mezcla heterogénea.
13. Los fenómenos o cambios se evidencian haciendo uso de nuestros sentidos. Al respecto, identifique si los cambios son físicos (F) o químicos (Q).
- I. Obtención del arcoíris de luz blanca solar
 - II. Putrefacción de una naranja
 - III. Formación de neblina
- A) FFF B) FQQ C) FFQ
D) FQF E) QQF
14. Clasifique a cada una de las siguientes proposiciones como fenómeno físico (F) o químico (Q) respectivamente.
- I. Encendido de una cerilla de fósforo
 - II. Cambio de estado de dióxido de carbono gaseoso ($CO_{2(g)}$) a hielo seco ($CO_{2(s)}$)
 - III. Destilación del petróleo
- A) FFQ B) FQQ C) QQQ
D) QFF E) FQF
15. El agua potable es una mezcla homogénea que presenta algunas sustancias disueltas como el bicarbonato de calcio y ácido carbónico; es común hervirla antes de consumirla. Durante dicho proceso ocurre los siguientes cambios.
- I. Parte del agua líquida se convierte en vapor de agua.
 - II. El bicarbonato de calcio disuelto se convierte en carbonato de calcio y ácido carbónico.
 - III. Parte del ácido carbónico disuelto, se descompone en dióxido de carbono.
- En cada una de las proposiciones mencionadas identifique cuáles son cambios físicos (F) o químicos (Q), respectivamente.

- A) QQQ B) QQF C) QFQ
D) FQQ E) FFF

16. En 1991 el físico japonés Sumio Iijima sintetizó un nuevo tipo de estructura de carbono, al cual se le llamó nanotubos, por su similitud con una tubería. Dicha estructura tiene las siguientes propiedades.

- I. Presenta mayor resistencia al alargamiento que el acero.
II. Posee excelente conductividad eléctrica.
III. Es flexible.

Diga si son propiedades físicas (F) o químicas (Q), en cada caso, referidas a los nanotubos.

- A) FFQ B) QFQ C) FFF
D) QQQ E) FQF

17. El tecnecio (Tc) es un metal de transición obtenido artificialmente en 1937, por Emilio Segre y C. Perrier. Dicho elemento presenta las siguientes propiedades:

- I. Temperatura de fusión: 2172 °C
II. Temperatura de ebullición: 4877 °C.
III. Densidad: 11,50 g/mL
IV. Gran resistencia a la corrosión.
V. Color: gris – plateado.

Diga cuantas propiedades citadas del tecnecio son físicas e intensivas a la vez.

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

18. Identifique la propiedad de la materia que no es propiedad física intensiva.

- A) Densidad
B) Maleabilidad
C) Impenetrabilidad
D) Viscosidad
E) Alcalinidad

19. Identifique la secuencia correcta si las proposiciones son verdaderas(V) o falsas (F)

- I. La ductilidad de los metales es una propiedad física
II. La inoxidabilidad del oro es una propiedad química
III. La maleabilidad implica la formación de láminas

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

20. Las propiedades son cualidades o características que permiten identificar o diferenciar a un ente de otro ente. Al respecto, identifique la propiedad del kerosene, derivado del petróleo, que es propiedad física.

- A) Inflamabilidad
B) Combustibilidad
C) solubilidad en agua
D) insolubilidad en agua
E) comburencia

21. Las propiedades extensivas que se relacionan para medir la densidad son:

- I. Masa
II. Peso
III. Volumen
A) Solo I B) Solo II C) I y II
D) II y III E) I y III

22. Con respecto al átomo, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. Es una partícula indivisible.
II. Conserva las propiedades de un elemento químico.
III. Está constituido por un núcleo y una zona extranuclear.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

23. El cobalto-60 ($^{60}_{27}\text{Co}$) es utilizado en radioterapia para destruir células cancerígenas. ¿Qué proposiciones son correctas respecto al átomo citado?
- I. En su núcleo hay 27 protones.
 - II. Contiene 60 neutrones.
 - III. En la zona extranuclear hay 33 electrones.
- A) solo I B) solo II C) solo III
D) I y II E) I, II y III
24. Con respecto al átomo, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.
- I. Es un sistema energético en equilibrio.
 - II. Conserva las propiedades de un elemento químico.
 - III. Existen tres partículas fundamentales en el núcleo.
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) VVF E) FFF
25. Respecto a la descripción del átomo indique la alternativa correcta.
- A) Posee nube electrónica y en la nube se encuentran los protones.
B) En el núcleo atómico solo se encuentra los protones y son neutras.
C) El núcleo es muy denso porque concentra la masa en poco volumen.
D) La nube electrónica también es muy densa porque el electrón es muy masivo.
E) El núcleo tiene carga neta igual a cero.
26. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) según corresponda:
- I. La identidad de un átomo está determinada por el número atómico.
 - II. Las partículas del núcleo que tienen carga positiva reciben el nombre de protones.
 - III. El núcleo del átomo contiene la mayor parte de la masa del átomo.
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) VVF E) VVF
27. Respecto a la descripción básica del átomo, indique la alternativa correcta.
- A) Presenta una zona de alta densidad, llamada núcleo, donde se encuentran protones y electrones.
B) La masa del átomo está concentrada en la nube electrónica.
C) Los electrones se mueven en orbitas definidas.
D) Existen tres partículas fundamentales, protones, electrones y neutrones.
E) Existen tres partículas fundamentales en el núcleo, protones, electrones y neutrones.
28. Un átomo tiene 30 neutrones y el número de masa de su catión divalente excede en cuatro unidades al doble de su número de protones. ¿Cuál es la magnitud de la carga absoluta negativa para el catión trivalente de dicho átomo? Dato: $1e^- = -1,6 \times 10^{-19}\text{C}$
- A) $2,92 \times 10^{-18}$
B) $3,25 \times 10^{-17}$
C) $1,45 \times 10^{-19}$
D) $3,68 \times 10^{-18}$
E) $3,84 \times 10^{-18}$
29. Respecto a los isótopos, indique si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F), según corresponda.
- I. Son especies químicas de un mismo elemento con igual número de protones.
 - II. Presentan propiedades físicas y químicas iguales.
 - III. En la actualidad todos los elementos presentan isótopos naturales.
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) VFF E) FFF

30. Respecto a los isótopos de carbono ^{12}C , ^{13}C y ^{14}C indique la secuencia correcta si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), según corresponda.

- I. Los tres isótopos presentan propiedades químicas similares.
- II. Los isótopos ^{13}C y ^{14}C tienen la misma cantidad de protones.
- III. Sus propiedades físicas son iguales.

- A) VVV B) FVV C) FFV
- D) VFF E) FFF

31. Una especie química proveniente del elemento arsénico presenta 33 protones, 42 neutrones y 36 electrones ¿cuál es la notación correcta de dicha especie?

- A) $^{33}_{33}\text{As}^{3+}$ B) $^{42}_{33}\text{As}^{3-}$ C) $^{75}_{33}\text{As}^{3+}$
- D) $^{75}_{33}\text{As}$ E) $^{75}_{33}\text{As}^{3-}$

32. El $^{90}_{38}\text{Sr}$ es un isótopo del estroncio producido por fisión nuclear. Señale la alternativa correcta según corresponda:

- I. En el núcleo de este núclido hay 38 protones, 52 neutrones y 38 electrones.
 - II. En el ion $^{90}_{38}\text{Sr}^{2+}$ hay 36 protones.
 - III. En un ion $^{90}_{38}\text{Sr}^{2+}$ se tiene 126 partículas fundamentales.
- A) I y III B) II y III C) Solo III
 - D) I, II y III E) Solo I

33. Un átomo tiene 19 neutrones y su carga nuclear es $2,72 \times 10^{-18}\text{C}$. Identifique su notación.

Dato: $1 \text{ protón} = 1,6 \times 10^{-19}\text{C}$

- A) $^{35}_{17}\text{Cl}$ B) $^{36}_{17}\text{Cl}$ C) $^{37}_{18}\text{Cl}$
- D) $^{35}_{16}\text{Cl}$ E) $^{36}_{19}\text{Cl}$

34. La proposición incorrecta en relación con la teoría atómica de Dalton es:

- A) Los átomos de un mismo elemento tienen la misma masa.
- B) El átomo es indivisible.
- C) El átomo es indestructible.

D) Los elementos presentan isótopos.

E) Los átomos de elementos diferentes se combinan formando compuestos.

35. Dadas las siguientes proposiciones, respecto a la teoría de Dalton.

- I. Los átomos de un mismo elemento químico son iguales en peso y cualquier otra característica.
- II. En todo átomo se cumple que la carga positiva es igual a la carga negativa.
- III. El átomo es invisible, indivisible e indestructible.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
- D) I y III E) I, II y III

36. Indique verdadero (V) o falso (F) en relación con los trabajos realizados por Thomson.

- I. Determinó la relación entre la carga y la masa del electrón.
- II. Determinó la magnitud de la carga del electrón.
- III. Descubrió la naturaleza eléctrica negativa de los rayos catódicos.

- A) VFV B) VVV C) VVF
- D) FVV E) VFF

37. Desde la antigüedad el hombre ha observado a la materia, sus propiedades y transformaciones.

Intentando dar una explicación a estas observaciones y a saber de qué se encuentra formada la materia. Científicos como Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr y muchos otros más, dieron un aporte valioso en el estudio de la materia, su composición y estructura atómica, en base experimentos y posterior planteamiento de sus teorías atómicas. Con respecto a estas teorías, indique la alternativa incorrecta:

A) Dalton plantea que los átomos de un elemento son idénticos en

- propiedades como masa, volumen y tamaño de su núcleo atómico.
- B) Thomson al trabajar con los rayos catódicos determina la relación entre la carga y la masa del electrón.
- C) Millikan determina la carga del electrón.
- D) Bohr establece en uno de los postulados de su teoría atómica, que el electrón solo puede girar en ciertas regiones permitidas llamadas niveles.
- E) Rutherford con su experimento de dispersión de partículas alfa plantea que el átomo presenta un núcleo atómico de carga positiva.
38. Indique la alternativa correcta, respecto al desarrollo del modelo atómico de Thomson.
- A) Logró determinar la relación carga/masa del protón.
- B) Calcula la carga del electrón.
- C) El átomo es una esfera de carga negativa con electrones.
- D) Su modelo atómico se le conoce como budín con pasas.
- E) Descubre el electrón y el protón.
39. Respecto a las teorías y modelos atómicos, señale el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.
- I. Dalton propone que el átomo es una esfera maciza indivisible e indestructible.
- II. Según Thomson el átomo es eléctricamente neutro, ya que tiene la misma cantidad de protones y electrones.
- III. Rutherford demuestra experimentalmente que el núcleo atómico está formado por protones y neutrones.
- A) FVV B) FFF C) VFF
D) FFV E) VVV
40. Establezca como verdadero (V) o falso (F) a cada una de las siguientes proposiciones:
- I. En el experimento de Rutherford, la mayor parte de los rayos α se desviaban o rebotaban al “impactar” con la lámina de oro.
- II. Según Thomson, los rayos catódicos son partículas negativas con masa y parte inherente de los átomos.
- III. Según Dalton, la materia está formada por átomos, que son como esferas indivisibles, indestructibles e impenetrables que poseen masa y volumen.
- A) VVV B) VVF C) VFF
D) FVV E) FVF
41. Respecto a las teorías y modelos atómicos, seleccione las proposiciones correctas.
- I. Dalton demostró experimentalmente la existencia de los isótopos.
- II. Thomson sometió a los rayos catódicos a campos eléctricos y demostró así la carga negativa de los electrones.
- III. Los experimentos de Rutherford y sus colaboradores: Geiger y Marsden, demostraron que el átomo estaba formado por orbitales.
- A) solo I B) solo II C) solo III
D) I y II E) II y III
42. Considerando el modelo atómico de Rutherford, seleccione el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.
- I. Los electrones al girar alrededor del núcleo van perdiendo energía de manera continua por lo cual la física clásica predice un espectro discontinuo.
- II. El átomo está formado por un núcleo atómico de carga positiva y electrones girando en órbitas concéntricas.

- III. Según la física clásica, los electrones deben describir una trayectoria en espiral hasta colapsar con el núcleo atómico.
- A) FVV B) FFV C) FVF
D) VFF E) VVF
43. Respecto al experimento de dispersión de partículas alfa de Rutherford y colaboradores, indique la alternativa correcta.
- A) Todas las partículas alfa atravesaban la lámina de oro.
B) Las partículas alfa rebotaban debido a que eran repelidas con una pequeña zona positiva de alta densidad.
C) Las partículas beta atravesaban la lámina de oro.
D) Con dicho experimento se logró determinar la relación carga/masa del electrón.
E) Se logra determinar la masa del protón y del electrón.
44. Respecto al modelo atómico de Rutherford indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
- I. Comprobó experimentalmente la existencia de un núcleo positivo.
II. Utilizó partículas α para bombardear láminas delgadas de diferentes metales.
III. Su modelo no satisfacía los espectros atómicos obtenidos en ese entonces.
- A) FFV B) VFV C) VVF
D) FFF E) VVV
45. Señale una de las desventajas del modelo de Bohr
- A) Planteó la existencia de los niveles de energía.
B) Permitió explicar el espectro de emisión del átomo de hidrógeno.
C) Permitió explicar el espectro de absorción del átomo de hidrógeno.
D) Se basó en la teoría cuántica de Planck.
E) Predijo la existencia de los subniveles de energía.
46. Si la energía del fotón de una radiación electromagnética es $13,24 \times 10^{-19} \text{ J}$, calcule su frecuencia en s^{-1} .
- Dato: $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
- A) 5×10^{-16} B) 5×10^{-10} C) 2×10^6
D) 2×10^9 E) 2×10^{15}
47. ¿A qué color del espectro visible corresponde la tercera línea de la serie de Balmer? $R_H = 109678 \text{ cm}^{-1}$
- A) rojo (650 a 700nm)
B) azul (450 a 500nm)
C) verde (500 a 550nm)
D) violeta (390 a 450nm)
E) amarillo (550 a 600nm)
48. Determine la energía (en J) que se emite o absorbe, cuando el electrón del átomo de hidrógeno salta desde la primera hasta la cuarta órbita.
- Dato: $R_H = 2,18 \times 10^{-18} \text{ J}$
- A) Emite $2,04 \times 10^{-18}$
B) Absorbe $5,45 \times 10^{-19}$
C) Absorbe $4,36 \times 10^{-18}$
D) Absorbe $2,04 \times 10^{-18}$
E) Emite $4,36 \times 10^{-18}$
49. Un foco de 100 watts convierte el 16,55 % de la energía que se le suministra en luz visible, cuya frecuencia es de 1×10^{15} . Calcular el número de fotones por segundo que emite dicho foco.
- Dato: $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; $1 \text{ watt} = 1 \text{ J/s}$
- A) $2,5 \times 10^{19}$ B) $4,0 \times 10^{-20}$ C) $2,5 \times 10^{17}$
D) $4,0 \times 10^{-23}$ E) $6,6 \times 10^{21}$
50. Determine la distancia del salto del electrón del hidrógeno desde el nivel 6 hasta el nivel 2, en función del radio de Bohr (a_0).



