

## Segundo Grado de Secundaria

1. Sean  $\frac{a}{2a}$ ;  $\frac{b}{m}$  dos fracciones irreducibles, tal que al sumarlas se obtiene como resultado 8. ¿Cuántas parejas  $a$  y  $b$  cumplen con dicha condición?

- A) 3                                      B) 4  
C) 9                                      D) 5

2. Si la fracción irreducible  $\frac{m}{ab}$  genera un decimal  $0,\overline{an(b-1)}$ , determine la suma de cifras de la parte decimal del número decimal que se genera de la inversa de la fracción inicial.

- A) 18  
B) 12  
C) 15  
D) 13

3. Haydi compró losetas cuadradas, cuya longitud se encuentra entre 0,2 m y 0,3 m, y de área  $\overline{a2b}$  cm<sup>2</sup>. Además, para enlozar su sala cuadrada, de área  $\overline{b0a2b}$  cm<sup>2</sup>, utiliza una cantidad entera de losetas. ¿Cuál es la longitud de la sala de Haydi?

- A) 2,35 m  
B) 2,25 m  
C) 2,75 m  
D) 3,45 m

4. Tenga en cuenta para el problema que

$$\sqrt[r]{N} \mid k \implies N = k^2 + r$$

algoritmo de la raíz cuadrada para obtener el número original

Maryori extrae la raíz cuadrada de un número y para volver a obtener dicho número utiliza el algoritmo de la raíz cuadrada, pero por error confundió la raíz con el residuo y viceversa, por lo que obtuvo un número menor del inicial en 14 unidades. Determine la suma de cifras del mayor número que cumple con la condición.

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

5. Mercedes observa que al extraer la raíz cúbica de un número de cuatro cifras obtuvo un residuo máximo y lo mismo le ocurrió cuando extrajo su raíz cuadrada. Calcule la suma de cifras de dicho número.

- A) 27                                      B) 9  
C) 17                                      D) 18

6. Simplifique la siguiente expresión.  
 $\{(A - (B - A)) \cup ((A \cap B)^C - A^C)\} \cup (A - B)$

- A)  $\phi$                                       B) A  
C)  $B^C \cap A$                               D)  $B^C$

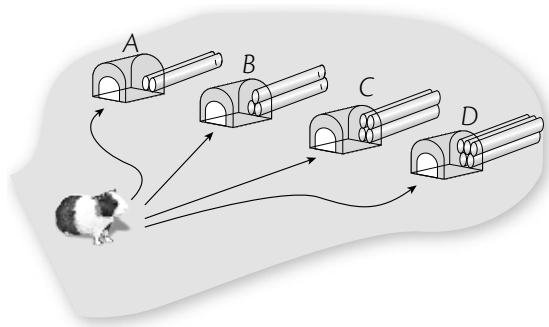
7. En una proporción geométrica, la suma de las razones es  $\frac{4}{5}$ , y la diferencia entre los términos de cada una de las razones está en la relación de 3 a 4. Además, para  $a$  y  $b$  ( $a > b$ ), se tiene que el producto del menor de estos términos por su razón aritmética es igual a dos veces más la razón entre la diferencia de los términos extremos de la proporción con la diferencia de los términos medios de la proporción. ¿Cuál es la suma de valores que toma  $a+b$ ?

- A) 28                                      B) 30  
C) 38                                      D) 36

8. En una proporción geométrica discreta de razón entera, se cumple que la suma de los cuadrados de sus términos es 425. ¿Cuál es la suma de los términos de dicha proporción?

- A) 18                                      B) 35  
C) 20                                      D) 27

9. En una feria hay un juego que consiste en calcular el tiempo que demoraría un cuy en salir del lugar donde se encuentra; además, cada casita tiene 2; 3; 4 y 5 salidas, como se muestra en el siguiente gráfico.



¿De cuántas formas podría salir el cuy?

- A) 4    B) 18  
C) 14    D) 120

10. Una agencia de autos quiere establecer las placas de los autos de una empresa; las placas de matrícula de los automóviles tienen dos letras diferentes, seguidas por tres números diferentes. ¿Cuántas placas de matrículas diferentes se pueden realizar si el último dígito debe estar dado por un número simple, y para las letras se utilizan las 5 primeras del abecedario?

