

CIRCUNFERENCIA – CENTRO Y RADIO

Para determinar la ecuación de una circunferencia conociendo su centro y radio, lo que debemos hacer es sustituir los valores conocidos en la fórmula $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$. Por ejemplo:

Si el centro de la circunferencia está en (3, -2) y su radio mide 5, entonces la ecuación de la circunferencia es:

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2 \quad (x - 3)^2 + (y - (-2))^2 = 5^2 \quad \text{R/ } (x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 25$$

1) ¿Cuál es la representación algebraica de la circunferencia cuyo centro corresponde a (-2, 6) y su radio mide 5?

- A) $(x - 2)^2 + (y + 6)^2 = 25$
- B) $(x + 2)^2 + (y - 6)^2 = 25$
- C) $(x + 2)^2 + (y + 6)^2 = 5$
- D) $(x - 2)^2 + (y - 6)^2 = 5$

2) La representación algebraica de la circunferencia C corresponde a $(x - 8)^2 + (y - 10)^2 = 225$. ¿Cuál es la medida del radio de C?

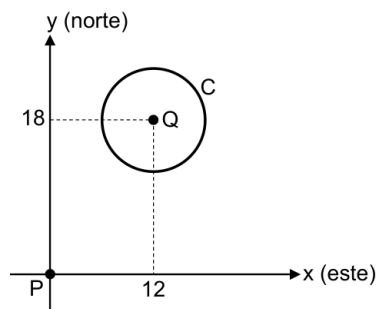
- A) 8
- B) 10
- C) 15
- D) 30

3) La ubicación D del centro de un jardín circular corresponde a (-80, -70) con respecto a la ubicación F de la entrada principal de un colegio, la cual se considera como el origen de un sistema de coordenadas, cuyas unidades están dadas en metros. Además, la circunferencia C que representa el borde del jardín tiene un radio que mide 6 m. De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la representación algebraica de C?

- A) $(x + 80)^2 + (y + 70)^2 = 36$
- B) $(x - 80)^2 + (y - 70)^2 = 36$
- C) $(x + 80)^2 + (y + 70)^2 = 6$
- D) $(x - 80)^2 + (y - 70)^2 = 6$

4) El terreno de un corral para caballos tiene forma circular, cuyo centro está ubicado a 12 m al este y 18 m al norte de la entrada a una propiedad, la cual se considera el origen de un sistema de coordenadas. La medida del radio de la circunferencia, que representa el borde de ese terreno, es 6 m.

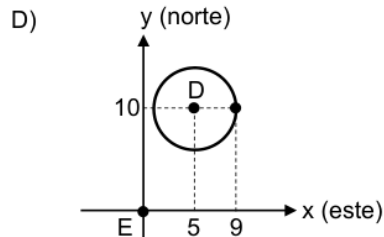
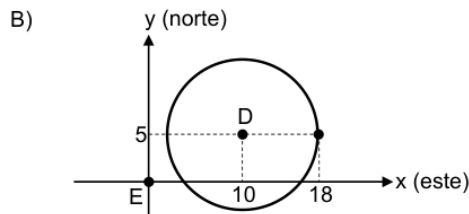
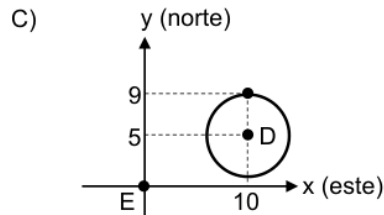
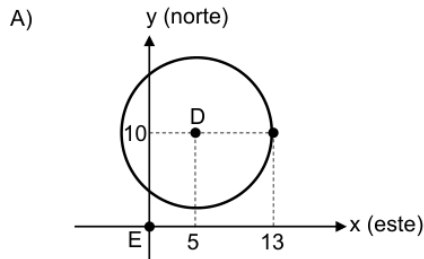
La representación gráfica, cuyas unidades están en metros, muestra las ubicaciones Q del centro del terreno del corral, P de la entrada a esa propiedad y C de la circunferencia correspondiente al borde de ese terreno:



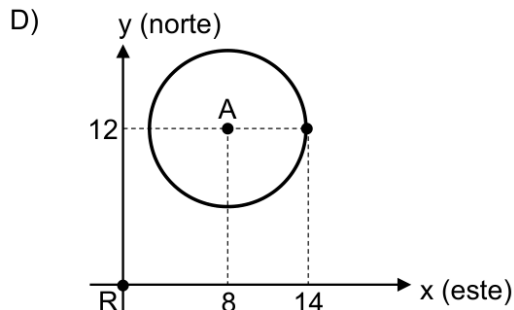
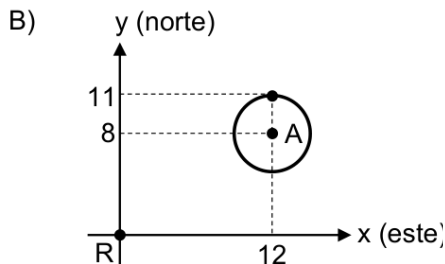
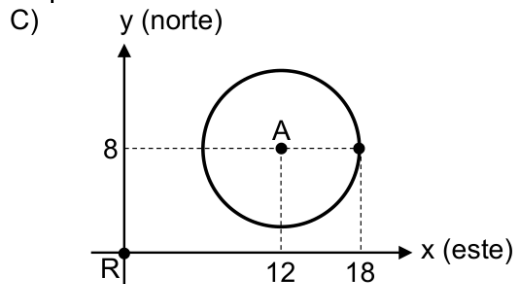
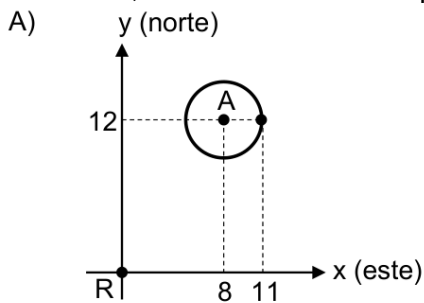
De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la representación algebraica de C?

- A) $(x - 12)^2 + (y - 18)^2 = 36$
- B) $(x + 12)^2 + (y + 18)^2 = 36$
- C) $(x - 12)^2 + (y - 18)^2 = 6$
- D) $(x + 12)^2 + (y + 18)^2 = 6$

5) En el patio de un colegio se pintó una zona de juegos, cuya superficie tiene forma circular. La medida del radio, de la circunferencia que representa el borde de la superficie de la zona, es 4 m. La ubicación D, del centro de la zona, corresponde a 10 m al norte y 5 m al este de la ubicación E de la entrada del colegio, la cual se considera el origen de un sistema de coordenadas. ¿Cuál es la representación gráfica, cuyas unidades están en metros, de la circunferencia que representa el borde de la zona de juegos?



6) En una cafetería al aire libre se instaló un toldo, cuya tela tiene forma circular. La medida del radio, de la circunferencia que representa el borde de esa tela, es 3 m. La ubicación A del centro de esa circunferencia corresponde a 12 m al este y 8 m al norte de la ubicación R de la esquina de la barra de servicio, la cual se considera el origen de un sistema de coordenadas. ¿Cuál es la representación gráfica, cuyas unidades están en metros, de la circunferencia que representa el borde de la tela de ese toldo?



TRASLACIONES DE CIRCUNFERENCIA

Se debe ubicar el centro de la circunferencia y aplicarle la traslación (vector).

$C(4,-7)$

$V(-2,5) +$ -- Si la traslación fue 2km al oeste y 5km al norte

$C'(2,-2)$ -- Luego se aplica la ecuación de la circunferencia $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$

7) Si D es la circunferencia dada por $(x-3)^2 + (y-1)^2 = 25$ y D' es la circunferencia que se obtiene al trasladar D cuatro unidades hacia la izquierda (paralelo al eje "x") y cinco unidades hacia abajo (paralelo al eje "y"), entonces la representación algebraica de D' corresponde a

A) $(x-1)^2 + (y+4)^2 = 25$

B) $(x+1)^2 + (y+4)^2 = 25$

C) $(x-7)^2 + (y+4)^2 = 25$

D) $(x+7)^2 + (y+4)^2 = 25$

8) Una empresa de servicios de agua instaló un aspersor (dispositivo mecánico giratorio). El borde de la zona de cobertura corresponde a la circunferencia dada por $(x-30)^2 + (y+20)^2 = 1600$, la cual está representada en un sistema de coordenadas cartesianas, cuyas unidades están en metros.

Por razones operativas, la empresa traslada el aspersor, desde su ubicación actual, 40 m en la dirección negativa del eje "x" y 30 m en la dirección positiva del eje "y".

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la representación algebraica de la circunferencia correspondiente al borde de la zona de cobertura en la nueva ubicación?