- A) 4 B) 8 C) 12
D) 16 E) 32
51. Determine un radio permitido para un determinado nivel para el átomo de hidrógeno, según el modelo de Bohr.
- A) $2a_0$ B) $8a_0$ C) $9a_0$
D) $12a_0$ E) $18a_0$
52. Calcule la energía de ionización del átomo de hidrógeno según el modelo atómico de Bohr.
- $R_H = 13,6 \text{ eV}$
- A) $-0,25R_H$ B) $-0,5R_H$ C) $-R_H$
D) R_H E) $-2R_H$
53. Acerca de los postulados del modelo atómico de Bohr, señale verdadero con (V) o falso con (F)
- I. En el átomo de Hidrógeno el electrón gira alrededor del núcleo en orbitas elípticas definidas.
- II. Cuando un electrón se encuentra en una órbita definida, no emite ni absorbe energía.
- III. Cuando un electrón salta del primer nivel al tercero absorbe un fotón de energía
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF
54. Respecto de las series espectrales de emisión del hidrógeno
- I. La serie de Lyman corresponde al campo electromagnético de luz UV.
- II. La última línea de Balmer corresponde a la luz UV.
- III. Si en el átomo de hidrógeno un electrón realiza una transición del nivel 7 al nivel 4, entonces emite un fotón de luz IR.
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF
55. De los postulados del modelo atómico de Bohr ¿Cuáles son considerados en la teoría atómica moderna?
- I. En un átomo el electrón tiene únicamente ciertos estados estacionarios de energía que le son permitidos.
- II. En cualquiera de los estados estacionarios de energía, el electrón se mueve siguiendo una órbita circular alrededor del núcleo.
- III. Los electrones pueden alcanzar niveles de mayor o menor energía cuando absorben o emiten una cantidad definida de energía.
- A) I y II B) I y III C) II y III
D) solo I E) solo II
56. Indique verdadero (V) o falso (F) respecto al modelo atómico de Bohr
- I. Solo es aplicable para el átomo de hidrógeno.
- II. La distancia entre la segunda y cuarta órbita es $6,36 \text{ \AA}$.
- III. Un electrón tiene mayor velocidad en las órbitas más alejadas del núcleo.
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) VVF E) FFF
57. Identifique la proposición incorrecta, respecto al modelo de Bohr.
- A) Determina simultáneamente la posición y la velocidad del electrón en cada nivel estacionario.
- B) Determina la intensidad de las líneas monocromáticas del espectro discontinuo del hidrógeno.
- C) El radio de cada órbita se determina por la expresión $r_n = a_0 n^2$.
- D) La energía del átomo de hidrógeno está dada por la suma de la energía cinética y potencial del electrón en cada nivel estacionario.

- E) El átomo de hidrógeno está excitado si su electrón está en niveles superiores al nivel basal.
58. No es una contribución del modelo de Bohr.
- A) Predice el potencial de ionización del hidrógeno.
- B) Explica el espectro de emisión del átomo de hidrógeno.
- C) Introduce la noción de niveles de energía.
- D) Predice la existencia de subniveles de energía.
- E) Puede aplicarse a especies isoelectrónicas del átomo de hidrógeno: ${}_2\text{He}^+$, ${}_3\text{Li}^{2+}$, ${}_4\text{Be}^{3+}$.
59. La dualidad de la materia es debido a que posee características de onda y de partícula, al respecto, determine la longitud de onda, en nm, asociada a un electrón que tiene una velocidad de 5×10^7 cm/s.
- Dato $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg
- A) $1,46 \times 10^0$ B) $1,46 \times 10^{-1}$ C) $1,46 \times 10^1$
- D) $2,92 \times 10^0$ E) $2,92 \times 10^{-1}$
60. Un electrón se mueve a una velocidad de $2,18 \times 10^6$ m/s. Calcule la longitud de onda (en metros) asociada a este movimiento.
- $h = 6,62 \times 10^{-34}$ J.s
- masa del electrón = $9,109 \times 10^{-28}$ g
- A) $3,32 \times 10^{-10}$
- B) $3,32 \times 10^{-13}$
- C) $6,62 \times 10^{-10}$
- D) $1,21 \times 10^{-9}$
- E) $3,32 \times 10^{-7}$
61. Respecto al principio de la dualidad onda-partícula del electrón y el principio de incertidumbre, marque verdadero(V) o falso(F) según corresponda a cada proposición.
- I. Ambos principios fueron propuestos por Louis De Broglie.
- II. La difracción de electrones, a través de un sólido cristalino, confirma experimentalmente la dualidad onda-partícula.
- III. El principio de incertidumbre plantea que no se puede conocer simultáneamente la posición y velocidad del electrón.
- A) VVV B) FVV C) FFV
- D) FVF E) FFF
62. Un electrón se desplaza a $3\,000$ km/s entorno al núcleo atómico, se le pide calcular la longitud de onda asociada, en picómetros (pm), para dicha partícula subatómica.
- Datos: masa del electrón = $9,11 \times 10^{-31}$ kg; $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s; $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$
- A) 141,3 B) 180,3 C) 242,6
- D) 282,6 E) 485,2
63. La masa del mesón μ , posee una masa igual a 207 veces la masa del electrón, es decir, $m_\mu = 207m_e$. Calcule la longitud de onda (en nanómetros) de un mesón μ si este se desplaza a un 95% de la velocidad de la luz.
- Datos: $h = 6,62 \times 10^{-34}$ Js; $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg; $c = 3,0 \times 10^8$ m/s
- A) $1,23 \times 10^{-1}$ B) $1,23 \times 10^{-2}$ C) $1,23 \times 10^{-3}$
- D) $1,23 \times 10^{-4}$ E) $1,23 \times 10^{-5}$
64. Sobre el principio de incertidumbre de Heisenberg, determine si las proposiciones son verdaderas o falsas:
- I. El principio de incertidumbre de Heisenberg establece que es imposible conocer con precisión la posición y el momento lineal de una partícula al mismo tiempo.
- II. El principio de incertidumbre de Heisenberg solo se aplica a partículas subatómicas como electrones y protones.

III. Según el principio de incertidumbre de Heisenberg, cuanto más precisamente se conoce la posición de una partícula, menos precisamente se puede conocer su momento lineal.

- A) VVF B) FFV C) VFV
D) FFF E) VVV

65. Considerando el modelo atómico moderno, identifique las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F).

I. El principio de incertidumbre propuesto por Heisenberg se expresa matemáticamente por la expresión

$$\Delta x \Delta p \leq \frac{h}{2\pi}$$

II. El físico francés Luis de Broglie propuso el concepto de la dualidad onda-partícula para las partículas materiales.

III. La solución de la ecuación de Schrödinger conduce a las denominadas funciones de onda (Ψ).

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

66. Respecto a los números cuánticos y los orbitales, identifique la proposición correcta:

- A) La solución de la ecuación de Schrödinger produce 4 números cuánticos
B) En un mismo átomo dos electrones pueden tener sus 4 números cuánticos iguales
C) El número cuántico de spin solo puede tener dos valores: $+1/2$ y $-1/2$
D) Algunos orbitales p pueden tener forma esférica.
E) En un orbital d puede haber como máximo 10 electrones.

67. Teniendo en cuenta los números cuánticos, determine la expresión que puede contener 10 electrones.

- A) 3, 2, $+2$, $-1/2$
B) 3, 2, -2
C) 3, 2
D) 3, 1
E) 4, 3, $+2$

68. Seleccione la alternativa que no contiene el juego de números cuánticos probables (n, l, m_l, m_s) para el electrón de un átomo.

- A) 4, 1, 0, $-1/2$
B) 3, 2, -1 , $+1/2$
C) 2, 0, 0, $-1/2$
D) 3, 1, $+2$, $-1/2$
E) 5, 3, 0, $+1/2$

69. Los orbitales son regiones en las cuales se encuentra la máxima probabilidad de encontrar electrones. Con respecto a los orbitales y el número de electrones que poseen e indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Los orbitales p tienen forma dilobular.
II. Su tamaño varía en función del nivel.
III. En un orbital d podemos encontrar 10 electrones.

- A) VVV B) VVF C) FFV
D) VFF E) FFF

70. Los números cuánticos describe la ubicación probable de un electrón en la zona extranuclear de un átomo. Seleccione la alternativa que contiene el conjunto de números cuánticos para un electrón que se encuentra en el tercer nivel de energía.

- A) (3, 2, -3 , $+1/2$)
B) (3, 3, 0, $-1/2$)
C) (3, 0, $+1$, $-1/2$)
D) (3, 1, -1 , $-1/2$)
E) (3, 1, 1, $-1/2$)

71. El átomo de un elemento químico presenta 15 electrones en el tercer nivel de energía. Determine el número atómico de dicho elemento.

- A) 22 B) 25 C) 27
D) 28 E) 31

72. A partir de la configuración electrónica del elemento con número atómico 33, indique en que subniveles se ubica los electrones de valencia.

- A) 4s y 3d B) 4s C) 4s y 4p
D) 3d E) 3d y 4p

73. El azufre ($Z=16$) es un elemento químico de color amarillo. Determine la configuración electrónica correcta del azufre en estado basal.

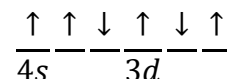
- A) $[\text{Ne}] \frac{\uparrow\uparrow}{3s} \frac{\uparrow\downarrow}{3p_x} \frac{\uparrow}{3p_y} \frac{\uparrow}{3p_z}$
B) $[\text{Ne}] \frac{\uparrow\downarrow}{3s} \frac{\uparrow\downarrow}{3p_x} \frac{\uparrow}{3p_y} \frac{\downarrow}{3p_z}$
C) $[\text{Ne}] \frac{\uparrow\downarrow}{3s} \frac{\uparrow\downarrow}{3p_x} \frac{\uparrow\downarrow}{3p_y} \frac{\cdot}{3p_z}$
D) $[\text{Ne}] \frac{\uparrow\downarrow}{3s} \frac{\uparrow\uparrow}{3p_x} \frac{\uparrow}{3p_y} \frac{\uparrow}{3p_z}$
E) $[\text{Ne}] \frac{\uparrow\downarrow}{3s} \frac{\downarrow}{3p_x} \frac{\uparrow\downarrow}{3p_y} \frac{\downarrow}{3p_z}$

74. Con respecto a la distribución de los electrones y los principios establecidos, podemos indicar como verdadero (V) o falso (F)

- I. El principio AUFBAU se cumple para todos los átomos.
II. Si dos electrones con spines no paralelos se encuentran en un mismo orbital, cumple con el principio de Pauli.
III. Si en el subnivel "3p" se tiene dos electrones, y ellos se encuentran en un mismo orbital con spines no paralelos, ello contradice a la regla de Hund.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

75. Se tiene la configuración electrónica terminal para el átomo de un elemento:



indique la proposición correcta

- A) Su número atómico es 26.
B) Contradice el principio de Pauli.
C) Contiene 5 electrones en el tercer nivel de energía.
D) Es una configuración inestable.
E) Es compatible con la regla de Hund.

76. Un elemento presenta la siguiente terminación de su configuración electrónica.



Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) según corresponda:

- I. No cumple con el principio de la máxima multiplicidad.
II. Posee cuatro electrones desapareados.
III. Es la configuración electrónica por orbitales del ^{26}Fe .

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) VVF E) FVF

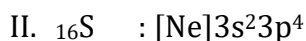
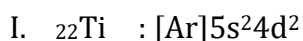
77. El vanadio ($Z=23$) es un metal que mejora las propiedades mecánicas del acero al carbono. Con respecto a dicho metal, en su estado basal, determine qué proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F), respectivamente.

- I. Su configuración electrónica es $[\text{Ar}]4s^2 3d^3$.
II. El átomo tiene 3 electrones desapareados.

Los números cuánticos de uno de sus electrones podrían ser (3, 2, +2, -1/2).

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

78. ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas abreviadas es la correcta?



A) I, II y III B) Solo I C) I y II

D) II y III E) I y III

79. El hierro ($Z=26$) y el níquel ($Z=29$) son metales de uso bastante difundido. Identifique la especie de mayor carácter paramagnético.

A) Fe B) Fe^{2+} C) Fe^{3+}

D) Ni E) Ni^{2+}

80. Con respecto a los elementos A ($Z=25$), B ($Z=11$) y C ($Z=21$), podemos afirmar que

I. Todos son paramagnéticos.

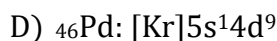
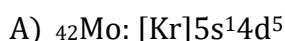
II. El elemento "C" es más paramagnético que el elemento "A".

III. El elemento B tiene un electrón de valencia.

A) VFV B) FVV C) FFV

D) FVF E) FFF

81. Señale en qué caso la configuración electrónica no es correcta



82. El elemento químico molibdeno ($Z = 42$) es un metal de transición de propiedades químicas similares a las del cromo ($Z = 24$). Se usa principalmente en aleaciones con acero, pues tiene un punto de fusión elevado y una gran resistencia a la corrosión. Su configuración electrónica (C.E.) presenta anomalía.

Determine el número de orbitales atómicos tipo "d" utilizados en su C.E.

A) 5

B) 9

C) 10

D) 11

E) 15

83. El ion cobre(II), ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$, es importante para muchas funciones en el cuerpo, tales como la pigmentación de la piel, la obtención de huesos fuertes, entre otros. En el cuerpo humano la ceruloplasmina es la proteína producida en el hígado encargada de almacenar y transportar el ion cobre(II), hacia el torrente sanguíneo. Con respecto a este ion y a su átomo, seleccione la alternativa correcta.

A) El ion presenta siete electrones en su último subnivel.

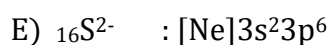
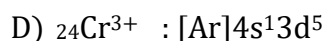
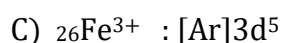
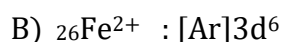
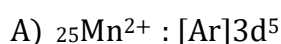
B) El átomo presenta dos electrones en su último nivel.

C) El ion tiene doce orbitales llenos y tres electrones desapareados.

D) El átomo contiene ocho electrones con $l = 0$.

E) Los números cuánticos para el último electrón del ion son $(3, 2, +1, -1/2)$.

84. Señale cuál de los siguientes iones monoatómicos tiene una configuración electrónica incorrecta.



85. El átomo de un elemento "J" tiene el mismo número de electrones que L^{3+} . Si el átomo "J" posee solo 6 orbitales apareados con energía relativa de 5. ¿Cuál es el número atómico de "L"?