- A) 12 500  
B) 4800  
C) 9000  
D) 7200

11. Determine la suma de cifras del cuadrado del número que se le debe disminuir al numerador y denominador de  $\frac{3}{7}$  para que resulte su inverso multiplicativo.

- A) 1    B) 3  
C) 7    D) 9

12. Si  $\{n; m\} \subset \mathbb{Z}^+$ , tal que se cumple que  $\sqrt[n]{n} = \sqrt[m]{2m} = \sqrt{2}$ ,

determine el mayor valor de  $mn+n+m$ .

- A) 26  
B) 40  
C) 44  
D) 65

13. Al sumar los siguientes polinomios

$$P(x; y) = \underbrace{x^b \cdot x^b \cdot \dots \cdot x^b}_{(a-2) \text{ veces}} + \underbrace{y^m + y^m + \dots + y^m}_{b \text{ sumandos}};$$

$$Q(x; y) = \underbrace{x^n + x^n + \dots + x^n}_{(a-2) \text{ sumandos}} + \underbrace{y^{b-2} \cdot y^{b-2} \cdot \dots \cdot y^{b-2}}_{a \text{ veces}}$$

se obtiene

$$S(x; y) = cx^{22-k} + dy^k.$$

Determine el mayor valor de  $a \times b$ .

- A) 19  
B) 21  
C) 25  
D) 28

14. Sea  $P(x)$  un polinomio cúbico que cumple las siguientes condiciones:

- I.  $P(-x) = -P(x)$ , para cualquier  $x$ .
- II.  $P(x) = x^4 P\left(\frac{1}{x}\right)$ , para cualquier  $x$  diferente de cero.
- III.  $P(1) = 4$

Determine la expresión equivalente de  $(P(x))(x^2 - 1)$ .

- A)  $-2x^5 - 2x + 4$   
B)  $2x^5 - 2x + 1$   
C)  $-3x^5 + 3x$   
D)  $2x^5 - 2x$

15. Al dividir  $P(x) = 8x^5 + ax^4 + bx^3 + cx^2 + bx + a$  entre  $d(x) = x^2 + x + 2$  se obtiene un cociente cuyo coeficiente disminuye en dos unidades con respecto al anterior. Halle el resto de dicha división.

- A)  $R(x) = 8x + 12$   
B)  $R(x) = 10x + 16$   
C)  $R(x) = 12x + 8$   
D)  $R(x) = 16x + 10$

16. Sea el siguiente polinomio

$$P_{(x)} = (x^2 - (n-2)x + 1)((n-3)x^2 + (n-3)x - 6)$$

$$\wedge n \in \{2; 3; 4; 5; 6; 7\}.$$

Determine la suma de cifras de  $n^4$  si  $P_{(x)}$  acepta tres factores lineales de coeficientes entero.

- A) 9
- B) 13
- C) 7
- D) 11

17. Determine el área de la región triangular que encierra la gráfica de las funciones siguientes:

$$f_{(x)} = 2x$$

$$g_{(x)} = -x$$

$$h_{(x)} = x + 2$$

- A)  $1 u^2$
- B)  $2 u^2$
- C)  $3 u^2$
- D)  $3/2 u^2$

18. Dadas las siguientes funciones

$$f = \{(x; y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / y = 2x + 3 \wedge x \in \langle -2; 7/2 \rangle\};$$

$$g = \{(x; y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / y = 3 - x \wedge x \in \text{Ran}(f)\}$$

halle el rango de  $g$ .

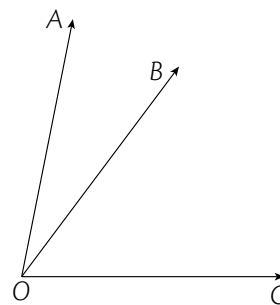
( $\text{Ran}(f)$ : Rango de  $f$ )

- A)  $[-10; 1]$
- B)  $\langle -1; 10 \rangle$
- C)  $[-4; 7]$
- D)  $[-7; 4]$

19. Si  $f$  es una función afín, tal que  $f_{(x-1)} = f_{(x)} - 2, \forall x \in \mathbb{R}$  y  $f_{(1)} = -1$ , halle la imagen de  $3/2$ .