A) $(x-10)^2 + (y+10)^2 = 1600$

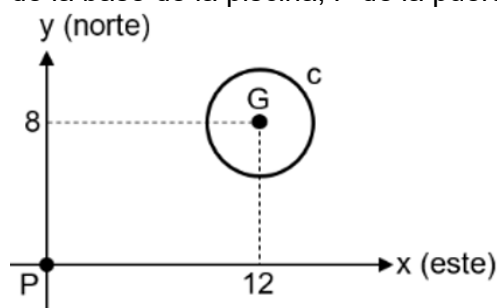
B) $(x-70)^2 + (y+50)^2 = 1600$

C) $(x+10)^2 + (y-10)^2 = 1600$

D) $(x+70)^2 + (y-50)^2 = 1600$

9) En el patio de una casa se colocó una piscina portátil de base circular, cuyo radio mide 3 m. El centro de la base de la piscina se ubicó a 12 m al este y 8 m al norte de la puerta trasera de la casa, la cual se considera el origen de un sistema de coordenadas.

La siguiente representación gráfica, cuyas unidades están en metros, muestra las ubicaciones, G del centro de la base de la piscina, P de la puerta y c de la circunferencia correspondiente al borde de la base:



Luego, se decidió mover la piscina de modo que su base se traslade, desde su ubicación actual, 9 m al oeste y 5 m al sur.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la representación algebraica, cuyas unidades están en metros, de la circunferencia correspondiente al borde de la base de la piscina en la nueva ubicación?

A) $(x-3)^2 + (y-3)^2 = 9$

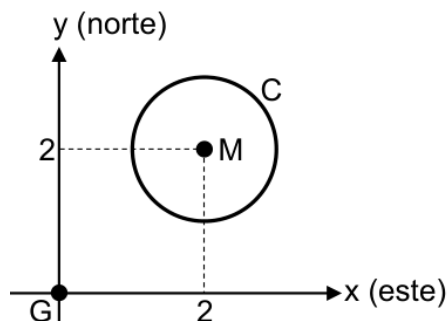
B) $(x-3)^2 + (y-3)^2 = 3$

C) $(x+3)^2 + (y+3)^2 = 9$

D) $(x+3)^2 + (y+3)^2 = 3$

10) Una cámara de vigilancia se colocó en un lugar ubicado a 2 km al este y 2 km al norte de la sala de control, la cual se considera como el origen de un sistema de coordenadas. El alcance máximo de la zona vigilada por la cámara es 1 km a su alrededor.

La representación gráfica, cuyas unidades están en kilómetros, muestra las ubicaciones M de la cámara, G de la sala de control y C de la circunferencia correspondiente al alcance máximo de zona vigilada por la cámara:



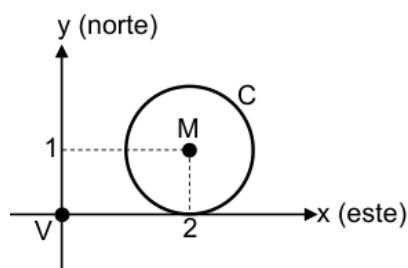
Además, debido a prioridades en la seguridad se decidió colocar la cámara en otro lugar. Para ello, la cámara se trasladó, desde su ubicación actual, 1 km al sur y 3 km al oeste.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la representación algebraica, cuyas unidades están en kilómetros, de la circunferencia correspondiente al alcance máximo de la zona vigilada por la cámara en la nueva ubicación?

- A) $(x + 1)^2 + (y - 1)^2 = 1$
- B) $(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 1$
- C) $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 = 1$
- D) $(x - 5)^2 + (y - 1)^2 = 1$

11) Una empresa instaló una antena de telecomunicaciones en una zona cerca de una playa. La ubicación de la antena corresponde a 2 km al este y 1 km al norte de la entrada a un muelle, la cual se considera el origen de un sistema de coordenadas. Asimismo, el alcance máximo de la señal emitida por la antena es de 1 km a su alrededor.

La siguiente representación gráfica, cuyas unidades están en kilómetros, muestra las ubicaciones M de la antena, V de la entrada al muelle y C de la circunferencia correspondiente al alcance máximo de la señal emitida por la antena:



Luego, para mejorar la cobertura de la señal en la zona, la empresa decidió colocar la antena en otro lugar. Para ello, la antena se trasladó, desde su ubicación actual, 4 km al oeste y 2 km al sur.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la representación algebraica, cuyas unidades están en kilómetros, de la circunferencia correspondiente al alcance máximo de la señal emitida por la antena en la nueva ubicación?

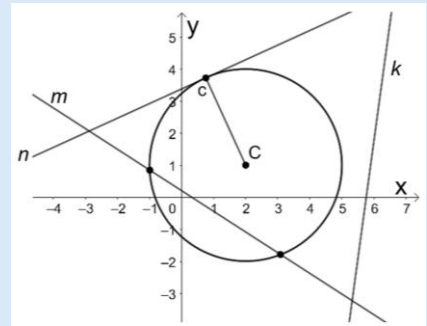
- A) $(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 1$
- B) $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 1$
- C) $(x + 2)^2 + (y + 1)^2 = 1$
- D) $(x + 1)^2 + (y + 2)^2 = 1$

PUNTOS EN CIRCUNFERENCIA / POSICIÓN RELATIVA

RECTA SECANTE: es la recta que interseca dos puntos de la circunferencia. Por ejemplo la recta “m”.

RECTA TANGENTE: es la recta que interseca un punto de la circunferencia. Por ejemplo la recta “n”.

RECTA EXTERIOR: es la recta que no interseca algún punto de la circunferencia. Por ejemplo la recta “k”.

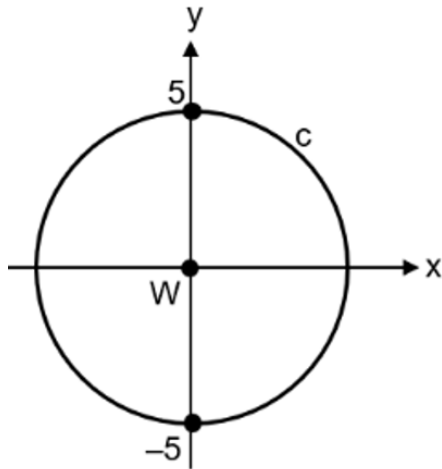


Si necesitáramos el **TEOREMA DE PITÁGORAS:**

Si necesitamos la hipotenusa “c” : $\text{hipotenusa} = \sqrt{\text{cat}^2 + \text{cat}^2}$

Si necesitamos uno de los catetos “a” : $\text{cateto} = \sqrt{\text{hip}^2 - \text{cat}^2}$

12) Para realizar actividades deportivas se delimitó en la cancha de un polideportivo una zona circular cuya medida del radio es de 5 m. La siguiente representación gráfica, cuyas unidades están en metros, muestra las ubicaciones W del centro de la zona y c de la circunferencia correspondiente a su borde:



Asimismo, durante una actividad, cuatro personas se ubicaron en los siguientes puntos:

Cristopher se ubicó en el punto correspondiente a (3, 5).

Natalia se ubicó en el punto correspondiente a (-4, -4).

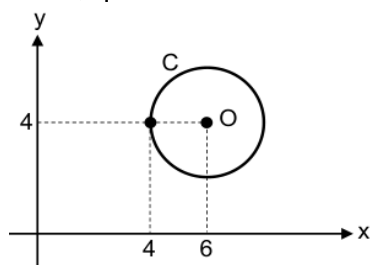
Brenda se ubicó en el punto correspondiente a (6, 1).

Alonso se ubicó en el punto correspondiente a (1, 2).

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál persona se ubicó en el interior de la zona circular?

- A) Cristopher
- B) Natalia
- C) Brenda
- D) Alonso

13) La representación gráfica muestra la circunferencia C de centro O, correspondiente al borde de una diana, que se utilizó durante un juego de dardos:



Asimismo, durante ese juego una persona lanzó cuatro dardos, los cuales impactaron en los puntos correspondientes a R(6, 1), S(9, 4), T(6, 5) y V(7, 9).

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál dardo impactó en el interior de la diana?

- A) R
- B) S
- C) T
- D) V

14) Una organización ambiental instaló una estación de monitoreo para detectar cambios en la calidad del aire alrededor de una zona protegida. El alcance máximo de monitoreo, alrededor de la estación, está representado por la circunferencia c. Además, la representación algebraica de c, cuyas unidades están dadas en kilómetros, es $(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 25$.

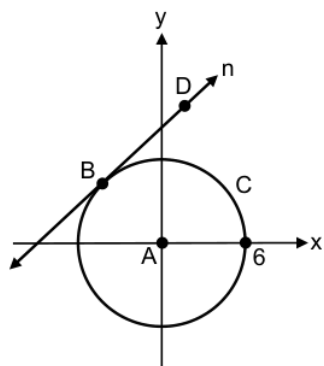
Asimismo, se definieron cuatro puntos de muestreo dados por P(6, 4), Q(10, 3), R(1, 1) y S(4, 7).

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál punto de muestreo se ubica en el exterior de c?

- A) P
- B) Q
- C) R
- D) S

15) En un pueblo hay una cancha con forma circular que se utiliza para diversos juegos. La circunferencia que representa el borde de la cancha tiene un radio que mide 6 m. Además, hay un camino con forma de recta que pasa por la entrada de la cancha y por una banca.