A) 39

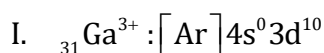
B) 37

C) 31

D) 35

E) 47

86. Dada las siguientes configuraciones electrónicas, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.



- II. ${}_{25}\text{Mn}^{2+} : [\text{Ar}] 4s^0 3d^5$
- III. ${}_{29}\text{Cu}^{2+} : [\text{Ar}] 4s^1 3d^9$
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) VVF E) FFF
87. ¿Cuál de las siguientes especies tiene el mayor número de electrones desapareados?
- ${}_{32}\text{Ge}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$, ${}_{35}\text{Br}^-$, ${}_{9}\text{F}^-$
- A) Ge B) Cl C) Cr^{3+}
D) Br^- E) F^-
88. El ion cromo (III), ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$, es utilizado en procesos industriales como el curtido del cuero, producción de colorantes y pigmentos. Respecto a dicho ion, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda las siguientes proposiciones.
- I. Presenta 11 electrones en su mayor nivel de energía.
II. Presenta tres electrones con $\ell = 2$.
III. Su configuración electrónica es $[\text{Ar}] 3d^3$.
- A) VVV B) FVV C) VFV
D) FVF E) FFF
89. El cobre, es el elemento químico de número atómico 29. Se trata de un metal de transición de color rojizo, con brillo metálico y buen conductor eléctrico. Desarrolle su configuración electrónica y determine la alternativa incorrecta.
- A) Presenta un total de 12 e^- en subniveles tipo "p".
B) El subnivel "3d" está lleno.
C) Su catión divalente posee un electrón desapareado.
D) Su configuración electrónica en estado basal es $[\text{Ar}] 4s^2 3d^9$.
E) En la configuración electrónica del átomo neutro sus electrones en los subniveles tipo "s" son siete.
90. Señale los grupos donde los pares de especies monoatómicas no son isoelectrónicas.
- I. ${}_{20}\text{Ca}$; ${}_{22}\text{Ti}^{2+}$
II. ${}_{15}\text{P}^{3-}$; ${}_{16}\text{S}^{2-}$
III. ${}_{19}\text{K}$; ${}_{21}\text{Sc}^{2+}$
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) II y III
91. ¿Cuál de las siguientes especies químicas es isoelectrónica con el ion ${}_{16}\text{S}^{2-}$?
- A) ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$ B) ${}_{22}\text{Ti}^{2+}$ C) ${}_{23}\text{V}^{3+}$
D) ${}_{21}\text{Sc}^{2+}$ E) ${}_{19}\text{K}^+$
92. ¿Cuáles de las siguientes especies químicas son isoelectrónicas con el ion ${}_{25}\text{Mn}^{2+}$?
- I. ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$
II. ${}_{23}\text{V}$
III. ${}_{27}\text{Co}^{3+}$
- A) Solo III B) Solo II C) Solo I
D) I y III E) II y III
93. Identifique los pares de especies químicas que son isoelectrónicas.
- I. ${}_{16}\text{S}^{2-}$; ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$
II. ${}_{38}\text{Sr}$; ${}_{40}\text{Zr}^{2+}$
III. ${}_{35}\text{Br}$; ${}_{36}\text{Kr}$
- A) I y II B) II y III C) I y III
D) solo II E) I, II y III
94. La hemoglobina es la proteína del interior de los glóbulos rojos que transporta oxígeno (O_2) desde los pulmones a los tejidos y órganos del cuerpo. Este transporte de oxígeno se hace a través de la unión del O_2 a su centro metálico hierro(II). Respecto al ion ferroso (Fe^{2+}) indique la proposición correcta.
- Datos: Fe ($Z = 26$), Ni ($Z = 28$).
- A) Es isoelectrónico con el Ni^{2+} .
B) Posee 2 orbitales tipo "d" llenos.

- C) Posee mayor paramagnetismo que el Ni^{2+} .
- D) Contiene 18 electrones en total en sus orbitales dilobulares.
- E) Contiene 8 electrones en total, en sus orbitales esféricos
95. En el año 1869 aproximadamente, los científicos Meyer y Mendeléiev, diseñaron independientemente su tabla periódica tomando como base fundamental:
- A) número atómico
- B) número de electrones
- C) número de masa
- D) masa atómica
- E) tiempo de vida media de los elementos químicos
96. Identifique el símbolo del elemento que no corresponde a un elemento de transición.
- A) Pd B) Cu C) Cs
- D) Au E) Fe
97. Respecto a la tabla periódica moderna (TPM) determine la alternativa incorrecta.
- A) El bloque "p" contiene metales, no metales, semimetales y gases nobles.
- B) Los elementos conocidos a la fecha se distribuyen en 7 periodos.
- C) En el bloque "s", todos los elementos son metales.
- D) En el grupo 17, según la IUPAC, pueden hallarse elementos en los 3 estados de agregación a condiciones ambientales.
- E) En el bloque "d", todos los elementos son metales.
98. Identifique la alternativa incorrecta
- A) D. Mendeleiev y Lothar Meyer agruparon los elementos en orden creciente de sus pesos atómicos.
- B) Según Meyer los espacios vacíos correspondían a los elementos aun no descubiertos prediciendo así sus propiedades.
- C) D. Mendeleiev ordenó a los elementos químicos teniendo en cuenta sus valencias.
- D) La Tabla Periódica actual presenta 18 grupos y 7 periodos.
- E) Los elementos de un mismo periodo en la Tabla Periódica actual corresponden a elementos con propiedades químicas diferentes.
99. Los trabajos realizados por Mendeléiev tuvieron ciertas desventajas al diseñar su tabla periódica. Indique cuál de ellas corresponde a dichas desventajas.
- I. Los gases nobles no tenían grupo.
- II. Permutar las posiciones de algunos elementos de su posición.
- III. Pronosticar las propiedades físicas y químicas de los elementos aun no descubiertos.
- A) solo I B) solo II C) solo III
- D) I y II E) II y III
100. Indique verdadero (V) o falso (F) respecto a la tabla periódica
- I. La clasificación de Mendeleiev se basó principalmente en el estudio que hizo sobre las propiedades químicas de los elementos.
- II. Lothar Meyer hizo su clasificación principalmente en base a las propiedades físicas de los elementos químicos.
- III. Mendeléiev predice la existencia de algunos elementos químicos aún no descubiertos, y deja espacios vacíos en su tabla, prediciendo sus propiedades.
- A) VVV B) FVV C) VFV
- D) FVF E) FFF

101. Determine verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones con respecto a la tabla periódica.
- Lothar Meyer (químico alemán) mostró la periodicidad de los elementos graficando propiedades físicas como el volumen atómico en función de peso atómico del elemento.
 - Dimitri Mendeleiev (químico ruso) dedujo la periodicidad de las propiedades de los elementos teniendo en cuenta los pesos atómicos crecientes y algunas propiedades químicas como la fórmula del óxido más común de los elementos.
 - Mendeleiev determinó experimentalmente las propiedades químicas del elemento germanio (eka-silicio), así como el de sus óxidos (GeO_2) y de sus sales (GeI_4).
 - VVV
 - VVF
 - VFV
 - FVV
 - FVF
102. Sobre la ley periódica moderna, señale la proposición incorrecta.
- Se basa en el número atómico de los elementos.
 - Tiene como sustento el trabajo de Moseley.
 - Tuvo como antecedentes los trabajos de Meyer y Mendeleiev.
 - Explica coherentemente la variación de las propiedades periódicas de los elementos.
 - Las propiedades de los elementos son una función periódica de sus pesos atómicos.
103. Los elementos químicos se ordenan en la tabla periódica actual, tomando como base fundamental la ley periódica moderna de H. Moseley, el cual depende de:
- número atómico
 - número de electrones
 - masa atómica
 - número de masa
 - electronegatividad
104. ¿Cuál de los siguientes elementos no está acompañada del período y grupo al cual pertenecen realmente?
- $_{11}\text{Na}$: 3, IA
 - $_{17}\text{Cl}$: 3, VIIA
 - $_{34}\text{Se}$: 4, VIA
 - $_{29}\text{Cu}$: 4, IIB
 - $_{27}\text{Co}$: 4, VIIIB
105. Respecto a la tabla periódica moderna y su descripción, podemos afirmar que la alternativa correcta es:
- Posee 18 grupos y 7 periodos completos.
 - El número del grupo de elementos representativos se relaciona con los electrones del penúltimo nivel del átomo.
 - El número del periodo indica el número de electrones de valencia.
 - El modelo largo de la tabla fue propuesto por Lothar Meyer.
 - Todos los periodos de la tabla inician con un metal alcalino y finaliza con un gas noble.
106. Respecto a la tabla periódica moderna (TPM), indicar la proposición incorrecta.
- Contiene 7 periodos y 18 grupos según la IUPAC.
 - Está formada por los bloques s, p, d y f.
 - Los elementos en una fila tienen propiedades similares.
 - Las propiedades químicas en un grupo o columna son semejantes.
 - Hasta hoy en día (2023) se tiene 118 elementos químicos aprobados por la IUPAC.

107. La tabla periódica moderna (TPM) está formada por grupos y periodos. Marque como verdadero (V) o falso (F) según corresponda a las siguientes proposiciones.
- El sodio es un alcalino térreo.
 - Los elementos O, S, Te y Se pertenecen a la familia de los calcógenos.
 - Los grupos presentan propiedades químicas semejantes; mientras que en los periodos se observa una variación gradual de las propiedades químicas, según aumenta el valor de Z.
- A) FFF B) FVV C) VVV
D) FFV E) VVF
108. Identifique qué tipo de elementos de la tabla tienen aplicaciones como semiconductores.
- A) Metales
B) Semimetales
C) No metales
D) Metales de transición
E) Metales de transición interna
109. Determine qué propiedades de la tabla periódica son correctas.
- En la actualidad la tabla periódica ya tiene ocho períodos pues el último elemento tiene un número atómico de 120.
 - La tabla periódica está dividida en elementos representativos y de transición formando un total de 18 grupos o familias.
 - Los elementos de transición interna se caracterizan por tener electrones en los subniveles f de su configuración electrónica.
- A) I, II B) Solo II C) II, III
D) I, II, III E) Solo I
110. Respecto a los elementos de la tabla periódica, señale las proposiciones correctas:
- Los elementos representativos tienen 8 grupos en total.
 - Los elementos de transición terminan su configuración electrónica en subniveles d.
 - Los llamados elementos de transición interna terminan su configuración electrónica en subniveles f, los cuales presentan un comportamiento no metálico.
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III
111. No es una característica de los metales.
- A) Con excepción del mercurio, son sólidos cristalinos.
B) Conductores de la corriente eléctrica y térmica.
C) Facilidad de ser transformados en alambres y planchas metálicas.
D) Se oxidan con cierta facilidad.
E) No forman aleaciones.
112. Indique el trio de elementos que contiene al metal – no metal y metaloide.
- A) Ca, S, O B) Mg, B, Al C) Fe, Si, N
D) Na, Ge, Kr E) Ti, P, Ge
113. Identifique las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F).
- Todos los elementos del bloque “s” reaccionan violentamente con el agua.
 - Los elementos del bloque “d” son metales.
 - Los semimetales se ubican en el bloque “p”.
- A) VVV B) VFF C) FVF
D) FVV E) VVF

114. Marque la alternativa correcta sobre las propiedades de los elementos químicos y los bloques de la tabla periódica.
- Los halógenos pertenecen al bloque "d" de la tabla periódica.
 - Los metales menos densos que el agua y de mayor reactividad están en el bloque "s" de la tabla.
 - El metal cobre ($Z=29$), usado comercialmente como conductor eléctrico, pertenece al bloque "p" de la tabla.
 - El brillo superficial expuesto ante la luz es propio de los no metales.
 - Los gases nobles son los elementos de mayor reactividad química.
115. Con respecto a las características generales de la tabla periódica moderna, indicar como verdadero (V) o falso (F), según corresponda.
- El hidrógeno ($Z=1$) es un elemento del grupo IA
 - Los gases nobles se encuentran en el "bloque p"
 - Los elementos de transición se encuentran en los bloques "d y f"
- VVF B) FVV C) FFV
 - D) FVF E) FFF
116. Un elemento químico del 3er periodo tiene la siguiente notación de Lewis
- $$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\text{E}\cdot \end{array}$$
- Indique que proposición es incorrecta.
- Tiene 5 electrones de valencia.
 - Pertenece a la familia del nitrógeno.
 - Contiene 13 protones.
 - Es un no metal.
 - Tiene propiedades químicas similares al elemento ($Z=7$).
117. Sobre las propiedades físicas y químicas de los metales, no metales y metaloides, marque verdadero (V) o falso (F) en cada proposición.
- Para el metal cobre y metaloide silicio se cumple la relación directa entre la conductividad eléctrica y la temperatura.
 - La propiedad química resaltante de los metales es la oxidación.
 - Los no metales se encuentran en el bloque "d" de la tabla periódica.
- VVV B) VVF C) VFV
 - D) FFF E) FVF
118. Identifique al elemento que no le corresponde tener notación de Lewis.
- ${}_8\text{O}$ B) ${}_{13}\text{Al}$ C) ${}_{15}\text{P}$
 - D) ${}_{20}\text{Ca}$ E) ${}_{26}\text{Fe}$
119. El número atómico de un elemento es 56. ¿Cuál será su notación de Lewis?
- $\ddot{\text{X}}$ B) $\cdot\ddot{\text{X}}$ C) $:\ddot{\text{X}}$
 - D) $:\ddot{\text{X}}\cdot$ E) $\ddot{\text{X}}$
120. Identifique los elementos que no tienen la misma notación de Lewis.
- ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{38}\text{Sr}$, ${}_{12}\text{Mg}$
 - ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_3\text{Li}$
 - ${}_{16}\text{S}$, ${}_{34}\text{Se}$, ${}_{52}\text{Te}$
 - ${}_6\text{C}$, ${}_{14}\text{Si}$, ${}_{49}\text{In}$
 - ${}_{10}\text{Ne}$, ${}_{18}\text{Ar}$, ${}_{54}\text{Xe}$
121. El elemento Pd ($Z=46$) es una anomalía en la configuración electrónica. Prediga el periodo y grupo al cual pertenece en la TPM.
- $P=3$; $G=VB$
 - $P=4$; $G=VIB$
 - $P=5$; $G=VIIB$