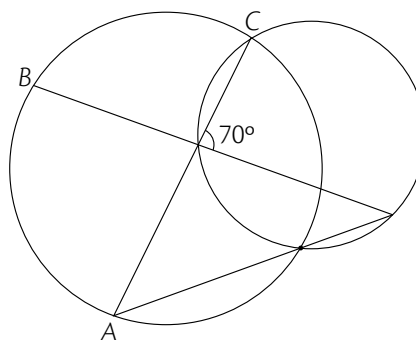
- A) 1
- B)  $1/2$
- C)  $3/2$
- D) 0

20. Si la medida del ángulo formado por las bisectrices del  $\sphericalangle AOC$  y  $\sphericalangle AOB$  es  $15^\circ$ , halle la diferencia entre la  $m\angle AOC$  y  $m\angle AOB$ .



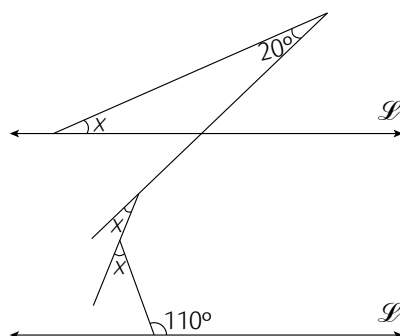
- A)  $30^\circ$
- B)  $45^\circ$
- C)  $10^\circ$
- D)  $20^\circ$

21. Según el gráfico, calcule la  $m\widehat{ABC}$ .



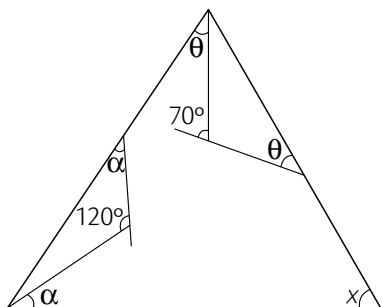
- A)  $140^\circ$
- B)  $220^\circ$
- C)  $210^\circ$
- D)  $180^\circ$

22. Según el gráfico  $\vec{\mathcal{L}}_1 \parallel \vec{\mathcal{L}}_2$ . Calcule  $x$ .



- A)  $10^\circ$
- B)  $15^\circ$
- C)  $20^\circ$
- D)  $30^\circ$

23. Según el gráfico, calcule  $x$ .

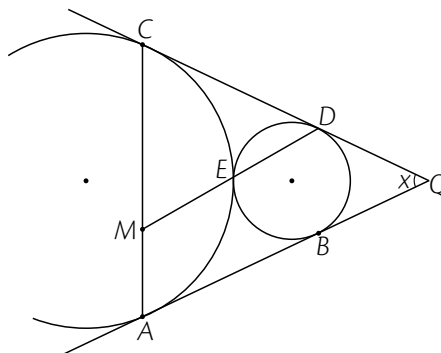


- A)  $60^\circ$
- B)  $70^\circ$
- C)  $40^\circ$
- D)  $50^\circ$

24. Se unen los puntos medios de los lados de un cuadrado para formar un segundo cuadrado, luego se unen los puntos medios de los lados del segundo cuadrado para formar un tercero y así sucesivamente. Si el área del séptimo cuadrado es 2, halle el área del primer cuadrado.

- A) 64
- B) 108
- C) 48
- D) 128

25. Según el gráfico,  $A, B, C, D$  y  $E$  son puntos de tangencia. Si  $CM = 2(BQ)$ , calcule  $x$ .



- A)  $60^\circ$
- B)  $53^\circ$
- C)  $37^\circ$
- D)  $30^\circ$

## Segundo Grado de Secundaria

1. Se cumple que el MCD de las fracciones irreducibles  $\frac{25}{b}$  y  $\frac{c}{18}$  es  $\frac{5}{3b}$  y el MCM de las mismas fracciones es  $\frac{175}{a}$ . Calcule  $a+c$ .