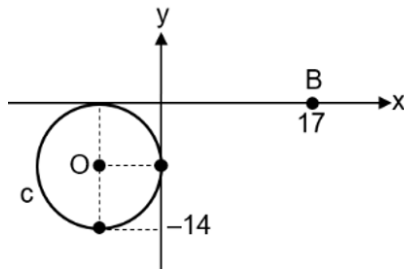
La siguiente representación gráfica, cuyas unidades están en metros, muestra las ubicaciones A del centro de la cancha, B de la entrada, D de la banca, n de la recta que representa el camino y C de la circunferencia correspondiente al borde de la cancha:



De acuerdo con la información anterior, si n es tangente a C en B y la banca está a 8 m de la entrada, entonces, ¿a qué distancia se encuentra la banca del centro de la cancha?

- A) 6 m
- B) 8 m
- C) 10 m
- D) 14 m

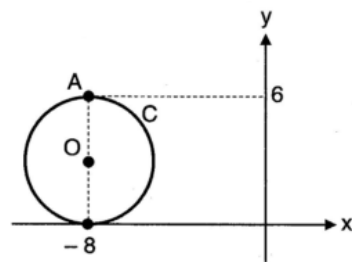
16) La siguiente representación gráfica muestra la circunferencia c de centro O , cuyo diámetro mide 14. Además, se muestra el punto B :



De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la distancia desde O hasta B ?

- A) 18,4
- B) 22,0
- C) 25,0
- D) 27,8

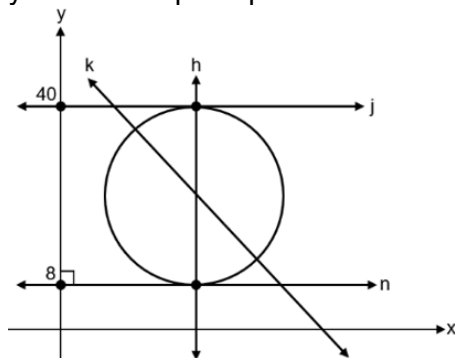
17) Considere la siguiente representación gráfica de la circunferencia C de centro O :



De acuerdo con la información anterior, la ecuación de una recta tangente a C es

- A) $y = 3$
- B) $y = 8$
- C) $x = -5$
- D) $x = -9$

18) Un parque tiene forma circular y la medida de su diámetro es 32 m. Las rectas h , k , representan aceras que pasan por el centro del parque. Las rectas j , n , representan dos aceras paralelas entre sí. La siguiente representación gráfica, cuyas unidades están en metros, muestra la circunferencia que representa el parque y las rectas que representan las aceras:



De acuerdo con la información anterior, dos rectas perpendiculares entre sí corresponden a

- A) j y k
- B) h y j
- C) k y n
- D) n y j

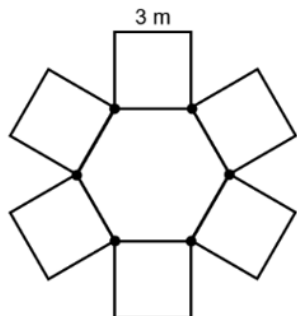
POLÍGONOS REGULARES: ÁREA Y PERÍMETRO

TRIÁNGULO EQUILÁTERO	CUADRADO	HEXÁGONO REGULAR
$A = \frac{\ell^2 \sqrt{3}}{4}$	$A = \ell^2$	$A = \frac{3\ell^2 \sqrt{3}}{2}$
a = apotema ℓ = lado d = diagonal r = radio	$\ell = 2a$ En todo cuadrado, la medida del lado equivale a dos apotemas. Si $a = 6$, entonces $\ell = 12$ $\ell = \frac{d\sqrt{2}}{2}$ Pero es más fácil: Si la diagonal es $5\sqrt{2}$ entonces $\ell = 5$ Si la diagonal es $7\sqrt{2}$ entonces $\ell = 7$	$\ell = r$ En todo hexágono regular, la medida del lado es igual a la medida del radio. Si $r = 8$, entonces $\ell = 8$ $a = \frac{\ell\sqrt{3}}{2}$ Si $a = 6\sqrt{3}$ entonces $\ell = 12$ Si $a = 4\sqrt{3}$ entonces $\ell = 8$

Perímetro: $P = n \cdot \ell$

Área de cualquier polígono: $A = \frac{P \cdot a}{2}$

19) En el parque central de una comunidad se construyó con cemento una zona para colocar mesas. La siguiente figura muestra la forma que tiene la superficie de cemento de la zona, la cual está formada por un hexágono regular y seis cuadrados congruentes entre sí:



De acuerdo con la información anterior, si se requiere colocar cerámica en la totalidad de la superficie de la zona, entonces, ¿cuántos metros cuadrados, como mínimo, se deben colocar?

- A) $54 + 13,5\sqrt{3}$
- B) $54 + 2,25\sqrt{3}$
- C) $56,25\sqrt{3}$
- D) $67,5\sqrt{3}$

20) El piso de un quiosco ubicado en el parque de una ciudad tiene forma de octágono regular, cuya medida de uno de sus lados es 3 m. Además, se sabe que la medida de una apotema del octágono que representa ese piso es aproximadamente 3,62 m.

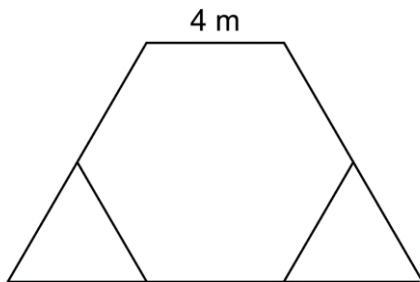
De acuerdo con la información anterior, si se requiere pintar la totalidad del piso de ese quiosco, entonces la cantidad aproximada de metros cuadrados que se requieren pintar corresponde a

- A) 10,86
- B) 24,00
- C) 43,44
- D) 86,88

21) Un rótulo publicitario tiene forma de octágono regular, cuya medida de uno de sus lados es 3 m. Si a partir de una lámina metálica se necesita construir otro rótulo publicitario, con forma de cuadrado y con el mismo perímetro que el del rótulo octagonal, entonces, ¿cuántos metros cuadrados de lámina metálica, como mínimo, se necesitarían para construir el rótulo cuadrado?

- A) 12
- B) 24
- C) 36
- D) 144

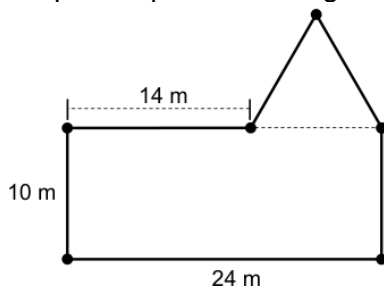
22) La siguiente figura representa la superficie del balcón de una casa, la cual está compuesta por un hexágono regular, y dos triángulos equiláteros congruentes entre sí:



De acuerdo con la información anterior, si se requiere colocar cerámica a la totalidad de la superficie de ese balcón, entonces, ¿cuántos metros cuadrados de cerámica se requieren colocar?

- A) $16\sqrt{3}$
- B) $24\sqrt{3}$
- C) $28\sqrt{3}$
- D) $32\sqrt{3}$

23) La siguiente figura muestra la superficie de la pared trasera de un edificio, la cual está compuesta por un rectángulo y un triángulo equilátero:



De acuerdo con la información anterior, si se requiere colocar un cable a la totalidad del borde de la pared, entonces, ¿cuántos metros de cable, como mínimo, se requieren colocar?

- A) 48
- B) 78
- C) 240
- D) 283

POLÍGONOS IRREGULARES (ÁREA)

Es posible que se deba dividir la figura principal en varias figuras más simples.

Triángulo

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Cuadrado

$$A = \ell^2$$

Rectángulo

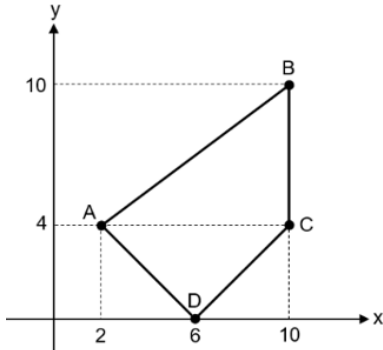
$$A = b \cdot h$$

Trapecio

$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

Para los **PERÍMETRO**, necesitamos la hipotenusa "c": $\text{hipotenusa} = \sqrt{\text{cat}^2 + \text{cat}^2}$ (Teorema de Pitágoras)

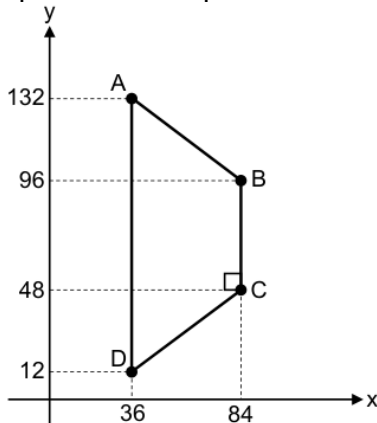
24) La siguiente representación gráfica, cuyas unidades están en metros, muestra el polígono ABCD que representa la superficie de un terreno:



De acuerdo con la información anterior, si se requiere colocar un alambre sobre la totalidad del borde de la superficie del terreno, entonces, ¿cuál es la cantidad mínima de alambre, en metros, que se colocará?