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) Solo I y II E) Solo II y III
122. El elemento que pertenece al grupo IIIB es
A) ${}_{22}\text{Ti}$ B) ${}_{13}\text{Al}$ C) ${}_{26}\text{Fe}$
D) ${}_{40}\text{Zr}$ E) ${}_{39}\text{Y}$
123. Cierta elemento pertenece al grupo VIA de la tabla periódica entonces su número atómico es:
A) 35 B) 54 C) 51
D) 52 E) 32
124. Indique qué proposiciones son correctas.
I. Los elementos con $Z=21$ y $Z=48$ pertenecen al grupo IIB
II. Los elementos con $Z=12$, 38 y 88 pertenecen al mismo grupo
III. El elemento $Z=28$ pertenece al grupo IB
A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF
125. Uno de los electrones de mayor energía de un elemento diamagnético tiene la siguiente combinación de números cuánticos: $n=4$, $l=0$, $m_l=0$, $m_s=+1/2$. En qué grupo y periodo se ubica el elemento.
A) IA, periodo 4
B) IIA, periodo 4
C) IIB, periodo 3
D) IIB, periodo 4
E) IIA, periodo 5
126. Un isótopo tiene un número de masa 144 y contiene 84 neutrones. Sobre el elemento de este isótopo indique las proposiciones verdaderas.
I. Es un metal de transición interna.
II. Se encuentra en el periodo 6.
III. Pertenece a la serie química de los actínidos.
A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) VVF
127. Identifique un elemento que se ubica en la misma columna que el silicio ($Z=14$) y en la misma fila que el estroncio ($Z=38$)
A) Zinc ($Z=30$)
B) Galio ($Z=31$)
C) Germanio ($Z=32$)
D) Estaño ($Z=50$)
E) Antimonio ($Z=51$)
128. Para los elementos: Cl ($Z=17$), Na ($Z=11$) y Mg ($Z=12$), ordene de menor a mayor radio atómico, marque la alternativa correcta:
A) $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Cl}$
B) $\text{Na} < \text{Cl} < \text{Mg}$
C) $\text{Mg} < \text{Cl} < \text{Na}$
D) $\text{Cl} < \text{Mg} < \text{Na}$
E) $\text{Cl} < \text{Na} < \text{Mg}$
129. Determine la razón por la cual el sodio ($Z=11$) tiene mayor radio atómico que el argón ($Z=18$).
I. El sodio tiene más capas de electrones que el argón.
II. El sodio tiene más subniveles ocupados que el argón.
III. La fuerza de atracción del núcleo hacia los electrones es menor en el sodio que en el argón.
A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III
130. Determine el grupo del elemento químico que presenta las siguientes energías de ionización (kJmol^{-1}).
 $1^{\text{ra}} = 801$
 $2^{\text{da}} = 2\,430$
 $3^{\text{ra}} = 3\,660$
 $4^{\text{ta}} = 25\,000$
 $5^{\text{ta}} = 32\,800$
A) IA B) IIA C) IIIA
D) IVA E) VA

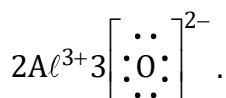
131. Se tienen los siguientes elementos con sus radios atómicos A (227 pm), E (175 pm), X (280 pm), Z (42 pm) y G (185 pm). Determine cual es el que presenta mayor electronegatividad.
- A) A B) E C) X
D) Z E) G
132. La electronegatividad es una de las propiedades periódicas más importantes por su aplicación en el estudio de los enlaces químicos. Considerando los elementos oxígeno (Z=8), flúor (Z=9) y azufre (Z=16), determine el orden de los elementos según su electronegatividad creciente.
- A) $F < O < S$ B) $F < S < O$ C) $O < S < F$
D) $O < F < S$ E) $S < O < F$
133. El selenio (Z=34) es un elemento del grupo de los calcógenos, determine los estados de oxidación máximo y mínimo respectivamente:
- A) 3 y -2 B) 4 y -3 C) 5 y -3
D) 6 y -2 E) 6 y 2
134. Respecto al enlace químico identifique las proposiciones que son verdaderas (V) o falsas (F):
- I. Cuando se forma un enlace químico a partir de átomos libres para formar compuestos de mayor estabilidad, el proceso es endotérmico.
- II. Los átomos de elementos representativos, cuando forman enlaces químicos siempre cumplen con la regla del octeto.
- III. Los enlaces químicos se pueden clasificar en: iónico, covalente y metálico.
- A) VVV B) FVF C) FFF
D) VVF E) FFV
135. Respecto al enlace químico, indique la alternativa correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).
- I. En la formación de un enlace químico siempre se absorbe energía.
- II. Los átomos sin enlazarse presentan menos energía que los átomos cuando están enlazados.
- III. Un parámetro del enlace covalente es la longitud de enlace.
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF
136. El elemento X que pertenece al grupo VIA se combina con el elemento Y que pertenece al grupo IA. Determine el número de electrones transferidos y la fórmula del compuesto iónico que se produce.
- A) 2, XY B) 2, Y_2X C) 2, XY_3
D) 2, X_2Y E) 4, XY_2
137. Indique la alternativa correcta que contiene a una propiedad general de los compuestos iónicos.
- A) Presentan bajos puntos de fusión y de ebullición.
- B) En estado sólido son conductores de la electricidad.
- C) Son duros, pero se quiebran con facilidad.
- D) Sus soluciones acuosas no conducen la electricidad.
- E) Son solubles en solventes apolares.
138. Respecto al enlace iónico identifique las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F):
- I. Se presenta entre átomos de elementos con baja energía de ionización y átomos de elementos no metálicos con alta afinidad electrónica.
- II. Las fuerzas eléctricas en el enlace iónico son de naturaleza electrostática.
- III. La transferencia de electrones, al formarse el enlace iónico, se da desde

los átomos del no metal hacia los átomos del metal.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) VVF E) FFF

139. El óxido de aluminio, Al_2O_3 , es la fuente principal para producir aluminio. Este compuesto es sólido a temperatura ambiente, tiene alta dureza, es un aislante eléctrico y se funde a 2072°C . Con respecto a dicho compuesto, determine las proposiciones correctas.

- I. Presenta enlace iónico.
II. En la formación de una unidad fórmula se han transferido 6 electrones.
III. Su estructura de Lewis es



Número atómico: O = 8; Al = 13.

- A) I, II y III B) Solo I C) I y II
D) Solo I E) Solo III

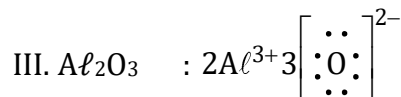
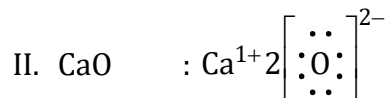
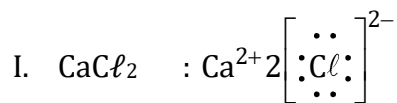
140. ¿Cuál de las siguientes estructuras de Lewis es incorrecta?

- A) $\text{Ca}^{2+} 2 \left[\begin{array}{c} \times \times \\ \times \text{F} \times \\ \times \times \end{array} \right]^-$
B) $3\text{Ba}^{2+} 2 \left[\begin{array}{c} \times \times \\ \times \text{N} \times \\ \times \times \end{array} \right]^{3-}$
C) $2\text{Li}^+ \left[\begin{array}{c} \times \times \\ \times \text{O} \times \\ \times \times \end{array} \right]^{2-}$
D) $\text{Be}^{2+} 2[\text{H}]^-$
E) $\text{Sr}^{2+} \left[\begin{array}{c} \times \times \\ \times \text{O} \times \\ \times \times \end{array} \right]^{2-}$

141. Indique si la estructura de Lewis que acompaña a cada compuesto es correcta (C) o incorrecta (I). Considere la predicción de la naturaleza iónica en base

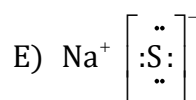
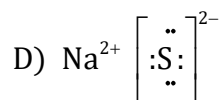
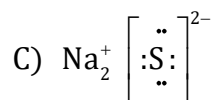
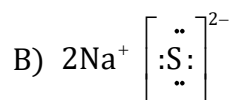
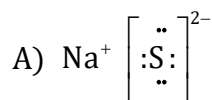
a las electronegatividades (χ) de los elementos.

χ : Ca=1,2; Al=1,8; Cl=3,0; O=3,5



- A) C, C, C B) C, I, C C) C, I, I
D) I, C, I E) I, I, C

142. Un método químico de recuperación de plata de desechos de procesos fotográficos consiste en el tratamiento con una solución fijadora de sulfuro de sodio para precipitar como sulfuro de plata, que se convierte en metal al calentarlo con nitrato de potasio a $400-500^\circ\text{C}$. Indique la estructura de Lewis del sulfuro de sodio.

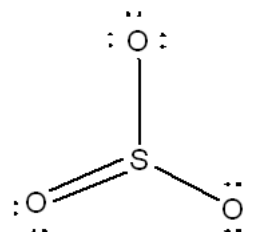


143. Respecto a las proposiciones de los compuestos iónicos, señale ¿cuál es incorrecta?

- A) Poseen altos puntos de fusión, comparados con los compuestos covalentes, de masa molar semejante.

- B) El NaCl y el KCl son solubles en agua, debido a las fuerzas de solvatación entre los iones del compuesto iónico y los dipolos del agua.
- C) En fase sólida, los compuestos iónicos son buenos conductores de la electricidad.
- D) El NaCl es frágil y quebradizo.
- E) El CaF_2 . Es una sustancia sólida a temperatura ambiente (25°C), con punto de fusión elevado, comparado con H_2O .
144. Señale una propiedad típica de los compuestos iónicos.
- A) Están constituidos por moléculas.
- B) Conducen la corriente eléctrica, excepto cuando están fundidos.
- C) Son duros y maleables.
- D) Generalmente son insolubles en agua.
- E) Forman redes cristalinas tridimensionales
145. Dadas las siguientes proposiciones respecto al enlace covalente.
- I. Se produce por la transferencia de electrones entre átomos.
- II. Se pueden compartir uno o más pares de electrones entre dos átomos.
- III. Preferentemente se produce entre átomos de elementos no metálicos.
- Son correctas:
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
- D) I y II E) II y III
146. Complete los espacios en blanco en la siguiente frase:
- “Los átomos de dos elementos diferentes siempre _____, al menos ligeramente, en su _____.
- Por lo tanto, los enlaces covalentes entre átomos distintos son siempre _____.”
- A) Difieren, electronegatividad, apolares
- B) Difieren, electronegatividad, polares

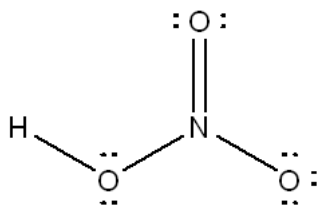
- C) Difieren, electronegatividad, simples
- D) Iguales, electronegatividad, apolares
- E) Iguales, electronegatividad, polares
147. Identifique la molécula que posee enlace polar.
- A) H_2 B) Cl_2 C) F_2
- D) N_2 E) CO
148. En la estructura molecular del acetileno $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$, indique lo incorrecto.
- A) Hay 3 enlaces sigma y 2 enlaces pi.
- B) Hay 2 enlaces simples y un enlace múltiple.
- C) Hay un enlace covalente apolar.
- D) Hay 2 enlaces covalentes polares.
- E) Hay un enlace covalente coordinado.
149. Respecto a la siguiente estructura de Lewis del trióxido de azufre



Indique la alternativa correcta.

- A) Presenta cuatro enlaces covalentes normales.
- B) Contiene dos enlaces covalentes múltiples.
- C) Presenta dieciocho electrones no enlazados.
- D) Presenta dos enlaces covalentes coordinados.
- E) Los átomos de oxígeno no cumplen el octeto.

150. A continuación, se presenta la estructura de Lewis del ácido nítrico



Indique la alternativa correcta.

- A) Presenta dos enlaces múltiples.
 - B) Todos los enlaces covalentes son apolares.
 - C) Hay un enlace covalente coordinado.
 - D) En total hay cinco enlaces covalentes sigma.
 - E) Se comparten en total seis pares de electrones.
151. Con relación a la molécula de cianuro de hidrógeno (HCN), indique la proposición correcta:
- A) Presentan tres enlaces covalentes normales y un coordinado.
 - B) Tiene dos pares de electrones no enlazantes.
 - C) Tiene cuatro enlaces covalentes polares.
 - D) Tiene tres enlaces sigma y un enlace pi.
 - E) Tiene cuatro enlaces covalentes normales.
152. ¿Cuántos enlaces sigma y pi tiene respectivamente el ácido nítrico, HNO_3 ?
Datos: ${}_1\text{H}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$
- A) 5 y 2 B) 4 y 1 C) 5 y 3
 - D) 4 y 2 E) 3 y 1
153. El fosgeno (CCl_2O) es un importante componente químico industrial utilizado para hacer plásticos y pesticidas. ¿Cuál proposición es correcta con respecto al fosgeno?
- A) El carbono puede expandir su capa de valencia a 10.

- B) Tiene tres pares de electrones de enlace.
- C) Tiene ocho pares de electrones no enlazantes.
- D) Tiene tres covalentes normales y un covalente dativo.
- E) Tiene tres enlaces simples.

154. ¿En cuáles de los compuestos o iones dados, existen enlaces covalentes dativo y simples a la vez?

I. HCOOH

II. H_2O_2

III. H_3O^+

A) Solo I B) solo II C) solo III

D) I y II E) II y III

155. Indique las proposiciones correctas, respecto a las siguientes especies químicas, CS_2 y NO_2^+ .

I. En ambas especies químicas se cumple la regla del octeto.

II. El número de enlaces sigma y pi de ambas especies son iguales.

III. En la especie química NO_2^+ presenta cinco pares de electrones no enlazados.

A) Solo I B) solo II C) solo III

D) I y II E) I, II y III

156. Respecto al ion $(\text{HCO}_3)^-$, indique lo incorrecto:

- A) Todos los enlaces son covalentes polares.
- B) Tiene un enlace múltiple.
- C) Presenta resonancia.
- D) Tiene un enlace dativo.
- E) Tiene 14 electrones no enlazantes.