- A) 33  
B) 41  
C) 47  
D) 35

2. Al efectuar  $0,ab + a,\widehat{b} + \overline{ab},\widehat{b}$  se obtiene  $\frac{962}{c^2}$ ; ( $a > b$ ). Calcule  $a+b+c$ .

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

3. ¿Cuál será la suma de los tres primeros residuos parciales que se obtiene al dividir 32,75 entre 7,2?

- A) 4,92  
B) 8,07  
C) 4,632  
D) 4,362

4. Se cumple que  $\overline{aac} = m^2$ ;  $\overline{bdb} = n^2$ ;  $\overline{cdb} = p^2$ .

Calcule  $m+n+p$ .

- A) 60  
B) 65  
C) 50  
D) 75

5. Al extraer la raíz cuadrada de un numeral de cuatro cifras, se observa que al residuo le faltan 59 unidades para ser máximo; además, la suma del radicando, raíz y residuo es 2132. Calcule la suma de cifras del radicando.

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

6. Dados dos conjuntos  $A$  y  $B$  distintos del vacío y contenidos en un conjunto universal, se define el operador  $\boxtimes$  de la siguiente forma:

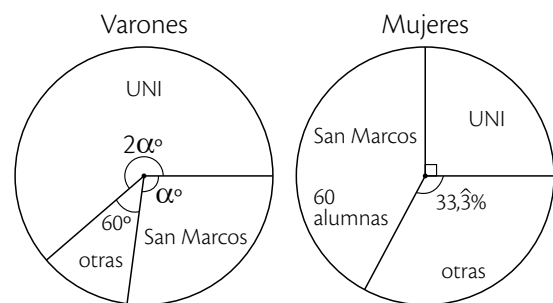
$$A' \boxtimes B = A \Delta B'$$

Reduzca la siguiente operación entre conjuntos.

$$M = [(A \cup B) \boxtimes B'] \boxtimes A'$$

- A)  $A' \cup B'$   
B)  $A' \cap B'$   
C)  $A \cup B$   
D)  $A \cap B$

7. Se realizó una encuesta a 324 estudiantes del 5.º año de secundaria de un colegio sobre la preferencia por las universidades a las que quieren postular. Los resultados se representan en los siguientes gráficos.



¿En cuánto excede el total de alumnos que postula a la UNI del total que postula a San Marcos?

- A) 24  
B) 22  
C) 26  
D) 32

8. Se tienen tres recipientes llenos de vino, cuyo volumen total es 74 litros. Además, se sabe que con sus volúmenes se puede formar una proporción geométrica continua, y si sacáramos 10; 8 y 8 litros de cada uno, respectivamente, con los valores de los volúmenes que quedan se puede formar una proporción aritmética continua. Calcule el volumen inicial del recipiente de menor volumen.

- A) 18 L                                      B) 24 L  
C) 32 L                                      D) 20 L

9. En una serie de tres razones geométricas equivalentes se sabe que el tercer y sexto término están en la relación de 6 a 5. Si la razón de dicha serie es menor que la unidad y el segundo de los términos es 20, ¿cuál es el cuarto término de la serie, si la suma de los consecuentes es 65?

- A) 24    B) 30  
C) 16    D) 20

10. Un colegio ha contratado 2 profesores de matemáticas para el dictado de las secciones del 3.<sup>er</sup>, 4.<sup>o</sup> y 5.<sup>o</sup> grado de secundaria. Se sabe que en 3.<sup>er</sup> y 4.<sup>o</sup> grado hay 3 secciones, mientras que en 5.<sup>o</sup> solo hay 2. Además, los profesores tienen que dictar la misma cantidad de secciones y deben tener al menos una de cada grado. ¿De cuántas maneras se pueden distribuir las secciones a estos dos profesores?

- A) 54    B) 18  
C) 36    D) 48

11. Escriba una expresión polinomial con las siguientes características.

- Es un trinomio cuadrático de coeficientes enteros.
- La suma de sus coeficientes es cuatro.
- Su término independiente es positivo.
- Su coeficiente principal es mayor que su término independiente.
- Su valor numérico para  $x = -1$  es seis.