- A) 20
- B) 24
- C) $16 + \sqrt{32}$
- D) $16 + 2\sqrt{32}$

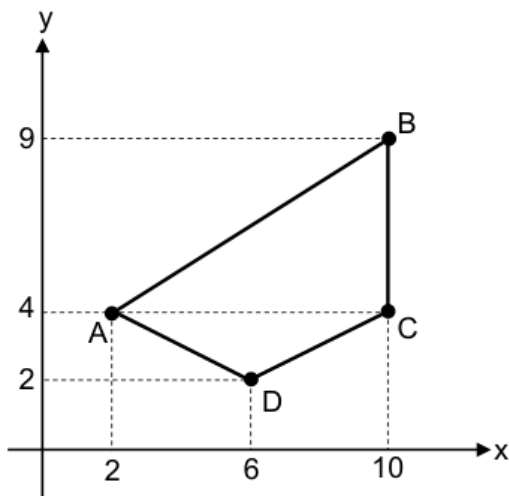
25) La siguiente representación gráfica, cuyas unidades están en centímetros, muestra el trapecio ABCD que representa la superficie de un pupitre:



De acuerdo con la información anterior, si una persona requiere colocar una cinta adhesiva alrededor de la totalidad del borde de la superficie del pupitre, entonces, ¿cuál es la cantidad mínima de centímetros de cinta, que la persona requiere colocar?

- A) 288
- B) 300
- C) 4032
- D) 4320

26) La siguiente representación gráfica, cuyas unidades están en metros, muestra el polígono ABCD que representa la forma de una ventana de un edificio:

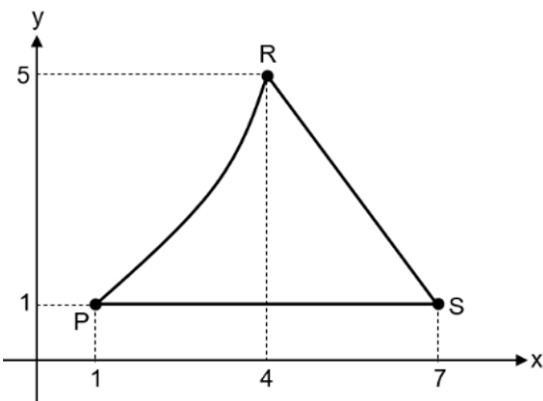


De acuerdo con la información anterior, si se requiere colocar un vidrio en la totalidad de la superficie de esa ventana, entonces, ¿cuántos metros cuadrados de ese vidrio se requieren colocar?

- A) 56
- B) 28
- C) 20
- D) 18

27) En un centro comercial se colocó una cinta de señalización sobre el piso para delimitar una zona de construcción.

La siguiente representación gráfica, cuyas unidades están en metros, muestra la figura PRS que representa la forma de la zona:



De acuerdo con la información anterior, la cantidad mínima de metros de cinta utilizada para delimitar esa zona es mayor que

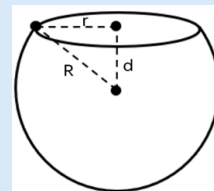
- A) 4 y menor que 13
- B) 15 y menor que 19
- C) 19 y menor que 24
- D) 24 y menor que 31

ESFERA

Normalmente la situación plantea un triángulo rectángulo y lo que falta se calcula por Pitágoras.

Si necesitamos la hipotenusa "c": $\text{hipotenusa} = \sqrt{\text{cat}^2 + \text{cat}^2}$

Si necesitamos uno de los catetos "a": $\text{cateto} = \sqrt{\text{hip}^2 - \text{cat}^2}$

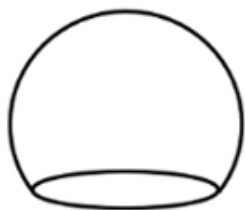


En la **esfera o cilindro**, al trabajar sobre una circunferencia, se podría preguntar por **área** o **perímetro**. Se necesita el radio. (No olvidar que un diámetro equivale a dos radios).

ÁREA DE UN CÍRCULO: $A = \pi \cdot r^2$

LONGITUD DE CIRCUNFERENCIA (PERÍMETRO): $C = 2 \cdot \pi \cdot r$

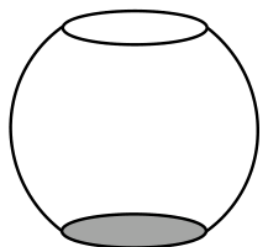
28) Una máquina fabricó una cubierta de un recipiente, a partir de una esfera de cerámica. La medida del radio de la esfera es de 10 cm. Para elaborar la cubierta, la máquina le realizó un corte a la esfera para obtener una sección plana que representa la base de la cubierta. Además, al momento de realizar el corte, el centro de la sección plana quedó a 6 cm del centro de la esfera. La siguiente figura muestra la forma de la cubierta:



De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la medida del radio de la base de la cubierta?

- A) 4 cm
- B) 8 cm
- C) 10 cm
- D) 16 cm

29) Un recipiente para almacenar confites se fabrica a partir de una esfera de vidrio. Para formar el recipiente a la esfera se le realizan dos cortes para obtener dos secciones planas, paralelas y del mismo tamaño, que representan la base y la abertura del recipiente. La medida del radio de la esfera es de 13 cm. Además, cuando se realizan los cortes, la distancia entre los centros de las secciones es de 24 cm. La siguiente figura muestra el recipiente:



De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la medida del radio de la abertura del recipiente?

- A) 5 cm
- B) 10 cm
- C) 11 cm
- D) 37 cm

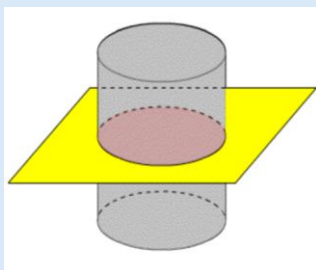
CILINDRO CIRCULAR RECTO

CIRCUNFERENCIA: Es la figura que se obtiene al cortar el cilindro con un plano paralelo a la base.

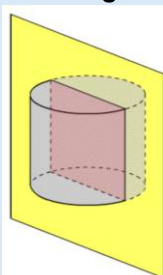
RECTÁNGULO: Es la figura que se obtiene al cortar el cilindro con un plano perpendicular a la base.

ELIPSE: Es la figura que se obtiene al cortar el cilindro con un plano que no es perpendicular ni paralelo a la base o generatriz. Se puede decir también que el corte es oblicuo / inclinado.

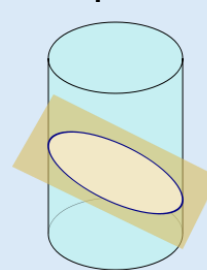
Circunferencia



Rectángulo



Elipse



30) En un taller se fabricaron dos basureros (M y N) a partir de dos recipientes metálicos (estañones). Cada estañón tiene forma de cilindro circular recto. Para fabricar los basureros se procedió de la siguiente manera:

- *El basurero M se fabricó a partir de un estañón al que se le realizó un corte plano que pasa por el centro de cada una de sus bases.*
- *El basurero N se fabricó a partir de otro estañón al que se le realizó un corte plano oblicuo a sus bases y sin intersecarlas.*

De acuerdo con la información anterior, las secciones planas obtenidas en los basureros M y N, producto de los cortes realizados, corresponden respectivamente a

- A) un rectángulo y una elipse.
- B) una circunferencia y una elipse.
- C) una elipse y una circunferencia.
- D) un rectángulo y una circunferencia.

31) En una construcción, un tronco de madera con forma de cilindro circular recto será cortado en dos pedazos para una instalación. Para ello, una sierra eléctrica realiza un corte plano al tronco, que pasa por el centro de cada una de sus bases. La sección plana que se obtuvo en cada uno de los pedazos, producto del corte realizado al tronco, corresponde a

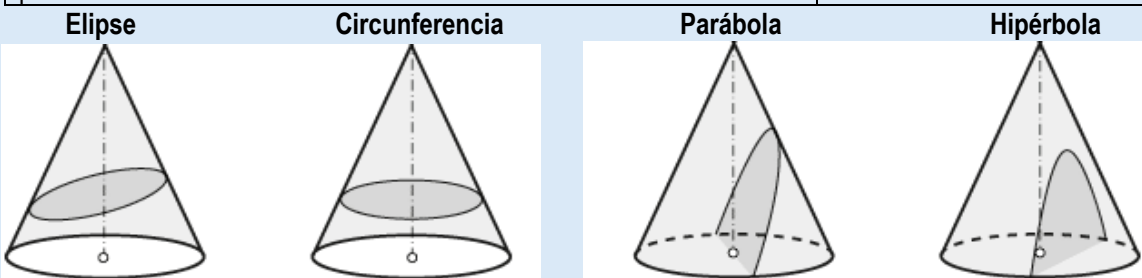
- A) una elipse.
- B) una parábola.
- C) un rectángulo.
- D) una circunferencia.

32) Carlos está diseñando dos parlantes portátiles a partir de un cilindro circular recto de metal. La medida del radio de una base del cilindro es 12 cm. Para obtener esos parlantes, él le realizó al cilindro un corte plano y paralelo a sus bases. ¿Cuál es aproximadamente el área, en centímetros cuadrados, de la sección plana obtenida producto del corte en uno de los parlantes?