157. ¿Qué compuestos poseen solamente enlaces múltiples?
- I. CS_2
 II. C_2H_4
 III. HCHO
- A) I, II y III B) II, III C) I y II
 D) I y III E) solo I
158. El benceno es un líquido de naturaleza cancerígena, cuya fórmula molecular es C_6H_6 . Con relación a dicha molécula identifique la proposición correcta
- A) Tiene solo enlaces sigma.
 B) Los enlaces C–H son apolares.
 C) Tiene 3 enlaces dativos.
 D) Posee seis enlaces π .
 E) Todos los enlaces C–C tienen la misma longitud.
159. Señale lo que no se cumple para el ion nitrato NO_3^- .
- A) El híbrido de resonancia tiene los 3 enlaces con igual longitud.
 B) Tiene 3 estructuras resonantes.
 C) Según la estructura de Lewis tiene un enlace doble y 2 enlaces simples.
 D) Según la estructura de Lewis tiene un enlace covalente coordinado.
 E) Según la estructura de Lewis solo tiene 6 pares de electrones no enlazantes.
160. Acerca de la teoría de resonancia, indique verdadero (V) o falso (F).
- I. Se presenta cuando hay electrones π deslocalizables en 2 o más enlaces de una molécula.
 II. La estructura real será el híbrido de resonancia, cuyos enlaces tienen la misma longitud.
 III. El compuesto N_2O_5 tiene 5 estructuras resonantes.
- A) VVV B) FVV C) FFV
 D) VVF E) FFF
161. Determine como verdadera (V) o falsa (F) a las proposiciones siguientes.
- I. En el SF_4 se cumple la regla del octeto de Lewis.
 II. La molécula COCl_2 tiene dos estructuras resonantes y tres enlaces covalentes polares.
 III. La molécula N_2O_4 tiene resonancia y no contiene enlaces polares.
- A) VVV B) VFV C) FFV
 D) FVF E) FFF
162. Considerando la estructura de la molécula SeO_3 , identifique las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F).
- I. Es una molécula que presenta resonancia.
 II. Tiene tres enlaces Se–O con igual longitud
 III. Todos sus átomos cumplen la regla del octeto
- A) VVV B) FVV C) FFV
 D) FVF E) FFF
163. Indique la molécula o ion en la que el átomo central cumple la regla del octeto.
- A) PCl_5 B) NO_2 C) AlCl_3
 D) BF_4^- E) XeF_2
164. Identifique aquella molécula que no cumple la regla del octeto.
- A) CS_2 B) CO C) NO_2
 D) N_2O E) N_2O_5
165. Determine la alternativa que tiene una proposición incorrecta.
- A) Las moléculas que poseen resonancia tienen mayor estabilidad.
 B) Las moléculas O_3 , SO_2 y SO_3 , tiene resonancia.

- C) La molécula Cl_2O_7 tiene 7 enlaces dativos.
- D) Son casos de octeto incompleto las moléculas BF_3 y $AlCl_3$.
- E) Las moléculas XeF_2 , XeF_4 y XeF_6 son ejemplos de octetos expandidos.
166. ¿Cuál es la hibridación del carbono en los compuestos siguientes?
- CH_4 , $COCl_2$ y C_2H_2
- A) sp , sp^2 y sp
- B) sp^3 , sp y sp^2
- C) sp^3 , sp^2 y sp
- D) sp^3 , sp^2 y sp^3
- E) sp , sp y sp^2
167. ¿Cuál de los siguientes compuestos contiene un átomo con hibridación sp^2 ?
- A) HCN B) CO_2 C) CCl_4
- D) SO_2 E) NH_3
168. Determine el tipo de hibridación correspondiente al átomo de carbono del extremo izquierdo en cada uno de los siguientes compuestos:
- I. $CH_3-CH_2-CH_3$
- II. $CH_2=CH-CH_3$
- III. $CH\equiv C-CH_3$
- A) sp , sp^2 , sp^3
- B) sp , sp^3 , sp^2
- C) sp^2 , sp , sp^3
- D) sp^2 , sp^3 , sp
- E) sp^3 , sp^2 , sp
169. Con relación a la hibridación, ¿cuál proposición es correcta?
- A) Es una teoría que permite explicar el momento dipolar de enlace.
- B) Es una combinación de orbitales atómicos de cualquier nivel.
- C) Es una teoría que permite explicar los ángulos de enlace.
- D) Todos los átomos emplean orbitales híbridos al formar enlace.
- E) Es una teoría que permite explicar la resonancia molecular.
170. La geometría molecular influye en las propiedades de las sustancias. Indique el número de moléculas que poseen geometría trigonal planar.
- CH_4 ; SO_3 ; H_2S ; C_2H_2
- A) 4 B) 3 C) 1
- D) 5 E) 2
171. Determine la geometría molecular respectiva de cada uno de los siguientes compuestos, en base al átomo de carbono central:
- I. $CH_3-CH_2-CH_3$
- II. $CH_2=CH-CH_3$
- III. $CH\equiv C-CH_3$
- A) Lineal, trigonal, tetraédrica
- B) Lineal, tetraédrica, trigonal
- C) Trigonal, lineal, tetraédrica
- D) Trigonal, tetraédrica, lineal
- E) Tetraédrica, trigonal, lineal
172. Indique verdadero (V) o falso (F) las proposiciones siguientes:
- I. El fósforo y azufre siempre cumplen la regla del octeto.
- II. Las moléculas de BeH_2 y AlI_3 son ejemplos de octeto incompleto.
- III. Las moléculas con número impar de electrones de valencia, como en el caso del NO, no cumplen la regla del octeto.
- A) FVV B) FVF C) FFV
- D) VVV E) VVF
173. Determine cuál de las siguientes moléculas es polar.
- A) CH_4 B) CO_2 C) C_2H_4
- D) NH_3 E) H_2

174. El dicloruro de azufre (SCl_2) es un líquido rojo que se emplea para elaborar insecticidas mientras que el freón (CCl_3F) es un gas que se utiliza como refrigerante de aerosoles. Respecto a dichas moléculas, señale verdadero (V) o falso (F) para las siguientes proposiciones:
- Ambas moléculas son polares.
 - La hibridación del azufre es del tipo sp^3 .
 - La geometría molecular del SCl_2 es angular y la del CCl_3F es tetraédrica.
- A) FVF B) VVV C) FFV
D) VFV E) FVV
175. Respecto a las propiedades de las sustancias covalentes, determine la alternativa incorrecta.
- La mayoría son insolubles en disolventes polares como el agua.
 - Estas sustancias cuando se funden no conducen la corriente eléctrica.
 - Los compuestos covalentes líquidos, que se solubilizan en agua, conducen perfectamente la electricidad porque el agua los ha ionizado.
 - Por lo general los sólidos covalentes tienen puntos de fusión bajos, comparados con otros sólidos, como los iónicos o metálicos.
 - Sean sólidos, líquidos o gases, que se solubilizan con masas distintas, lo hacen en disolventes de similar polaridad.
176. Indique qué alternativa no es una propiedad de las sustancias covalentes.
- En disoluciones acuosas suelen ser malos conductores de la electricidad.
 - Suelen formarse entre elementos con electronegatividad semejante (no metales)
 - Pueden ser sólidos a temperatura ambiental.
 - Muchos son solubles en disolventes apolares.
 - Los compuestos fundidos y líquidos conducen la electricidad.
177. El naftaleno es un típico compuesto covalente sólido. En base a las propiedades generales de los compuestos covalentes, prediga la propiedad que corresponde a dicho compuesto.
- Conduce la corriente eléctrica en estado sólido.
 - Conduce la corriente eléctrica en disolución.
 - Conduce la corriente eléctrica en estado líquido.
 - Forman pares iónicos.
 - Es soluble en solventes apolares como el benceno.
178. El oro, la plata son metales nobles y preciosos, su uso se da desde la época prehispánica. Con respecto a los metales y sus propiedades, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).
- Su enlace se explica por la teoría del mar de electrones deslocalizados
 - Son dúctiles y maleables
 - Conducen la corriente eléctrica en estado sólido
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF
179. Acerca del Enlace Metálico, ¿qué propiedades no pueden ser explicadas por este tipo de enlace?
- Maleabilidad y ductilidad
 - Brillo metálico
 - Conductividad del calor
 - Conductividad eléctrica
 - Punto de fusión

180. Sobre el enlace metálico, determines si las proposiciones son verdaderas o falsas:

- I. Se produce solo entre átomos metálicos del mismo elemento.
- II. Los electrones de valencia están localizados entre todos los átomos del metal.
- III. El enlace metálico es un tipo de enlace presente en todo metal, menos en el mercurio.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

181. ¿Cuál de los siguientes gases nobles presenta las fuerzas de London más intensas?

- A) Ne B) He C) Kr
D) Rn E) Xe

182. Indique en qué casos se muestran dos compuestos que presentan enlace puente de hidrogeno.

- I. NH_3 y H_2O
- II. B_2H_6 y HCl
- III. CH_3OH y $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

183. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- I. Las fuerzas de dispersión de London se establecen entre todo tipo de moléculas, sean polares o apolares.
- II. Los gases nobles pueden licuarse debido a las fuerzas de London.
- III. Las fuerzas de London en moléculas no polares se deben a la formación de dipolos instantáneos y dipolos inducidos en moléculas vecinas.

- A) VVF B) FVF C) FVV
D) VFV E) VVV

184. Dadas las siguientes sustancias

- I. n-Hexano : C_6H_{14}
- II. Etanol : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- III. Amoniaco : NH_3

Determine aquellas que serán solubles en agua.

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

185. Las fuerzas intermoleculares permiten la interacción entre sustancias formadas por enlaces covalentes, estas pueden ser fuerzas de London (a), dipolo – dipolo (b) y puente de hidrogeno (c). Indique las fuerzas intermoleculares de las sustancias: HBr , P_4 y HF , respectivamente.

- A) abc B) bac C) cba
D) acb E) cab

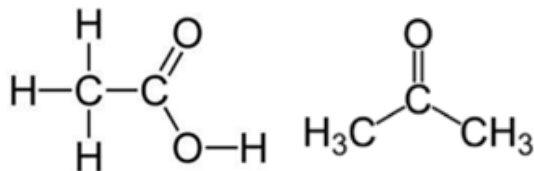
186. La atmosfera está formada por diferentes sustancias en estado gaseoso, entre ellos tenemos al CO_2 , N_2 , H_2O , O_2 y O_3 . Con respecto a estas sustancias en estado condensado, seleccione la alternativa que contiene la proposición correcta.

- A) Entre moléculas de CO_2 existe puente de hidrógeno.
- B) El ozono O_3 posee menor punto de ebullición que el oxígeno O_2 .
- C) El oxígeno O_2 posee menor punto de ebullición que el nitrógeno N_2 .
- D) Entre moléculas de ozono predominan las fuerzas dipolo dipolo.
- E) El H_2O posee la fuerza intermolecular más débil.

187. ¿Qué compuestos presentan solo fuerzas de London?

- A) HCl y HF
- B) H_2O y NH_3
- C) CCl_4 y HCl
- D) CO_2 y BeCl_2
- E) HBr y HCl

188. La acetona (dimetilcetona) tiene una temperatura de ebullición de $56\text{ }^{\circ}\text{C}$, mientras que el ácido acético, $118\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál sería la explicación para esta diferencia?



ácido acético

acetona

- A) Esta diferencia se debe a las masas molares.
B) La molécula de ácido acético es más polar que la acetona.
C) La presencia del puente de hidrógeno en el ácido acético.
D) Ambas poseen fuerzas de London.
E) La molécula de acetona es apolar.
189. Como ingeniero químico estás diseñando un aditivo que mantenga la mezcla de concreto armado más tiempo húmedo ¿Cuál sería el componente químico que tendría dicho aditivo?
- A) C_6H_6
B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$
C) CH_3COCH_3
D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
E) $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$
190. Las sales se encuentran en forma natural o son sintetizadas para un uso determinado, entre ellas están las haloideas como por ejemplo el sulfuro de potasio, el bromuro de hierro(II) en la síntesis de catalizadores y el fluoruro de sodio en la fabricación de cerámicos. Al respecto, seleccione la alternativa que contenga la fórmula de dichas sales.
- A) K_2S ; FeBr_2 ; NaF_2
B) K_2S ; FeBr_3 ; NaF
C) K_2S_2 ; FeBr_2 ; NaF
D) K_2S ; FeBr_2 ; NaF

E) K_2S ; FeBr_3 ; NaF

191. Las excretas por microorganismos anaeróbicos pueden presentar compuestos del nitrógeno y continuar a partir de este, una serie de reacciones. Posteriormente se pueden formar los compuestos (a) CO_2 ; (b) NH_3 y (c) NH_4^+ . Con respecto a la información del proceso, indique el nombre de stock del compuesto de (a), el nombre común de (b) y el nombre común de (c).

- A) Anhídrido carbónico, amoníaco, ion amonio
B) Dióxido de carbono, trihidruro de nitrógeno, ion nitrógeno
C) Anhídrido carbónico, amoníaco, ion nitrito
D) Dióxido de carbono, hidruro de nitrógeno(III), ion nitrato
E) Óxido de carbono(IV), amoníaco, ion amonio

192. A continuación, se indica el nombre de distintas sustancias químicas:

- I. $\text{Cu}(\text{OH})_2$: Hidróxido cúprico
II. N_2O_5 : Pentóxido de dinitrógeno
III. Mn_2O_3 : Óxido de manganeso(III)
IV. CO : Monóxido de carbono

¿Cuáles están empleando la nomenclatura de Stock?

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) Solo IV E) Solo

193. Indique la función química cuyo grupo funcional es el que le corresponde correctamente.

- A) Hidruro metálico : H^+
B) Peróxido : O^{2-}
C) Hidruro no metálico: H^-
D) Hidróxido : OH^-
E) Óxido : O_2^{2-}

194. Respecto al estado de oxidación, seleccione el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.
- En un elemento libre o sin combinarse toma el valor de cero.
 - El hidrógeno solo toma el valor de +1 al formar compuestos.
 - Los elementos del grupo IA y IIA cuando forman compuestos, toman valores de +1 y +2 respectivamente.
- A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVF E) FFV
195. El estado o número de oxidación del nitrógeno en las especies respectivamente es
- a) NH_3 b) $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ c) $(\text{NO}_3)^{1-}$
- A) -3, +5, +3
B) +3, +2, +5
C) +3, +3, +5
D) -3, -5, -3
E) -3, +3, +5
196. En cada caso determine el número de oxidación del elemento subrayado, respectivamente.
- KMnO_4
 - NaHSO_3
 - HClO_4
- A) +4; +7; +5
B) +4; +5; +7
C) +6; +4; +7
D) +7; +4; +6
E) +7; +4; +7
197. ¿Cuál de los siguientes iones contiene un átomo con estado de oxidación +6?
- A) SO_3^{2-} B) PO_4^{3-} C) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
D) HCO_3^- E) NO_3^-
198. Determine el número de oxidación del elemento subrayado, respectivamente:
- K_2MnO_4
 - Na_2SO_3
 - NaClO_4
- A) +4; +7; +5
B) +6; +4; +7
C) +5; +5; +4
D) +5; +7; +4
E) +7; +4; +7
199. Determine en qué especie el nitrógeno tiene menor estado de oxidación:
- A) NO_3^- B) NO_2 C) $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$
D) NO E) NaNO_2
200. Determine el estado de oxidación del nitrógeno, arsénico y cromo en las siguientes especies NH_4^+ , As_2O_5 y CaCr_2O_7 respectivamente:
- A) -4; +2; +7
B) +4; +2; +6
C) -3; +5; +6
D) +3; -5; +7
E) -3; +5; +6
201. ¿Cuál es el número de oxidación del manganeso en los compuestos siguientes, respectivamente?
- MnO_2 , NH_4MnO_4 , FeMnO_4
- A) +2, +7, +6
B) +4, +7, +6
C) +4, +7, +7
D) +2, +7, +7
E) +4, +6, +6
202. Identifique la relación incorrecta fórmula-función química
- A) Na_2O : peróxido
B) $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: ácido oxácido
C) Fe_2O_3 : óxido básico