- A)  $P_{(x)} = 2x^2 + x + 1$   
B)  $P_{(x)} = 2x^2 - 3x + 1$   
C)  $P_{(x)} = 4x^2 - 2x + 2$   
D)  $P_{(x)} = 3x^2 - x + 2$

12. Sea  $x_n = \frac{3^{n+1} + 3^{-(n-1)}}{9^n + 1}; n \in \mathbb{Z}^+$ .

Calcule el valor de  $\frac{x_{2009}}{x_{2010}}$ .

- A) 9    B) 3  
C) 1    D)  $\frac{1}{3}$

13. Si el polinomio

$$Q_{(x,y)} = 2x^{2n-1}y^{-m} - x^2y^2 + x^{n+2}y^{m^2-2}$$

se reduce a un binomio, indique el grado del polinomio.

- A) 7    B) 6  
C) 5    D) 4

14. Dados los polinomios

$$A_{(x,y)} = (1-a)x^2 + bxy + (2-c)y^2 + b + 1;$$

$$B_{(x,y)} = bx^2 + cxy + ay^2 + c - 1;$$

si  $A_{(x,y)} + B_{(x,y)} \equiv 0$ , calcule el valor de  $A_{(1; -1)}$ .

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

15. Dados los polinomios

$$P_{(x)} = 2ax^3 - (a^2 + a + 2)x^2 + (a^2 + 2b - 1)x + b;$$

$$f_{(x)} = 2x + 1 - a; a \neq 0;$$

si  $P_{(x)} \div f_{(x)}$  admite un cociente  $q_{(x)}$  cuya suma de coeficientes es 2, calcule el valor de  $b$ .

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

16. Sea  $P_{(x)} = (a^2 - 1)x^2 + 2ax - a^2$  un polinomio de coeficientes enteros, tal que  $f_{(x)}$  es un factor primo de  $P$ . Si  $f_{(1)} = 3$ , calcule el valor de  $f_{(3)}$ .

- A) 2  
B) 3  
C) 5  
D) 7

17. Sea  $f(x)=mx+n$  una función lineal afín de coeficientes enteros y dominio  $\mathbb{Z}$ . Si  $f(n)=m$ , calcule el valor de  $f(1)$ .

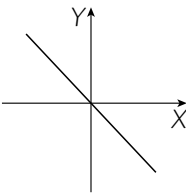
- A) 0
- B) 1
- C) -1
- D) -2

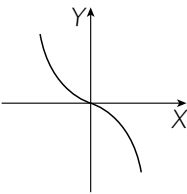
18. Sea  $f(x)=ax-b$ ;  $a < 0$  una función lineal, tal que  $\{(-1; b), (2; -5), (1; -3)\} \subset f$ . Si  $\text{Dom}(f)=[-1; 2]$ , halle su rango.

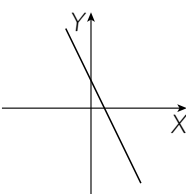
- A)  $\text{Ran}(f)=[-5; 5]$
- B)  $\text{Ran}(f)=[-5; 2]$
- C)  $\text{Ran}(f)=[-5; 1]$
- D)  $\text{Ran}(f)=[-5; 0]$

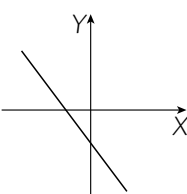
19. Esboce la gráfica de la función  $f$ .

$$f(x)=Ax+B; f(1) < 0 \wedge f(-1) > 0; AB > 0$$

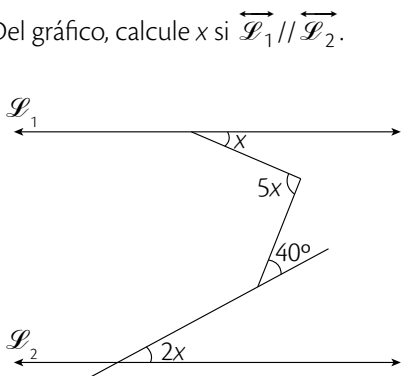
- A) 

B) 

C) 