- A) 37,68
- B) 75,36
- C) 113,04
- D) 452,16

CONO CIRCULAR RECTO

UBICACIÓN DEL PLANO RESPECTO AL CONO	NOMBRE DE LA SECCIÓN
Cuando el plano es paralelo al plano de la base del cono	<u>Circunferencia</u>
Cuando el plano es oblicuo con respecto a la base del cono (sin cortar su base)	<u>Elipse</u>
Cuando el plano es oblicuo con respecto a la base del cono, paralelo a la generatriz (sin pasar por el vértice)	<u>Parábola</u>
Cuando el plano es perpendicular al plano de la base del cono, sin pasar por el vértice.	<u>Hipérbola</u>



33) Considere las siguientes proposiciones con respecto a la intersección de un cono circular recto con un plano:

I. Si el plano es oblicuo a la base del cono y no la interseca, entonces el borde de la sección plana que se forma es una circunferencia.

II. Si el plano es perpendicular a la base del cono y no pasa por el vértice, entonces el borde de la sección plana que se forma es una hipérbola.

De ellas, ¿cuáles son verdaderas?

- A) Ambas
- B) Ninguna
- C) Solo la I
- D) Solo la II

34) Considere las siguientes proposiciones con respecto a la sección plana que se forma por la intersección de un plano con un cono circular recto:

I. Si el plano es paralelo a la base del cono, entonces la sección plana que se forma corresponde a una circunferencia.

II. Si el plano es oblicuo con respecto a la base del cono, sin cortarla, entonces la sección plana que se forma corresponde a una elipse.

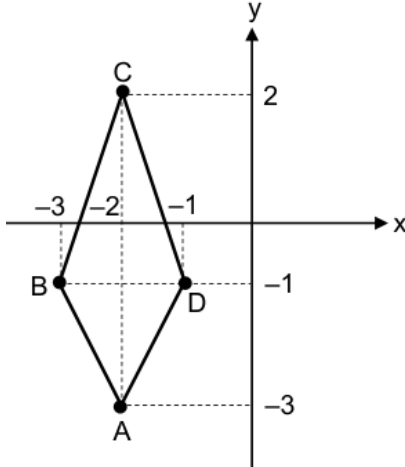
De ellas, ¿cuáles son verdaderas?

- A) Ambas
- B) Ninguna
- C) Solo la I
- D) Solo la II

EJES DE SIMETRÍA Y TRANSFORMACIONES EN EL PLANO

Ver más detalles teóricos en el folleto del módulo 74

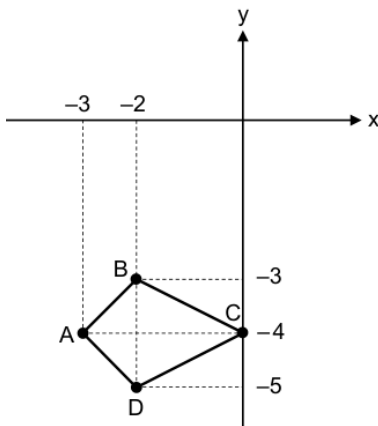
35) La siguiente representación gráfica muestra el cuadrilátero ABCD correspondiente a la superficie de un papalote (cometa):



De acuerdo con la información anterior, un eje de simetría del cuadrilátero corresponde a la recta dada por

- A) $y = -1$
- B) $y = -2$
- C) $x = -2$
- D) $x = -3$

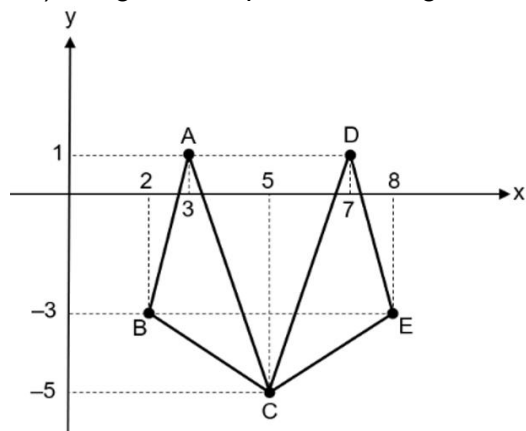
36) La siguiente representación gráfica muestra el cuadrilátero ABCD que representa la forma que tiene una tela:



De acuerdo con la información anterior, un eje de simetría del cuadrilátero corresponde a la recta dada por

- A) $y = -4$
- B) $y = -2$
- C) $x = -4$
- D) $x = -2$

37) La siguiente representación gráfica muestra los triángulos ABC y DEC:



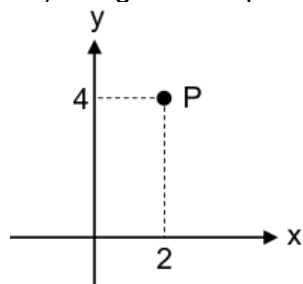
De acuerdo con la información anterior, considere las siguientes proposiciones:

- I. A es homólogo con D, con respecto a la recta dada por $x = 5$.
- II. $\overline{BC}$ es homólogo con $\overline{EC}$, con respecto a la recta dada por $y = -3$.

De ellas, ¿cuáles son verdaderas?

- A) Ambas
- B) Ninguna
- C) Solo la I
- D) Solo la II

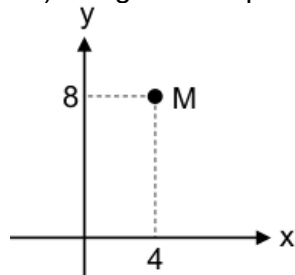
38) La siguiente representación gráfica muestra el punto P:



De acuerdo con la información anterior, si a P se le aplica una reflexión con respecto al eje "x", entonces la imagen de P corresponde a

- A) (-2, 4)
- B) (-4, 2)
- C) (2, -4)
- D) (4, -2)

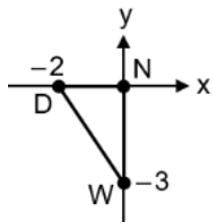
39) La siguiente representación gráfica muestra el punto M:



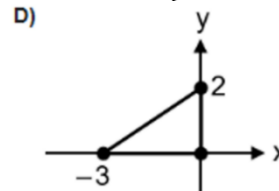
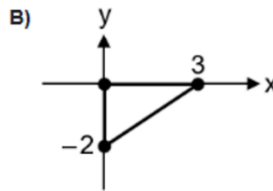
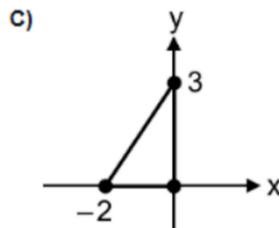
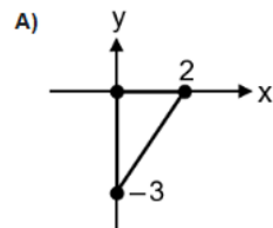
De acuerdo con la información anterior, si a M se le aplica una reflexión con respecto al eje "y", entonces la imagen de M corresponde a

- A) (-4, 8)
- B) (-8, 4)
- C) (4, -8)
- D) (8, -4)

40) La siguiente representación gráfica muestra el triángulo DNW

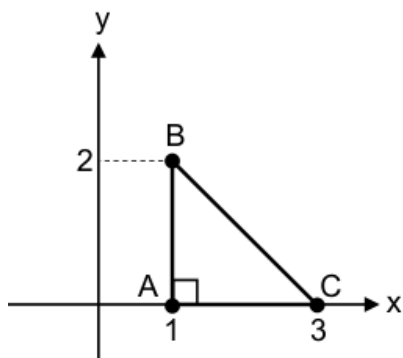


De acuerdo con la información anterior, si al triángulo se le aplica una rotación, con centro en el origen del sistema de coordenadas y con un ángulo de 90° en el mismo sentido que el giro de las manecillas de un reloj, entonces, ¿cuál es la representación gráfica del triángulo obtenido producto de la rotación?



Para resolver los ejercicios 41 y 42:

La siguiente representación gráfica muestra el triángulo ABC:



41) Si al triángulo se le aplica una traslación de tres unidades a la derecha (horizontalmente) y dos unidades hacia abajo (verticalmente), entonces, ¿cuál es el par ordenado correspondiente a la imagen del punto C, después de las dos traslaciones?

- A) (0, 2) B) (6, 2)
C) (0, -2) D) (6, -2)

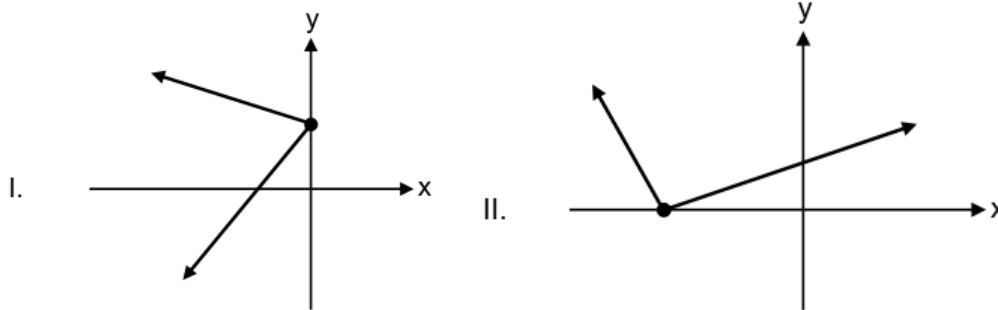
42) ¿Cuál es el par ordenado correspondiente a la imagen del punto B, después de aplicarle una reflexión al triángulo ABC, con respecto a la recta dada por $y = x$?