- D) H_2O_2 : peróxido
E) NaHCO_3 : sal oxisal ácida
203. Indique la nomenclatura adecuada a los siguientes iones monoatómicos:
- I. Sn^{4+} ion estaño (IV)
II. Pb^{4+} ion plúmbico
III. Au^{3+} ion oro (I)
A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III
204. Marque verdadero (V) o falso (F) en cada proposición que muestra la relación entre el nombre de la función y el grupo funcional correspondiente.
- I. Función hidróxido: OH^-
II. Función peróxido: O^{2-}
III. Función ácido: H^+
A) VVV B) FVV C) FFV
D) VFV E) FFF
205. Identifique el grupo funcional que no corresponde a una función química inorgánica.
- A) CO_3^{2-} B) $-\text{COOH}$ C) NO_3^-
D) Br^- E) O_2^{2-}
206. Marque la alternativa que muestre la fórmula de un óxido básico y óxido ácido, respectivamente.
- A) SO_2 y CO_2
B) MgO y SO_3
C) CO_2 y Br_2O_3
D) Br_2O y SO_2
E) Fe_2O_3 y CaO
207. Identifique como verdadera (V) o falsa (F) a cada proposición y marque la alternativa que corresponde.
- I. En OF_2 , el estado de oxidación del oxígeno es -2.
II. Los hidróxidos son una función química ternaria.
- III. Si reaccionan un ácido hidrácido con un hidróxido se puede obtener una sal haloidea neutra.
A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF
208. Respecto a los nombres de los óxidos básicos, seleccione el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.
- I. El nombre tradicional de ZnO es óxido de zinc.
II. El nombre stock de Fe_2O_3 es óxido de hierro (III).
III. El nombre sistemático de CuO es óxido cúprico.
A) FVV B) FVF C) VFV
D) VVF E) FFF
209. Los hidróxidos son compuestos ternarios como el hidróxido de bario, el hidróxido de níquel (II) y el hidróxido férrico. Seleccione la alternativa que contiene, respectivamente, las fórmulas de los hidróxidos mencionados.
- A) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; $\text{Ni}(\text{OH})_2$; $\text{Fe}(\text{OH})_3$
B) BaOH ; $\text{Ni}(\text{OH})_2$; $\text{Fe}(\text{OH})_2$
C) BaOH ; $\text{Ni}(\text{OH})_3$; $\text{Fe}(\text{OH})_2$
D) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; $\text{Ni}(\text{OH})_3$; $\text{Fe}(\text{OH})_3$
E) BaOH ; $\text{Ni}(\text{OH})_3$; $\text{Fe}(\text{OH})_2$
210. Respecto a las sales, seleccione el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.
- I. El Ni_2S_3 es una sal haloidea se llama sulfuro níquelico.
II. El carbonato de magnesio es una sal oxisal y su fórmula es MgCO_3 .
III. El FeCO_3 es una sal oxisal y se llama carbonato de hierro (III).
A) VVF B) FFF C) FVV
D) FFV E) VFV

211. Los ácidos hidrácidos se forman al disolver los hidruros no metálicos en agua, ya que son muy solubles. ¿Cuál es la relación fórmula y nombre incorrecta?
- A) $\text{HF}_{(\text{ac})}$: ácido fluorhídrico
B) $\text{HBr}_{(\text{g})}$: ácido bromhídrico
C) $\text{H}_2\text{S}_{(\text{ac})}$: sulfuro de hidrógeno
D) $\text{HCl}_{(\text{l})}$: cloruro de hidrógeno
E) $\text{HI}_{(\text{ac})}$: ácido yodhídrico
212. Marque la alternativa que muestre la relación correcta entre la fórmula y el nombre que le corresponde.
- A) $\text{Ni}(\text{OH})_3$: hidróxido níqueloso
B) PbCl_2 : cloruro de plomo(IV)
C) P_2O_5 : pentóxido de difosforo
D) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$: nitrito de magnesio
E) CaO_2 : óxido de calcio
213. Si al nitrato plumboso se le agrega yoduro de sodio se obtiene un precipitado amarillo conocido como yoduro de plomo (II); si se le agrega un ácido, puede obtenerse un precipitado blanco de cloruro plumboso, esto es debido a su baja solubilidad. Con respecto a los compuestos mencionados, seleccione el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.
- I. En el texto se mencionan una sal oxisal y tres sales haloideas.
II. El yoduro de sodio es un compuesto iónico que tiene por fórmula NaI .
III. El nombre sistemático del yoduro de plomo (II) es diyoduro de plomo.
IV. El cloruro plumboso tiene como fórmula el PbCl_2 .
- A) FVVV B) VFVV C) VVVV
D) VFFV E) VVFF
214. Identifique la proposición correcta
- A) El nombre comercial de $\text{CaO}_{(\text{s})}$ es cal apagada.
B) El Na_2CO_3 es llamado soda cáustica.
C) El $\text{HCl}_{(\text{ac})}$ es llamado comercialmente ácido muriático.
D) La piedra caliza es un mineral que contiene principalmente Na_2CO_3 .
E) El componente principal de la lejía es el anión ClO_2^- .
215. El cloro es un elemento que presenta dos isótopos: el ^{35}Cl y el ^{37}Cl . Si un análisis espectrofotométrico muestra que por cada isótopo pesado existen 3 isótopos livianos, determine la masa atómica relativa aproximada del cloro.
- A) 33,5 B) 34,7 C) 35,5
D) 36,1 E) 36,7
216. Los isótopos ^{63}Cu y ^{65}Cu tienen como masas atómicas aproximadas: 63 u y 65 u respectivamente ¿Cuál es la masa atómica promedio si el porcentaje de abundancia relativa es 69,17% y 30,83 % respectivamente?
- A) 63,5 B) 67,6 C) 53,5
D) 65,3 E) 61,6
217. Calcule la masa atómica del litio, si se compone de dos isótopos, Li-6 y Li-7, cuyas masas atómicas relativas son 6,01553 y 7,01601; respectivamente. Considere el porcentaje de abundancia del isótopo más liviano como 7,46%.
- A) 6,125 B) 6,345 C) 6,542
D) 6,745 E) 6,941
218. Un alumno de CEPRE-UNI, escribe con un lápiz de carbón lo siguiente: tus labios candorosos son tan dulces como la miel. Calcule el número de protones de carbono ($^{12}_6\text{C}$) consumidos en total, si cada letra escrita consume 0,24 mg de carbón.
- ($1\text{mol}=6,02\times 10^{23}$)
- A) $5,68\times 10^{17}$
B) $2,96\times 10^{21}$
C) $3,26\times 10^{21}$
D) $3,83\times 10^{17}$
E) $4,20\times 10^{22}$

219. Si el balón de un buzo contiene igual cantidad de masa de gas oxígeno (O_2) y helio (He) y se tienen 20 moles de O_2 , calcule las moles de átomos de He.

masas molares (g/mol): He = 4; O = 16

- A) 40 B) 80 C) 100
D) 160 E) 320

220. El amoníaco (NH_3) es un compuesto muy usado en agricultura, con respecto al amoníaco, El número de átomos de hidrógeno que contiene 0,17 g de amoníaco es

$\bar{A}_r$: H=1; N=14

- A) $1,80 \times 10^{22}$
B) $9,03 \times 10^{21}$
C) $6,02 \times 10^{23}$
D) $3,01 \times 10^{21}$
E) $1,80 \times 10^{23}$

221. Calcule el número total de átomos de oxígeno que hay en 13,8 g de etanol (C_2H_5OH).

Datos: $\bar{A}_r$: H = 1, O = 16, C = 12

N_A = Número de Avogadro

- A) $0,1N_A$ B) $0,3N_A$ C) $0,9N_A$
D) $2,7N_A$ E) $13,8N_A$

222. Un mol es la cantidad de sustancia que contiene $6,02 \times 10^{23}$ unidades, que pueden ser átomos, moléculas, unidades fórmula, iones, etc. Este número se denomina número de Avogadro. Al respecto, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Un mol de metano (CH_4) tiene una masa de 16 g y contiene el número de Avogadro de moléculas de metano.
II. Un mol cloruro de magnesio tiene una masa de 95 g y contiene el número de Avogadro de **moléculas** de $MgCl_2$.
III. Un mol átomos de nitrógeno tiene una masa de 28 g y contiene $6,02 \times 10^{23}$ átomos.

$\bar{A}_r$: H=1; C=12; N=14; O=16; Mg=24; Cl=35,5

- A) VVV B) FVV C) VFF
D) FVF E) FFF

223. Si en un recipiente se tiene 1080 g de n-pentano (C_5H_{12}), diga que proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F) al respecto.

- I. En el recipiente hay 15 moles de moléculas C_5H_{12}
II. Se pueden obtener 75 moles de átomos de C.
III. Se podrían obtener $180 N_A$ de átomos de H.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

224. El UF_6 es el gas más pesado conocido. Si en un recipiente se introducen 3,520 kg de dicho gas, identifique la proposición correcta.

Masas atómicas: F = 19; U = 238

- A) La masa molar es del gas es 352
B) En el recipiente existen $15N_A$ moléculas de UF_6
C) Si se descompone el gas se obtendrían $15N_A$ átomos de U.
D) Se pueden obtener $6N_A$ átomos de F.
E) Si se escapara un 10% del gas, quedarían $9N_A$ moléculas de UF_6 .

225. Indique si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F) según corresponda:

- I. Un recipiente que contiene 16 gramos de oxígeno gaseoso (O_2) contiene igual número de moléculas que 16 gramos de metano (CH_4).
II. La masa promedio de un átomo de oxígeno es $2,656 \times 10^{-23}$ g.
III. La masa promedio de una molécula de oxígeno es $5,312 \times 10^{-23}$ g.

$\bar{A}_r$: H=1, C=12, O=16

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) VFF

226. Dadas las siguientes proposiciones indique lo correcto:

- I. En 8 gramos de oxígeno gaseoso hay $3,01 \times 10^{23}$ átomos de este elemento.
II. En 24,5 gramos de H_2SO_4 hay en total $2,1 \times 10^{24}$ átomos.
III. En 600 gramos de Na_2CO_3 está presente 11,32 moles de iones carbonato.

Ar: H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32

- A) Solo I B) Solo II C) I y II
D) I y III E) II y III

227. Determine el número total de moles de átomos de hidrógeno que hay en una mezcla de 900 g de etano (C_2H_6) y 2200 g de propano (C_3H_8)

Ar: H=1; C=12

- A) 120 B) 380 C) 450
D) 580 E) 640

228. Relacione las ecuaciones con el tipo de reacción:

- I. $\text{MgO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{MgCO}_3$
II. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
III. $\text{KClO}_3 + \text{calor} \rightarrow \text{KCl} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)}$

- a. Descomposición
b. Adición
c. Metátesis.

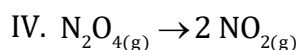
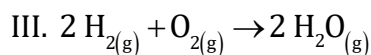
- A) I - a, II - b, III - c
B) I - b, II - a, III - c
C) I - c, II - a, III - b
D) I - a, II - c, III - b
E) I - b, II - c, III - a

229. Indique la reacción que representa un proceso de metátesis:

- A) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
B) $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$
C) $2\text{Na} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2$
D) $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
E) $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

230. ¿Cuántas de las siguientes reacciones químicas representadas son REDOX?

- I. $\text{Cu}^{2+}_{(ac)} + \text{Fe}_{(s)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{Fe}^{2+}_{(ac)}$
II. $3\text{H}_2\text{SO}_{4(ac)} + 2\text{Al}(\text{OH})_{3(ac)} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(ac)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)}$



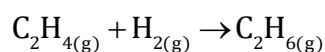
- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

231. En relación con las siguientes ecuaciones químicas, indique la proposición incorrecta:

- I. $2\text{C}_2\text{H}_{6(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightarrow 4\text{CO}_{(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
II. $\text{HNO}_{3(ac)} + \text{KOH}_{(ac)} \rightarrow \text{KNO}_{3(ac)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

- A) Ambas ecuaciones están balanceadas.
B) I es una reacción de combustión incompleta.
C) II es una reacción de metátesis.
D) I es una reacción redox.
E) I es una reacción endotérmica.

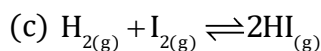
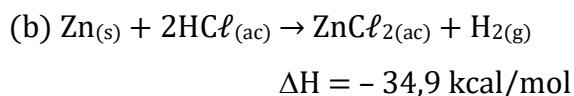
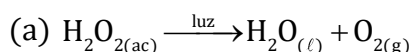
232. Indique verdadero (V) o falso (F) en relación con la siguiente reacción química



- I. Es una reacción de adición.
II. La ecuación química está balanceada.
III. Es una reacción de metátesis.

- A) FVV B) VVF C) VVV
D) FVF E) FFV

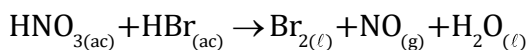
233. Las reacciones químicas son transformaciones que experimenta la materia produciendo cambios en las sustancias, por ejemplo: la fotólisis del peróxido de hidrógeno (a), la reacción de un metal en ácido (b) o la producción de yoduro de hidrógeno (c), cuyas ecuaciones se presentan:



Con respecto a la clasificación de las reacciones, seleccione la secuencia correcta de verdad (V o F).

- I. (a) es de adición e irreversible.
II. (b) es de desplazamiento simple y endotérmica.
III. (c) es reversible y de síntesis.
A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

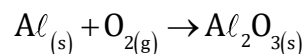
234. El bromo se emplea en la fabricación de productos de fumigación, agentes ininflamables, productos para la purificación de aguas, colorantes, desinfectantes e insecticidas. En el proceso químico mostrado se produce bromo molecular.



Al respecto, seleccione la alternativa correcta.

- A) El HNO_3 es el agente reductor.
B) Se transfieren cinco moles de electrones.
C) La forma oxidada es el NO.
D) La relación molar: HNO_3/HBr es 3.
E) El coeficiente de la forma reducida es 2.

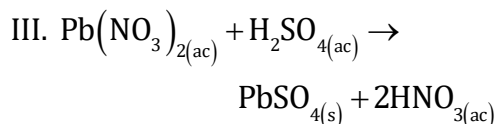
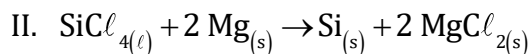
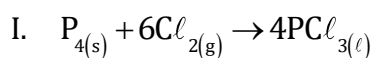
235. Cuando el aluminio metálico ($\text{Al}_{(s)}$) se expone al aire, se forma en su superficie una capa protectora de óxido de aluminio (Al_2O_3). Esta capa evita que siga reaccionando el aluminio con el oxígeno ($\text{O}_{2(g)}$), esta es la razón por la cual no sufre corrosión los envases de aluminio que se utilizan en las bebidas.