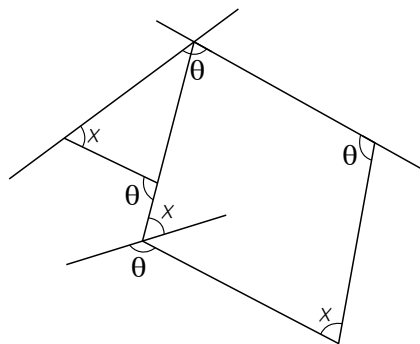
D) 

20. Del gráfico, calcule  $x$  si  $\vec{\mathcal{L}}_1 \parallel \vec{\mathcal{L}}_2$ .



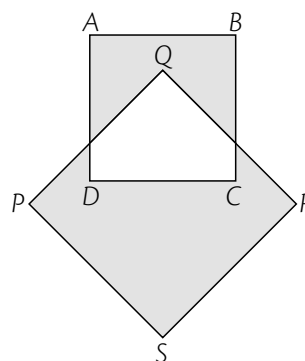
- A)  $10^\circ$
- B)  $20^\circ$
- C)  $30^\circ$
- D)  $40^\circ$

21. Del gráfico, calcule  $x$ .



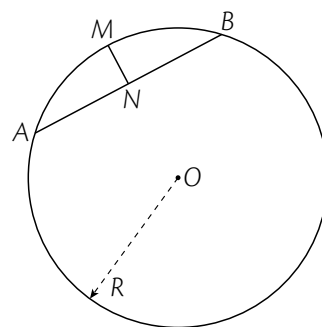
- A)  $40^\circ$
- B)  $50^\circ$
- C)  $60^\circ$
- D)  $70^\circ$

22. Del gráfico mostrado,  $ABCD$  y  $PQRS$  son cuadrados. Si  $AB+PS=10$ , calcule el perímetro de la región sombreada.



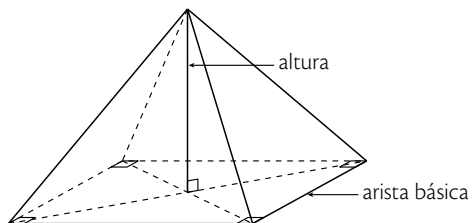
- A) 20
- B) 30
- C) 40
- D) 80

23. En la circunferencia mostrada, la cuerda  $AB$  mide 12 y la flecha  $MN=2$ . Calcule la longitud del radio de la circunferencia.



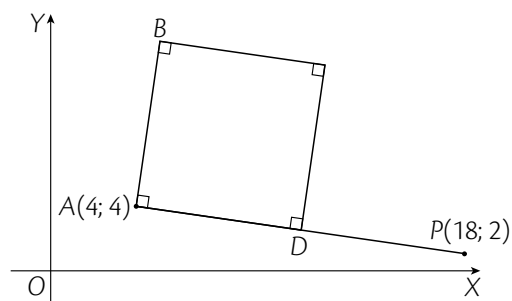
- A) 8
- B) 9
- C) 10
- D) 11

24. En la pirámide regular mostrada, si su altura se cuadruplica y su arista básica se reduce a su cuarta parte, entonces, ¿qué pasa con el volumen de la pirámide?



- A) El volumen se mantiene constante.
- B) El volumen se cuadruplica.
- C) El volumen se reduce a su cuarta parte.
- D) El volumen se reduce a la mitad.

25. En el gráfico, ABCD es un cuadrado. Calcule la longitud de su lado, si  $AD=DP$ ;  $A(4; 4)$  y  $P(18; 2)$ .



- A) 10
- B)  $5\sqrt{2}$
- C)  $6\sqrt{5}$
- D)  $4\sqrt{2}$

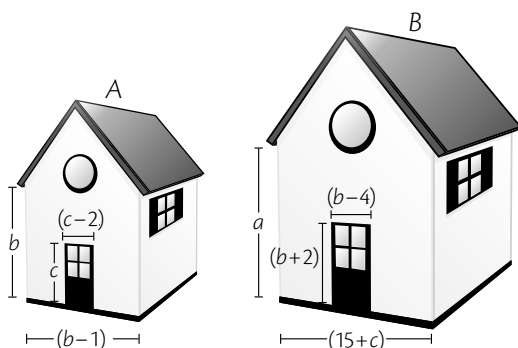




8. En una proporción geométrica continua de términos enteros positivos, la diferencia de los términos extremos es 7 y la diferencia de los cuadrados de los dos últimos términos es 112. Calcule la suma de cifras de la media proporcional.