- A) (2, 1) B) (1, -2)
C) (-1, 2) D) (-2, -1)

ANÁLISIS DE FUNCIONES

- Deben saber si una representación gráfica o tabular, es o no función.
- Analizar gráficamente las funciones
- Resolver problemas con funciones, ya sea por sustitución o ecuación (probando opciones).

43) Considere las siguientes representaciones gráficas de dos relaciones en las cuales "y" corresponde a la variable dependiente y "x" a la variable independiente:



De acuerdo con la información anterior, ¿cuáles podrían corresponder a una función?

- A) Ambas B) Ninguna
C) Solo la I D) Solo la II

44) Considere las siguientes representaciones tabulares de dos relaciones en donde "y" corresponde a la variable dependiente y "x" a la variable independiente:

I.

X	1	2	3	4
Y	5	0	5	0

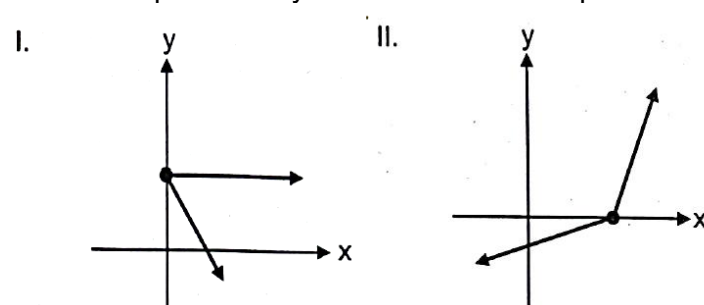
II.

X	5	6	6	5
Y	0	1	2	3

De acuerdo con la información anterior, ¿cuáles relaciones corresponden a funciones?

- A) Ambas B) Ninguna
C) Solo la I D) Solo la II

45) Considere las siguientes representaciones gráficas de dos relaciones en donde "y" corresponde a la variable dependiente y "x" a la variable independiente:

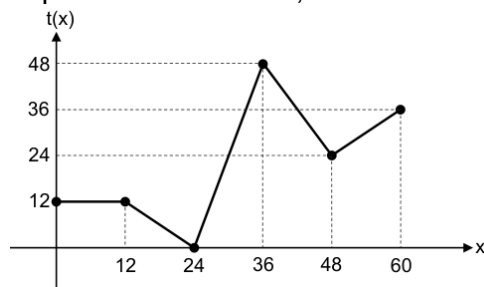


De ellas, ¿cuáles representaciones corresponden a una función?

- A) Ambas B) Ninguna
C) Solo la I D) Solo la II

Para responder los ítems 46 y 47, considere la siguiente información:

La siguiente representación gráfica corresponde a la función t , que determina la temperatura " $t(x)$ " en grados Celsius, que tuvo un líquido en un laboratorio, en función del tiempo " x " en minutos, desde el inicio de un experimento científico, con $0 \leq x \leq 60$:



46) ¿Cuál fue la temperatura, en grados Celsius, que tuvo el líquido a los 24 min desde el inicio del experimento?

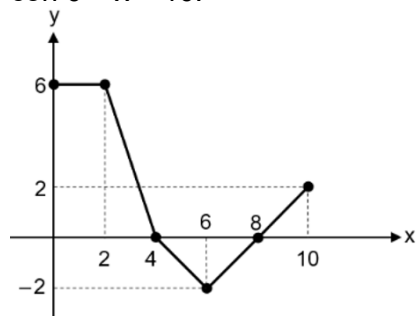
- A) 0
- B) 12
- C) 36
- D) 48

47) Durante todo ese tiempo, ¿cuál fue la mayor temperatura, en grados Celsius, que tuvo el líquido?

- A) 24
- B) 36
- C) 48
- D) 60

Para responder los ítems 48 y 49, considere la siguiente información:

La siguiente representación gráfica corresponde a la función p , que determina la temperatura " $p(x)$ " en grados Celsius del interior de un refrigerador, en función del tiempo " x " en horas desde el inicio de un experimento, con $0 \leq x \leq 10$:



48) De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción muestra un intervalo del tiempo, en horas, donde la temperatura en el interior del refrigerador fue negativa?

- A) $]0, 2[$
- B) $]1, 3[$
- C) $]5, 7[$
- D) $]9, 10[$

49) De acuerdo con la información anterior, ¿en cuántas ocasiones la temperatura en el interior del refrigerador fue igual a 2°C ?

- A) Cuatro ocasiones
- B) Tres ocasiones
- C) Dos ocasiones
- D) Una ocasión

50) La función m , la cual determina la cantidad diaria de juguetes " $m(t)$ ", en decenas, que se vendieron en una tienda durante una promoción navideña, está dada por $m(t) = 5 + 3t^3$ donde " t " representa el tiempo en días desde que comenzó la promoción, con $1 \leq t \leq 5$.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuántos juguetes, en decenas, se vendieron en la tienda en el día tres desde que comenzó la promoción?

- A) 32
- B) 72
- C) 86
- D) 216

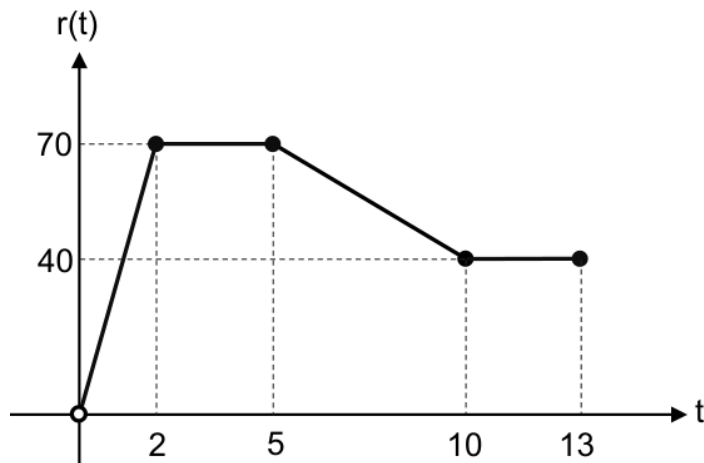
51) La función b , la cual determina la cantidad diaria de jugo de uva " $b(x)$ ", en litros, producido por una persona emprendedora, está dada por $b(x) = 3 + 1,5x$ donde " x " representa el tiempo en días desde que inició la producción, con $1 \leq x \leq 17$.

De acuerdo con la información anterior, ¿en cuál día, desde que comenzó la producción, la persona produjo 9 L de jugo de uva?

- A) 2
- B) 4
- C) 9
- D) 16

FUNCIÓN INVERSA

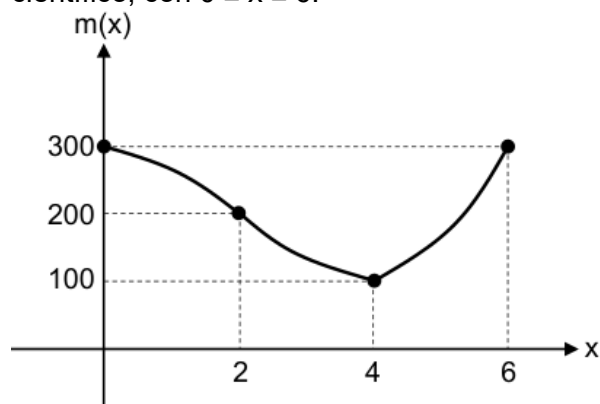
52) La siguiente representación gráfica corresponde a la función r , que determina la rapidez " $r(t)$ ", en kilómetros por hora, de un camión de transportes durante una entrega de paquetes, en función del tiempo " t ", en horas transcurridas desde la salida de ese camión del centro de distribución, con $0 < t \leq 13$:



De acuerdo con la información anterior, si para registrar con precisión el tiempo en función de la rapidez se requiere determinar un posible intervalo del dominio de r tal que esta función tenga inversa, entonces, ¿cuál opción corresponde a ese posible intervalo?

- A) $[1, 6]$
- B) $[3, 8]$
- C) $[6, 9]$
- D) $[7, 12]$

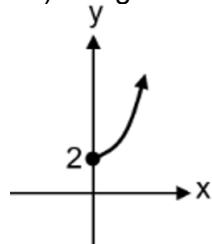
53) La siguiente representación gráfica corresponde a la función m , la cual determina la cantidad de miel " $m(x)$ " en gramos, que tenía una colmena, en función del tiempo " x " en días desde el inicio de un estudio científico, con $0 \leq x \leq 6$:



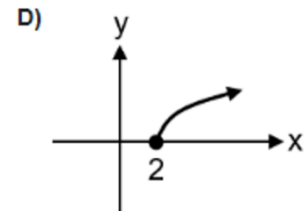
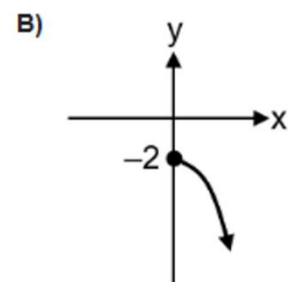
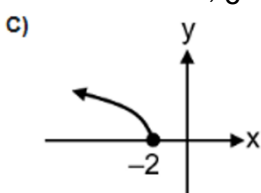
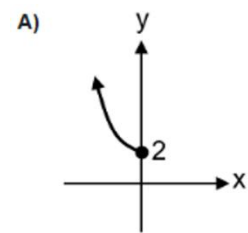
De acuerdo con la información anterior, si para registrar con precisión el tiempo en función de la cantidad de miel se requiere determinar un posible intervalo del dominio de m tal que esta función tenga inversa, entonces, ¿cuál opción corresponde a ese posible intervalo?