De acuerdo con la reacción **no** se puede afirmar

- A) Es una reacción de adición.
B) La suma total de los coeficientes estequiométricos es 9.
C) Es una reacción REDOX.
D) El agente oxidante es el oxígeno.
E) Se conserva el número de moles.

236. Respecto a las siguientes reacciones químicas:



Identifique la proposición incorrecta.

- A) I es una reacción de adición.
B) II es una reacción de desplazamiento simple.
C) III es reacción de metátesis.
D) I y II son reacciones redox.
E) III es una reacción de neutralización.

237. Al introducir una moneda de aluminio en una solución acuosa de ácido clorhídrico se observa que se producen burbujas y la solución se calienta. Si este fenómeno se representa con la siguiente ecuación química

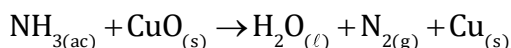


Determine el valor de verdad (V) o falsedad (F) de los siguientes enunciados:

- I. La reacción es exotérmica.
- II. "x" tiene un valor negativo.
- III. Es una reacción de desplazamiento simple.

- A) VVV B) VVF C) VFV
- D) FVV E) FFV

238. El nitrógeno es un gas tan inerte que Antoine Lavoisier se refería a él con el nombre *azote*, del griego *ázoe*, que significa "sin vida". Industrialmente, este gas se obtiene a partir del aire licuado o por oxidación del amoníaco utilizando óxido cúprico caliente, dada la reacción química:



Determine la suma de los coeficientes estequiométricos de la ecuación balanceada.

- A) 10 B) 5 C) 9
- D) 12 E) 13

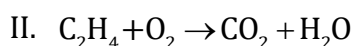
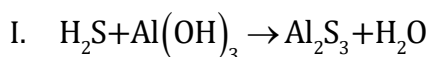
239. De las proposiciones sobre la ley de Lavoisier:

- I. Establece que, en una reacción química, la masa de los reactivos consumidos es igual a la masa total de los productos.
- II. Solo se aplica a reacciones químicas en las que no hay cambios en el estado físico de la materia.
- III. La ley de Lavoisier no se aplica a fenómenos nucleares.

¿cuáles de estas proposiciones crees que son verdaderas (V) y cuáles son falsas (F)?

- A) VVV B) VFV C) FFV
- D) FVF E) FFF

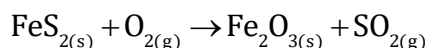
240. Balancee por tanteo las siguientes reacciones:



e indique la suma de coeficientes de todos los productos.

- A) 11 B) 12 C) 13
- D) 14 E) 15

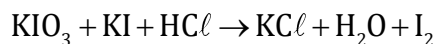
241. En nuestro país una de las fuentes para obtener hierro es el mineral pirita (FeS_2), después de extraer el mineral se realiza un proceso de tostación, el cual se representa según la siguiente reacción:



Después de balancear la ecuación, determine la suma de los coeficientes del producto.

- A) 2 B) 4 C) 8
- D) 10 E) 14

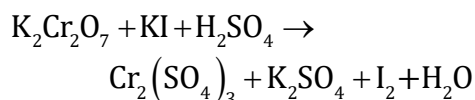
242. Balancee la siguiente reacción e indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).



- I. El yodo (I_2) es el agente reductor.
- II. Se transfieren 10 moles de electrones.
- III. En la reacción se producen 3 moles de I_2 .

- A) VVV B) FVV C) FFV
- D) FVF E) FFF

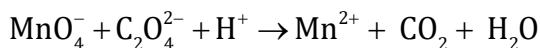
243. Balancee la siguiente reacción e indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).



- I. Como producto se forman 7 moles de H_2O .
- II. El agente reductor es el yoduro de potasio.
- III. Se transfieren 6 moles de electrones por mol de sulfato de cromo(III).

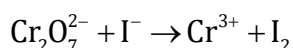
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

244. El permanganato se reduce en presencia de oxalato. Determine el número de electrones transferidos en la reacción.



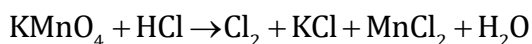
- A) 2 B) 3 C) 5
D) 10 E) 6

245. Determine el coeficiente del agente reductor.



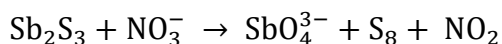
- A) 6 B) 3 C) 2
D) 1 E) 5

246. Balancee la siguiente ecuación redox e indique la relación molar entre el agente oxidante y la forma oxidada.



- A) 1/8 B) 1/5 C) 1/4
D) 2/5 E) 3/5

247. Balancee en medio ácido la siguiente ecuación iónica por el método de ion electrón



y calcule indique la suma de coeficientes del ion hidronio (H_3O^+), del agente oxidante y del agua.

- A) 56 B) 88 C) 128
D) 160 E) 192

248. Los siguientes compuestos son fertilizantes muy usados en la agricultura:

- I. NH_4NO_3 (nitrato de amonio)
II. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (urea)
III. $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ (fosfato de amonio)

¿Cuál de los compuestos contiene el mayor porcentaje de nitrógeno?

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

249. Calcule el porcentaje en masa de nitrógeno presente en la urea: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$.

$$\bar{A}_r: \text{H}=1; \text{C}=12; \text{N}=14; \text{O}=16$$

- A) 6,7 B) 20,0 C) 23,4
D) 26,7 E) 46,7

250. El sulfato de sodio se usa como aditivo en baterías automotrices para evitar cortocircuitos durante la descarga profunda, debido a la concentración reducida de iones de plomo causada por la mayor cantidad de iones de sulfato. Determine el porcentaje en masa de sodio en el sulfato de sodio.

$$\bar{A}_r: \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32$$

- A) 16,19 B) 23,78 C) 32,39
D) 43,68 E) 45,21

251. Un químico analiza 20 g de una muestra impura de sulfato de cobre(II) pentahidratado y encuentra que contiene 3,6 g de cobre. ¿Cuál es la impureza (en porcentaje) de la muestra?

$$\bar{A}_r: \text{H}=1; \text{O}=16; \text{S}=32; \text{Cu}=63,5$$

- A) 20,2 B) 23,5 C) 25,2
D) 28,4 E) 29,3

252. Un compuesto contiene 21,2 % de potasio, 51,6 % de osmio, 26,1 % de oxígeno y 1,1 % de hidrogeno ¿Cuál es la fórmula más simple?

$$\bar{A}_r: \text{H}=1,0; \text{O}=16; \text{K}=39; \text{Os}=190$$

- A) KOsO_3H_3
B) $\text{KOs}_2\text{O}_2\text{H}_4$
C) $\text{K}_2\text{OsO}_6\text{H}_4$
D) $\text{K}_2\text{Os}_2\text{O}_4\text{H}_6$
E) $\text{K}_2\text{OsO}_4\text{H}_6$

253. La azitromicina es un antibiótico que se emplea para el tratamiento de la neumonía, su fórmula es $\text{C}_{x}\text{H}_{72}\text{N}_2\text{O}_{12}$. Sabiendo que su masa molecular relativa promedio es 748, determine la cantidad

de átomos de carbono presentes en 2 moléculas de azitromicina.

$\bar{A}_r$: H = 1, C = 2, N = 14, O = 6

- A) 19 B) 38 C) 76
D) 25 E) 20

254. Un ingeniero químico está desarrollando una nueva resina epoxi para aplicaciones en la industria aeroespacial. Analiza la resina y encuentra que contiene 64,3% de carbono, 7,1% de hidrógeno y 28,6% de oxígeno en masa. Sabiendo que la masa molar de la resina es de 224 g/mol, ¿cuál es su fórmula molecular?

- A) $C_{10}H_8O_2$ B) $C_{12}H_{16}O_4$ C) $C_{14}H_{12}O_6$
D) $C_{16}H_{18}O_8$ E) $C_{15}H_{17}O_5$

255. El anillo de tiofeno es un bloque de construcción común para nuevos materiales oligoméricos y poliméricos. Determine su fórmula empírica, si presenta la siguiente composición porcentual en masa: %C = 57,14; %S = 38,10; %H = 4,76.

$\bar{A}_r$: O = 16, Na = 23, S = 32

- A) C_2H_2S B) $C_8H_8S_2$ C) $C_4H_4S_2$
D) C_4H_4S E) C_4H_3S

256. El análisis de un compuesto resultó 26,58 % de K y 35,45 % de Cr y el resto era oxígeno (composición en masa). ¿Cuál es el estado de oxidación del cromo en ese compuesto?

$\bar{A}_r$: O=16; K=39; Cr=52

- A) +2 B) +3 C) +4
D) +6 E) +7

257. El análisis elemental de un hidrocarburo presenta 82,76 % en masa de carbono ¿Cuál es su fórmula molecular, si 0,2 moles de este hidrocarburo tienen una masa de 11,6 g?

$\bar{A}_r$: H=1; C=12

- A) C_2H_5 B) C_3H_8 C) C_3H_{12}
D) C_4H_{10} E) C_5H_{12}

258. Un óxido de metal contiene 70% en masa del metal. Determine la masa equivalente del metal (en g/eq).

- A) 56,0 B) 39,4 C) 28,0
D) 18,7 E) 14,0

259. Halle la masa equivalente (g/eq) de un óxido metálico, sabiendo que la masa equivalente de su correspondiente sulfato metálico es 57 g/eq.

$\bar{A}_r$: O=16; S=32

- A) 17 B) 48 C) 52
D) 57 E) 63

260. Determine la masa equivalente (g/eq) de un hidróxido metálico, sabiendo que la masa equivalente de su correspondiente carbonato metálico es 69 g/eq.

$\bar{A}_r$: O=16; N=14

- A) 30 B) 48 C) 56
D) 60 E) 73

261. Determine la masa equivalente (g/eq) del hierro en $FeCl_2$ y $FeCl_3$, respectivamente.

$\bar{A}_r$: Fe=55,86

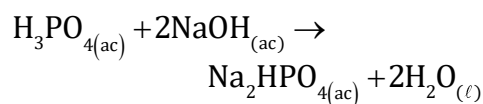
- A) 27,93 B) 55,85 C) 55,85
18,62 27,93 18,62
D) 27,93 E) 18,62
27,93 18,62

262. Calcule el número de equivalentes de $K_2Cr_2O_7$ que hay en 2 moles de esta sustancia que en medio ácido se redujo a iones Cr^{3+} .

$\bar{A}_r$: O=16; Cl=35,5; K=39; Cr=52

- A) 10 B) 12 C) 15
D) 8 E) 14

263. Según la reacción siguiente



indique el número de equivalentes de NaOH que reaccionan con 343 gramos de ácido fosfórico.

$\bar{A}_r$: P=31; O=16

- A) 2,0 B) 3,5 C) 5,0
D) 7,0 E) 10,5

264. Calcule la masa, en gramos, de 0,4 equivalentes de ácido sulfúrico (H_2SO_4) cuando se convierte en $NaHSO_4$ mediante un proceso de neutralización.

$\bar{A}_r$: H=1; O=16; Na=23; S=32

- A) 16,8 B) 27,4 C) 39,2
D) 98,0 E) 49,0

265. Determine la masa equivalente de las siguientes sustancias:

- a) Del ion MnO_4^- , cuando se reduce a Mn^{2+} .
b) Del NO_2 cuando se oxida a ácido nítrico (HNO_3).

$\bar{A}_r$: H=1; N=14; O=16; Mn=55

- A) 23,8 y 23,0
B) 23,8 y 11,5
C) 23,8 y 46,0
D) 11,9 y 46,0
E) 11,9 y 11,5

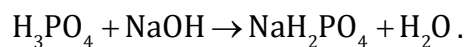
266. En relación con los compuestos A (Al_2O_3) y B (H_2SO_4), indique verdadero (V) o falso (F).

$\bar{A}_r$: H=1; O=16; Al=27; S=32

- I. La masa equivalente de B es mayor que la de A.
II. En 8,5 g de A existe 0,5 equivalentes de esta sustancia.
III. En 5 equivalentes de B hay 490 g de H_2SO_4 .

- A) FVV B) VFF C) VVF
D) FVF E) VVV

267. Determine el número de equivalentes del ácido fosfórico (H_3PO_4) si una masa de 9,8 g interviene en una neutralización ácido-base según



$\bar{A}_r$: H=1; O=16; P=31

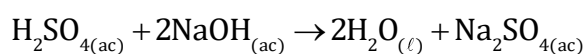
- A) 0,5 B) 0,4 C) 0,3
D) 0,1 E) 0,2

268. En un experimento de laboratorio se encontró que 0,562 g de un metal se combinaron con exactamente 0,500 g de oxígeno. Indique como verdadera (V) o falsa (F) cada una de las proposiciones:

- I. La masa equivalente del metal en el compuesto es 8,992 g/eq.
II. En 300 g del compuesto hay 17,66 eq del metal.
III. Se pueden combinar perfectamente 26,976 gramos del metal con 16 gramos de oxígeno para obtener el compuesto.

- A) FVV B) VFF C) FVF
D) VVF E) VVV

269. En cierto análisis se requirieron 120 g de H_2SO_4 para reaccionar totalmente con una muestra de solución de NaOH, mediante:



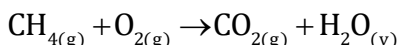
Calcule el número de equivalentes del H_2SO_4 .

$\bar{A}_r$: H=1; O=16; S=32

- A) 1,22 B) 2,45 C) 3,12
D) 4,12 E) 5,2

270. El gas natural está formado principalmente por metano (CH_4) y es considerado el combustible fósil que genera menor impacto ambiental. Con respecto a la reacción de combustión completa del metano, seleccione el valor

de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.



- I. Dos moles de CH_4 generan cuatro moles de H_2O .
- II. Se necesitan 128 g de O_2 para reaccionar con dos moles de CH_4
- III. Al reaccionar 16 g de CH_4 se producen 44,8 L de CO_2 medidos a CN.

Datos: $\text{Ar}: \text{H} = 1; \text{C} = 12; \text{O} = 16$

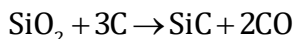
- A) VVV B) FVV C) FFV
D) VVF E) FFF

271. Indique la relación de números sencillos que demuestren la ley de Dalton, si se compara al monóxido de dinitrógeno y al trióxido de dinitrógeno.

$\text{Ar}: \text{N}=14, \text{O}=16$

- A) 0,25 B) 0,33 C) 1,25
D) 0,85 E) 1,66

272. El carburo de silicio SiC , es un abrasivo que se obtiene por la reacción de dióxido de silicio (SiO_2), con grafito (C), según:



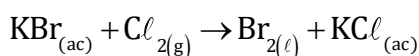
Si se mezclan 360 g de SiO_2 y 48 g de C, ¿cuál es la cantidad en gramos sobrante del reactivo en exceso?