- A) 3
- B) 7
- C) 9
- D) 6

9. En la clase de arte, el profesor les dijo a sus alumnos que realizaran el dibujo A con cierta escala (en todas sus dimensiones). Si el dibujo que hizo el alumno Crísthian fue B, halle  $b \times c + a$ .



- A) 35
- B) 24
- C) 42
- D) 18

10. En un salón de clase, los alumnos se sientan en 4 columnas de 6 alumnos cada una, donde en la primera, segunda, tercera y cuarta columna hay 3; 2; 5 y 4 mujeres, respectivamente. La profesora Karina desea sacar a exponer a una alumna de cualquier columna de los extremos y a un alumno de la segunda o tercera columna. Determine de cuántas formas puede realizar esa elección.

- A) 12
- B) 63
- C) 120
- D) 35

11. Si la expresión

$$P_{(x)} = 5x^{2a-1} + ax^{a+3} - 2x^5$$

se reduce a un monomio, determine  $P_{(3)}$ .

- A) 105
- B) 115
- C) 125
- D) 135

12. Sean las expresiones de términos semejantes:

$$P_{(x,y)} = ax^{a-2} \cdot y^{b-3};$$

$$Q_{(x,y)} = (2a+b)x^{2a-5} \cdot y^{a+2b-12}.$$

Además  $R_{(x,y)} = Q_{(x,y)} - P_{(x,y)}$ .

Determine  $R_{(2;1)}$ .

- A) 72
- B) 24
- C) 36
- D) 18

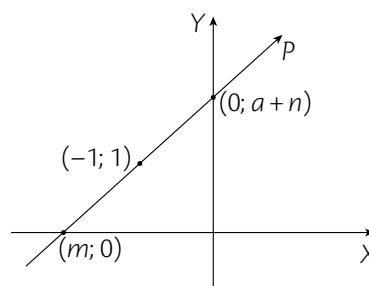
13. En la siguiente división

$$\frac{x^4 - ax^3 + bx^2 + 2x + 5}{x^2 - x + 2}$$

se obtiene como residuo  $R_{(x)} = 11x + 7$ . Determine el valor de  $(a+b)$ .

- A) -1
- B) 11
- C) 0
- D) 12

14. Sea el polinomio  $P_{(x)} = (2a^2 - a + 2)x + 2a^2$ , cuya gráfica se muestra.



Determine  $(17m+n+a)$ .

- A) 1
- B) -1
- C) 2
- D) 0

15. Determine el valor de  $\sqrt[3]{4x+11}$ ,

si se cumple que

$$(x+1)^{(2x+1)}=2.$$

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

16. Señale un factor primo luego de factorizar el polinomio.

$$P(x)=(2x+1)^7+4x(x+1)+2$$

- A)  $4x^2+3x+3$   
B)  $4x^2+6x+3$   
C)  $2x^2+x+3$   
D)  $x^2+x+1$

17. Se tiene la ecuación en dos variables

$$4x^2 - 12xy + 9y^2 + 20x - 30y + 25 = 0$$

y la función  $y=f(x)$ .

Determine el rango de la función, si  $x \in \langle -3; 4 \rangle$ .

- A)  $\langle -1; 13 \rangle$   
B)  $\left\langle -\frac{1}{3}; \frac{13}{3} \right\rangle$   
C)  $\left\langle -\frac{1}{2}; \frac{13}{2} \right\rangle$   
D)  $\langle 2; 5 \rangle$

18. Luego de dividir el polinomio  $(x^{2013} - 1)$  entre el polinomio  $(x^2+1)(x^2+x+1)$  se obtiene de residuo  $r(x)$ .

Determine  $r(4)$ .