- A) $[2, 5]$
- B) $[1, 6]$
- C) $[3, 5]$
- D) $[4, 6]$

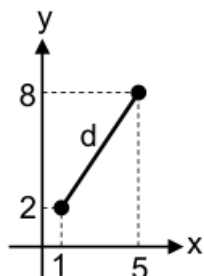
54) La siguiente representación gráfica corresponde a la función g :



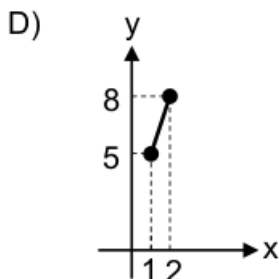
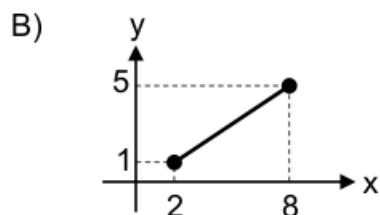
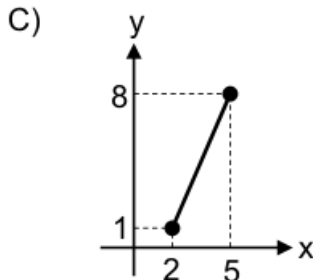
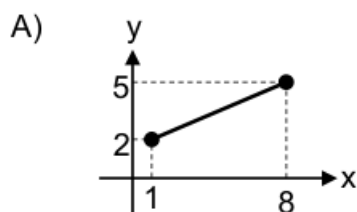
De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción podría corresponder a la representación gráfica de g^{-1} ?



55) La siguiente representación gráfica corresponde a la función d , la cual determina la cantidad de agua " y ", en centenas de litros que tiene un tanque, en función del tiempo " x " en minutos desde el momento en que el tanque comenzó a llenarse, con $1 \leq x \leq 5$:



De acuerdo con la información anterior, la representación gráfica de d^{-1} corresponde a



56) Un ingeniero establece que la función m , la cual determina la cantidad de material " $m(d)$ ", en kilogramos, que una fábrica produce, está dada por $m(d) = 30(d + 5)$, donde " d " representa el tiempo en días transcurridos desde que la fábrica ha estado operando, con $1 \leq d \leq 15$.

De acuerdo con la información anterior, si para un estudio el ingeniero requiere determinar el criterio de la función d , la cual corresponde a la función inversa de m , entonces, ¿cuál opción corresponde a ese criterio?

- A) $d(m) = \frac{m-5}{30}$
 B) $d(m) = \frac{m-150}{30}$
 C) $d(m) = \frac{m}{30} - 150$
 D) $d(m) = \frac{m}{150} - 30$

57) Una empresa quiere construir adornos con forma esférica cuya área "a" de su superficie, en centímetros cuadrados, está dada por $a(r) = 4\pi r^2$ donde "r" representa la medida del radio, en centímetros, de cada uno de los adornos. Si se necesita conocer la medida del radio de cada uno de los adornos para acomodarlos en cajas, entonces la medida del radio en función del área corresponde a

- A) $r(a) = \frac{\sqrt{a}}{4\pi}$
- B) $r(a) = \sqrt{\frac{a}{4\pi}}$
- C) $r(a) = \sqrt{a - 4\pi}$
- D) $r(a) = \sqrt{a + 4\pi}$

58) Una empresa de mudanzas establece que la función t, la cual determina la tarifa t(b), en colones, que se cobra por el transporte de una cama en un camión desde el almacén de la empresa hasta una vivienda, está dada por $t(b) = 20b^2 + 15000$, donde "b" representa la distancia, en kilómetros, recorrida por ese camión, con $10 \leq b \leq 15$.

De acuerdo con la información anterior, si para un estudio financiero la empresa requiere determinar el criterio de la función b, la cual corresponde a la función inversa de t, entonces, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a ese criterio?

- A) $b(t) = \sqrt{\frac{t - 20}{15000}}$
- B) $b(t) = \sqrt{\frac{t - 15000}{20}}$
- C) $b(t) = \sqrt{t - \frac{15000}{20}}$
- D) $b(t) = \sqrt{\frac{t}{20} - 15000}$

59) La función k, la cual determina la cantidad de bacterias "k(n)" en miles que hay en una sustancia orgánica, está dada por $k(n) = 4^n$, donde "n" representa el tiempo en horas desde el inicio de un experimento, con $1 \leq n \leq 6$.

De acuerdo con la información anterior, si se requiere determinar el criterio de la función n, la cual corresponde a la función inversa de k, entonces, ¿cuál opción corresponde a ese criterio?

- A) $n(k) = \log_k \left(\frac{1}{4} \right)$
- B) $n(k) = \log_k (4)$
- C) $n(k) = \log_4 (k)$
- D) $n(k) = \log_{\frac{1}{4}} (k)$

60) La función m, la cual determina la cantidad de datos "m(k)", en megabytes, procesados por una red informática, está dada por $m(k) = 2^k$, donde "k" representa el tiempo en minutos transcurridos desde que esa red comenzó a procesar datos, con $1 \leq k \leq 10$.

De acuerdo con la información anterior, si se requiere determinar el criterio de la función k, la cual corresponde a la función inversa de m, entonces, ¿cuál opción muestra ese criterio?

- A) $k(m) = \log_2(m)$
- B) $k(m) = \log_m(2)$
- C) $k(m) = \log_{\frac{1}{2}}(m)$
- D) $k(m) = \log_m \left(\frac{1}{2} \right)$

FUNCIÓN RAÍZ CUADRADA

Los problemas se resuelven, ya sea por sustitución o ecuación (o probando opciones)

61) La función b , la cual determina la longitud " $b(x)$ ", en centímetros, de una planta durante su crecimiento, está dada por $b(x) = 6 + 5\sqrt{x + 4}$, donde x representa el tiempo, en días, desde que se inició el seguimiento de crecimiento, con $0 \leq x \leq 96$.

De acuerdo con la información anterior, ¿a los cuántos días de iniciado el seguimiento la planta alcanzó una longitud igual a 41 cm?

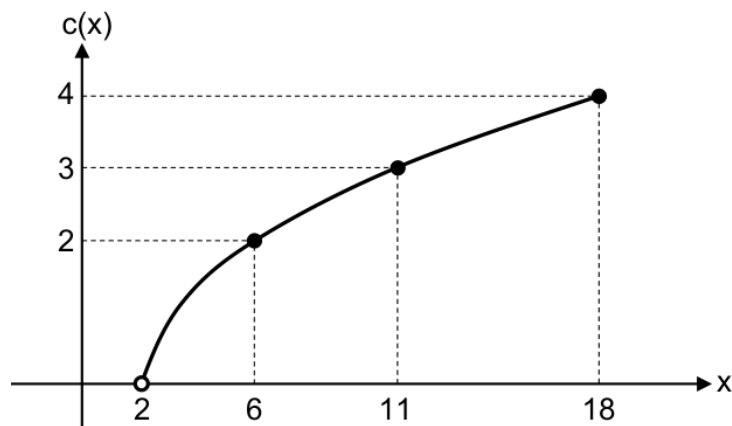
- A) 40
- B) 45
- C) 74
- D) 84

62) En ciertas condiciones especiales se establece que la función r , la cual determina la cantidad " $r(t)$ " en gramos, de un químico extraído de un recipiente al aplicar calor, está dada por $r(t) = 10 + 5\sqrt{t - 2}$ donde " t " representa el tiempo en minutos desde que se comenzó a aplicar calor al recipiente, con $3 \leq t \leq 38$.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuántos gramos del químico se extrajeron del recipiente a los 27 min desde que se comenzó a aplicar calor?

- A) 3
- B) 20
- C) 35
- D) 75

63) La siguiente representación gráfica corresponde a la función c , la cual determina la cantidad de agua " $c(x)$ ", en centenas de litros, contenida en un tanque, en función del tiempo " x " en horas transcurridas a partir de una observación, con $2 < x \leq 18$:



De acuerdo con la información anterior, si c involucra a la función raíz cuadrada, entonces, ¿cuál opción corresponde al criterio de c ?