$\text{Ar}: \text{Si} = 28$

- A) 360 B) 320 C) 300
D) 280 E) 250

273. ¿Cuántos gramos de bromuro de potasio se requieren para obtener 180 g de bromo con un rendimiento del 60 %, según la siguiente reacción sin balancear?

$\text{Ar}: \text{Cl} = 35,5; \text{K} = 39; \text{Br} = 80$



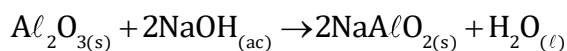
- A) 175,15 B) 267,75 C) 345,57
D) 446,25 E) 543,45

274. Reaccionan 10 g de hidrógeno molecular gaseoso y 142 g de cloro molecular gaseoso para formar cloruro de hidrógeno. Determine el reactivo limitante y la masa, en gramos de cloruro de hidrógeno que se obtiene respectivamente.

$\text{Ar}: \text{H} = 1; \text{Cl} = 35,5$

- A) H_2 y 50 B) Cl_2 y 73 C) H_2 y 73
D) H_2 y 146 E) Cl_2 y 146

275. El aluminato de sodio (NaAlO_2) es un compuesto muy utilizado como mordiente en el teñido de telas, en la purificación del agua, así como en la fabricación de catalizadores usados en la industria petroquímica. Su obtención se realiza mediante la siguiente ecuación química



Si se hace reaccionar 255 g de óxido de aluminio (Al_2O_3) y 224 g de hidróxido de sodio, seleccione la alternativa correcta.

$\bar{M}(\text{g/mol}): \text{Al}_2\text{O}_3 = 102; \text{NaOH} = 40; \text{NaAlO}_2 = 82; \text{H}_2\text{O} = 18$

- A) El reactivo limitante es el NaOH.
B) Sobran 200 gramos de reactivo en exceso.
C) Reaccionarán los 224 g de hidróxido de sodio.
D) Se producen 410 g del mordiente.
E) Producto de la reacción se generan 18 g de agua.

276. Se tiene la siguiente ecuación química (sin balancear)

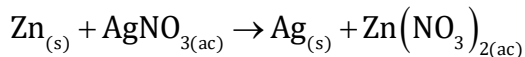


¿Qué masa (en g) de cloruro de manganeso(II) de obtendrá si reaccionan 174 g de dióxido de manganeso con 182,5 g de ácido clorhídrico?

$\bar{M}_r: \text{MnO}_2 = 87; \text{MnCl}_2 = 126; \text{HCl} = 36,5$

- A) 115,5 B) 121,7 C) 143,4
D) 157,5 E) 187,5

277. Cuando 5,00 g de cinc metálico se introducen en una solución acuosa que contiene 16,98 gramos de AgNO_3 , se obtienen 3,04 g de plata metálica, según la siguiente reacción (sin balancear)



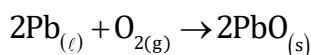
¿Cuál es el rendimiento de la reacción (en porcentaje)?

$$\bar{A}_r : \text{Zn}=65,4; \text{Ag}=107,8$$

$$\bar{M}_r : \text{AgNO}_3=169,8$$

- A) 28,2 B) 59,7 C) 69,9
D) 79,8 E) 89,8

278. En una fábrica de litargirio, PbO , se procesa 414 kg de plomo al 94 % de pureza, obteniéndose 401 kg de PbO , según la ecuación química mostrada:



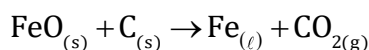
Determine la veracidad (V) o falsedad (F) de cada proposición.

- I. Considerando la ecuación química balanceada, podemos afirmar que se produce 410,4 kg de PbO .
II. El rendimiento del proceso es 95,65 %.
III. El reactivo limitante es el oxígeno molecular.

$$\bar{A}_r : \text{O}=16; \text{Pb}=207$$

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

279. El hierro (Fe) se puede obtener a partir de la reacción de una muestra de óxido ferroso (FeO) con carbono (C) contenido en una muestra de mineral coque, según la ecuación química mostrada

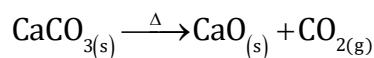


Si la muestra tratada es 14,4 ton de FeO al 90 %, con exceso de coque, obteniéndose 9,16 ton de Fe, determine cuál proposición es incorrecta.

$$\bar{A}_r : \text{C}=12; \text{O}=16; \text{Fe}=56$$

- A) Si la muestra de óxido de hierro se trata con 2 ton de coque sobrarán 0,92 ton de coque.
B) En el proceso se producen 10,08 ton de hierro, si la eficiencia del proceso fuera 100 %.
C) El reactivo limitante es el mineral de óxido de hierro(II).
D) La eficiencia del proceso es 90,87 %.
E) Si tuviéramos 2000 mol de FeO , se produciría igual cantidad de CO_2 .

280. El mármol fue muy apreciado en la antigüedad, llegó a ser el material predilecto de escultores y arquitectos griegos y romanos convirtiéndose en símbolo de poder y opulencia, este material tiene como componente principal al carbonato de calcio (CaCO_3). Si 200 g de mármol, se calientan en un horno según la siguiente reacción



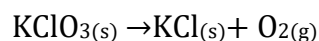
Si la reacción produce 30,24 L de CO_2 , medidos a C.N., con un rendimiento de reacción del 75%, determine el porcentaje de carbonato de calcio presente en el mármol.

$$\text{Datos: } \bar{A}_r : \text{Ca}=40, \text{C}=12; \text{O}=16$$

- A) 70 B) 65 C) 90
D) 80 E) 95

- 281.Cuál es el peso (en g) de un muestra que contiene 60 % de KClO_3 ; que al calentarlo produce 60 g de oxígeno molecular.

$$\bar{A}_r : \text{O}=16; \text{Cl}=35,5; \text{K}=39$$



- A) 23,57 B) 57,58 C) 91,88
D) 125,55 E) 255,20

282. Indique verdadero (V) o falso (F) las siguientes proposiciones.

- I. En el estado sólido las fuerzas intermoleculares de atracción son

mayores que la de repulsión entre las moléculas.

II. En un gas las partículas presentan un movimiento caótico.

III. A una temperatura dada todas las moléculas de un gas tienen la misma velocidad.

- A) VVF B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

283. Establezca la relación correcta

- a. Sólido
b. Líquido
c. Gaseoso

I. Fluido compresible
II. Fuerzas de cohesión muy grandes

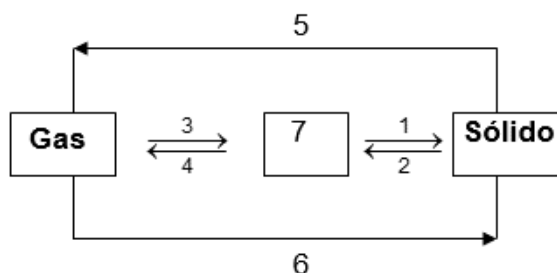
III. Fluido incompresible

- A) a-I B) b-II C) c-I
D) c-III E) a-III

284. Indique la alternativa incorrecta, donde no haya relación.

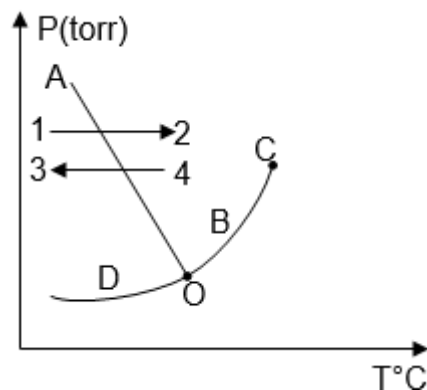
- A) Sólido a líquido: Fusión.
B) Líquido a vapor: Vaporización.
C) Sólido a vapor: Sublimación
D) Gas a líquido: licuación
E) Gas a sólido: Solidificación

285. Identifique la alternativa correcta:



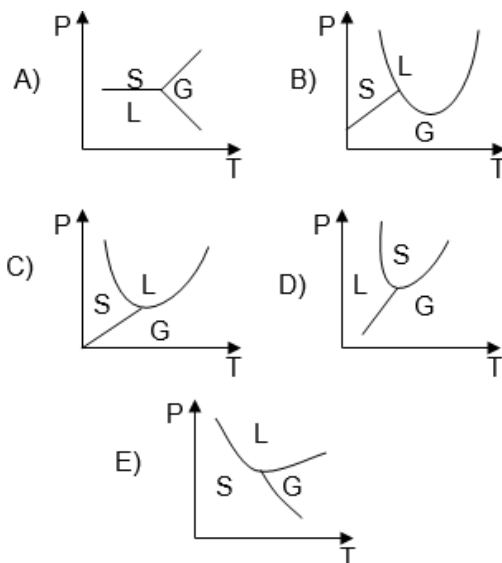
- A) (1) fusión
B) (4) condensación
C) (3) evaporación
D) (7) líquido
E) (6) sublimación

286. Para el gráfico adjunto de diagrama de fases indicar lo incorrecto.

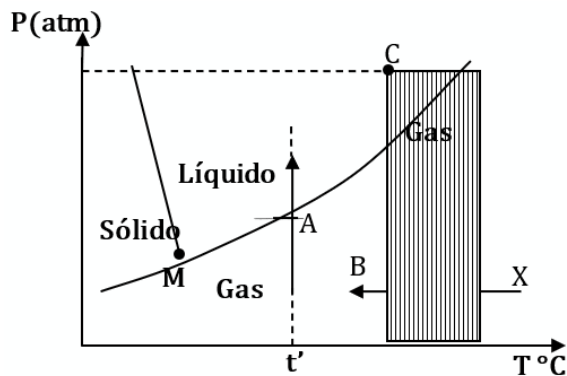


- A) La fase sólida es AOD.
B) La fase líquida es AOC.
C) El Equilibrio sólido - líquido es 4-3.
D) A mayor presión menor es la temperatura de fusión.
E) El punto triple es O.

287. ¿Cuál de los siguientes gráficos representa mejor un diagrama de fases?



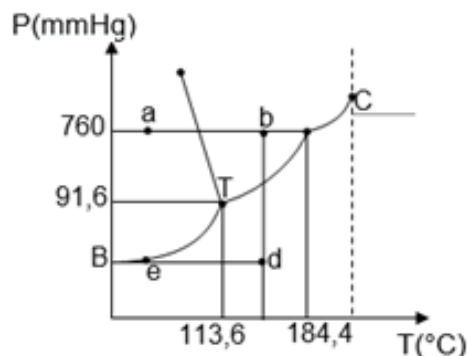
288. Según el diagrama de fases mostrado para una sustancia, determine qué proposiciones son correctas.



- I. Los puntos M y C son el punto triple y el punto crítico, respectivamente, y solo en este rango de temperaturas se podría licuefactar el vapor.
- II. La trayectoria A es una compresión isotérmica que permite licuefactar al gas.
- III. A la temperatura X, el gas se puede licuar aplicándole una presión necesaria.

- A) VVF B) FVV C) FFV
D) FVF E) FFF

289. Respecto al diagrama de fases mostrado, indique la alternativa incorrecta.



- A) En "a" la sustancia se encuentra en estado sólido.
- B) En "T" coexisten en equilibrio las 3 fases (sólida, líquida y gaseosa)
- C) En "e" existen 2 fases en equilibrio.
- D) El proceso de "e" a "d" es exotérmico.
- E) El proceso de "a" a "b" es endotérmico.

290. ¿Cuál de las siguientes proposiciones no corresponden a las propiedades de los gases?

- I. Tienen volumen definido.
- II. Se pueden comprimir y expandir.
- III. Adoptan la forma del recipiente que los contiene.

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

291. Sobre las variables del estado gaseoso, indique la proposición correcta

- A) La presión absoluta está relacionada con la energía cinética media de las moléculas gaseosas
- B) El volumen real que ocupa el gas se determina restando el volumen propio de las moléculas.
- C) La temperatura absoluta es directamente proporcional a la energía cinética media de las moléculas.
- D) Las escalas termométricas relativas se determinan partiendo del cero absoluto
- E) La presión manométrica se determina tomando en cuenta la presión atmosférica del lugar

292. Con respecto a las propiedades generales de los gases, poner "V" si es verdadero o "F" si es falso

- I. Los gases son considerados fluidos y difícilmente compresibles.
- II. Los gases se expanden espontáneamente ocupando toda la capacidad del recipiente que lo contiene.
- III. El espacio libre entre las moléculas de un gas es grande, por eso su volumen es variable.

- A) VVV B) VFF C) FVV
D) VFV E) FVF

293. Determine la presión absoluta de un gas (en N/m^2) si la presión atmosférica es de 1 atm y la presión manométrica es de 152 mm Hg.
- $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg} = 101,325 \text{ kPa}$
- A) 101 325 B) 111 390 C) 121 590
D) 122 355 E) 131 625
294. La presión absoluta de un gas en una ciudad al nivel del mar fue de 960 mmHg, al llevarlo a una ciudad de gran altitud su presión manométrica aumentó en un 50% ¿Cuál es la presión barométrica (en torr) de la ciudad de gran altura?
- A) 660 B) 760 C) 300
D) 250 E) 380
295. Respecto a los tipos de presión, señale la proposición incorrecta
- A) La presión absoluta de un gas se obtiene de la suma de la presión manométrica y la presión atmosférica.
B) La presión manométrica, es una presión relativa, que no considera a la presión barométrica.
C) La presión barométrica disminuye con la altitud del lugar.
D) La presión de vacío está referida a la presión menor de una atmosfera.
E) La presión atmosférica normal es 760 mmHg.
296. Una bomba de vacío genera alto vacío 20×10^{-3} torr, determine el vacío generado en Pa.
- $1 \text{ atm} = 760 \text{ torr} = 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$
- A) 1,33 B) 2,67 C) 26,67
D) 2026,50 E) 2631,58
297. La temperatura mínima en un día de verano fue de 25°C y de 35°C la máxima. Determine el cambio de temperatura en Kelvin.
- A) 10 B) 273 C) 283
D) 298 E) 308
298. Una lámina de acero se somete a un proceso de templado siendo su temperatura inicial de 82°F , se calienta en 900°F y luego se enfría en 300K. ¿Cuál es la temperatura final en $^\circ\text{C}$?
- A) 75,8 B) 125,8 C) 155,8
D) 227,8 E) 275,8
299. Una porción del metal galio que se encuentra a 25°C en estado sólido es calentada sucesivamente en 50°C y luego en 180°F , posteriormente se enfría en 70 K. Calcule la temperatura final en kelvin.
- A) 225 B) 378 C) 405
D) 527 E) 678
300. El cloro tiene una temperatura de fusión de $-101,5^\circ\text{C}$ y una temperatura de ebullición de $-34,1^\circ\text{C}$. Si se establece una nueva escala de temperatura en la que el cloro se congela a 0 y hierve a 100, determine en la nueva escala de temperatura el valor que le correspondería a 25°C .
- A) 35,8 B) 95,6 C) 156,3
D) 187,7 E) 201,8