- A) 77  
B) 105  
C) -65  
D) 41

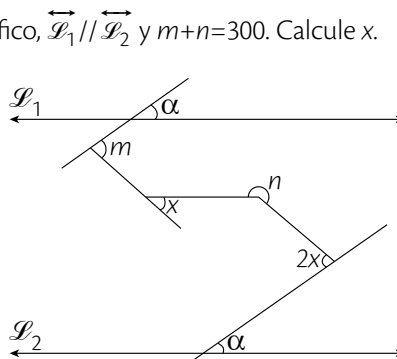
19. Al expandir el polinomio en  $x$ ,  $(1+x+x^2)^{1005}$  resulta  $a_0+a_1x+a_2x^2+a_3x^3+\dots+a_{2010}x^{2010}$ .

Indique lo correcto respecto a

$$a_0+a_2+a_4+\dots+a_{2010}.$$

- A) Es un número par.  
B)  $\frac{3^{1005}-1}{2}$   
C)  $3^{1005}+1$   
D) Es un número impar.

20. Del gráfico,  $\vec{\mathcal{L}}_1 \parallel \vec{\mathcal{L}}_2$  y  $m+n=300$ . Calcule  $x$ .



- A)  $40^\circ$   
B)  $48^\circ$   
C)  $50^\circ$   
D)  $55^\circ$

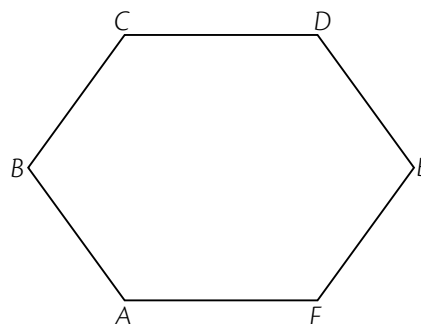
21. En un triángulo, las medidas angulares se encuentran en progresión aritmética. Calcule la suma de la menor y mayor medida angular interior de dicho triángulo.

- A)  $90^\circ$   
B)  $120^\circ$   
C)  $150^\circ$   
D)  $60^\circ$

22. En la región interna de un cuadrado  $ABCD$ , de centro  $O$ , se traza una semicircunferencia de diámetro  $AD$  en donde se ubica  $P$ , tal que  $m\angle BPO=90^\circ$ . Calcule  $m\widehat{OP}$ .

- A)  $30^\circ$   
B)  $37^\circ$   
C)  $45^\circ$   
D)  $53/2$

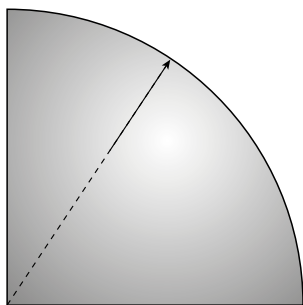
23. Un joven estudia una placa de roca y observa que presenta forma hexagonal y además es equiangular. Si  $AB=2$  y  $CD=4$ , calcule  $AF - DE$ .



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

24. El gráfico muestra una región cuadrantal, de área igual a  $16\pi$ , que representa el desarrollo de la superficie lateral de un cono de revolución. Calcule el volumen de dicho cono.

- A)  $\frac{\pi\sqrt{3}}{3}$
- B)  $\frac{8\pi\sqrt{5}}{3}$
- C)  $\frac{8\pi\sqrt{15}}{3}$
- D)  $\frac{\pi\sqrt{30}}{3}$



25. Se tiene un cuadrado  $ABCD$ , de centro  $O$ . En su región interior se traza una semicircunferencia de diámetro  $CD$ ; luego se traza  $\overline{AT}$ , tangente a dicha circunferencia ( $T$  es punto de tangencia), tal que la prolongación de  $\overline{CT}$  interseca a  $\overline{BO}$  en  $E$ . Si  $A=(6; 0)$  y  $B=(0; 8)$ , calcule las coordenadas de  $E$ . (Considere que el cuadrado  $ABCD$  se encuentra en el primer cuadrante).

- A)  $\left(\frac{14}{3}; \frac{22}{3}\right)$
- B)  $(5; 8)$
- C)  $\left(\frac{16}{3}; \frac{26}{3}\right)$
- D)  $\left(\frac{17}{3}; 9\right)$