- A) $c(x) = \sqrt{x}$
- B) $c(x) = \sqrt{2x}$
- C) $c(x) = \sqrt{x - 2}$
- D) $c(x) = \sqrt{x + 2}$

FUNCIÓN LINEAL

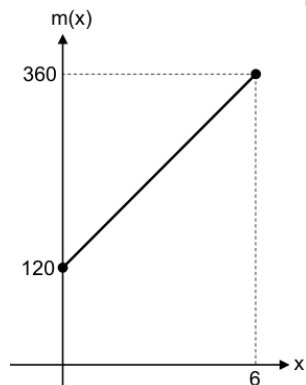


Ver vídeo para aprender a ingresar los pares ordenados de la función lineal.

De ahí sacan los valores de m y b

Y así, poder dar la ecuación de la recta $y = mx + b$

64) La siguiente representación gráfica corresponde a la función m , la cual determina la altura " $m(x)$ " en metros desde el suelo, de un globo que se elevó desde la parte superior de un edificio, en función del tiempo " x " en minutos desde que el globo comenzó a elevarse, con $0 \leq x \leq 6$:



De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es el criterio de m ?

- A) $m(x) = 120x$
- B) $m(x) = 120x + 40$
- C) $m(x) = 40x + 120$
- D) $m(x) = 60x + 120$

65) El número total de estudiantes de un colegio está linealmente relacionado con el número de aulas disponibles. Si en el colegio hay 10 aulas disponibles, entonces el número total de estudiantes es 250. Además, si en el colegio hay 15 aulas disponibles, entonces el número total de estudiantes es 350.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la ecuación de la recta que representa el número total de estudiantes " y " de ese colegio, en función del número de aulas " x " que tiene disponibles?

- A) $y = 50x + 20$
- B) $y = 20x + 50$
- C) $y = 20x + 450$
- D) $y = 450x + 20$

66) El monto total mensual, en colones, que se paga por el servicio de transporte escolar para una persona estudiante, está relacionado linealmente con la cantidad de días que utiliza el servicio durante un mes.

La siguiente tabla muestra la cantidad de días que utilizó el servicio de transporte escolar la persona estudiante y el monto total, en colones, pagado por el servicio en dos meses del año:

Mes	Cantidad de días	Monto total
Mayo	15	₡50000
Septiembre	20	₡65000

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la ecuación de la recta que representa el monto total mensual " y ", en colones, pagado por el servicio de transporte escolar, en función de la cantidad " x " de días que la persona estudiante utiliza el servicio?

- A) $y = 3000x + 5000$
- B) $y = 5000x + 3000$
- C) $y = 3000x + 95000$
- D) $y = 95000x + 3000$

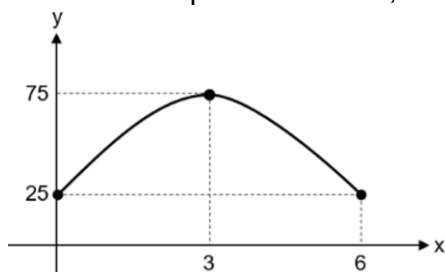
FUNCIÓN CUADRÁTICA



Ver vídeo para aprender a ingresar los valores de a, b, c cuando pregunten por el vértice (punto máximo o mínimo).

También resolver problemas por sustitución o ecuación (o probando opciones)

67) La siguiente representación gráfica corresponde a la función cuadrática h , la cual determina la altura " $h(x)$ ", en metros, que alcanzó una pelota lanzada hacia arriba, en función del tiempo " x " en segundos desde el momento en que fue lanzada, con $0 \leq x \leq 6$:



De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción corresponde a una posible altura que alcanzó la pelota?

- A) 2 m
- B) 5 m
- C) 53 m
- D) 86 m

68) La función q , la cual determina la cantidad $q(t)$ de libros vendidos diariamente en una librería, está dada por $q(t) = -t^2 + 4t + 10$ donde " t " representa el tiempo, en días, desde el inicio de las ventas, con $0 < t \leq 5$.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál fue la cantidad de libros vendidos en esa librería en el día cuatro desde el inicio de las ventas?

- A) 5
- B) 10
- C) 18
- D) 42

69) La función q , la cual determina el caudal " $q(t)$ ", en litros por segundo, alcanzado por un río durante un día lluvioso, está dada por $q(t) = -2t^2 + 24t + 80$, donde " t " representa el tiempo en horas transcurridas desde el momento en que comenzó a llover, con $0 < t \leq 8$.

De acuerdo con la información anterior, durante todo ese tiempo, ¿cuántas horas transcurrieron, desde que comenzó a llover, para que ese río alcanzara el caudal máximo?

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

70) La función v la cual determina el número de visitantes $v(t)$ que había en un museo durante una exhibición, está dada por $v(t) = -60t^2 + 480t + 150$ donde t representa el tiempo en horas desde que se abrieron las puertas del museo, con $1 \leq t \leq 7$.

De acuerdo con la información anterior, durante todo ese tiempo, ¿a las cuántas horas, desde que se abrieron las puertas, había en el museo el mayor número de visitantes?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 8

FUNCIÓN EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA

Resolver problemas por sustitución o ecuación (o probando opciones)

71) La función d la cual determina la cantidad aproximada de descargas " $d(x)$ ", en miles, de una aplicación móvil, está modelada por $d(x) = 2 \cdot (1,1)^{2x}$, donde " x " representa el tiempo en días desde el lanzamiento de una campaña publicitaria digital, con $0 < x \leq 5$.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál fue la cantidad aproximada de descargas, en miles, de la aplicación a los 2 días desde el lanzamiento de la campaña?

- A) 1,0
- B) 2,4
- C) 2,9
- D) 8,8

72) Para las distintas reservas forestales que existen en un país, la cantidad " b " de especies de animales que habitan en una de esas reservas, está dada por $b(a) = 125 \cdot \log_4(a)$, donde " a " representa el área en kilómetros cuadrados de esa reserva, con $0 < a \leq 1024$.

De acuerdo con la información anterior, si en una de las reservas forestales que existen en ese país habitan 375 especies de animales, entonces, ¿cuál es el área, en kilómetros cuadrados, de esa reserva?

- A) 12
- B) 64
- C) 81
- D) 243

73) La función r , que determina el nivel de intensidad del sonido $r(x)$, en decibeles, percibido en una fábrica, está dada por $r(x) = 16 \cdot \log_2(x)$, donde " x " representa el número de máquinas que están encendidas en esa fábrica, con $4 \leq x \leq 64$.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es el nivel de intensidad del sonido, en decibelios, percibido en esa fábrica si hay 16 máquinas encendidas?

- A) 1
- B) 2
- C) 64
- D) 128

74) En un estudio, sobre una población inicial de 600 bacterias, se determina que la cantidad " $f(t)$ " de bacterias, a las " t " horas después de haber iniciado ese estudio, está dada por $f(t) = 600 \cdot (3)^{\frac{t}{2}}$.

De acuerdo con la información anterior, ¿Cuántas horas deben transmitir, después de iniciado ese estudio, para que la población sea de 1800 bacterias?

- A) 0,5
- B) 1,0
- C) 2,0
- D) 3,0

SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES

El sistema de ecuaciones tiene **solución única** si las rectas se intersectan.

El sistema de ecuaciones **no tiene solución** si son paralelas.

El sistema de ecuaciones tiene **infinitas soluciones** si son la misma recta

Para saber resolver el sistema de ecuaciones para los problemas, **ver el vídeo**.



75) La siguiente representación gráfica muestra las rectas m , n , p :

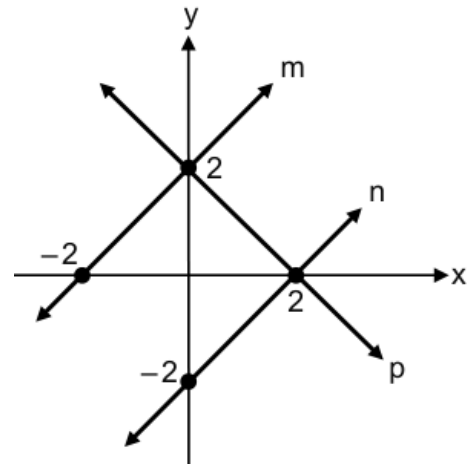
De acuerdo con la información anterior, considere las siguientes proposiciones:

I. El sistema de ecuaciones correspondiente a m y p tiene solución única.

II. El sistema de ecuaciones correspondiente a n y m tiene solución vacía.

De ellas, ¿cuáles son verdaderas?

- A) Ambas
- B) Ninguna
- C) Solo la I
- D) Solo la II



76) Laura e Isabel fueron a una feria artesanal a comprar collares y pulseras. Laura compró dos collares y tres pulseras, por los cuales pagó ₡25565. Isabel compró tres collares y una pulsera, por los cuales pagó ₡23385. Si cada collar tenía el mismo precio y cada pulsera tenía el mismo precio, entonces, ¿cuál fue el precio que tenía cada collar?

- A) ₡7616
- B) ₡6370
- C) ₡5846
- D) ₡5113

77) Elena compró 5 kg de papas y 3 kg de carne, por los cuales pagó en total ₡21 841. Javier compró 3 kg de papas y 4 kg de carne, por los cuales pagó en total ₡23 383. Si cada kilogramo de papas tiene el mismo precio y cada kilogramo de carne tiene el mismo precio, entonces, ¿cuál es el precio de cada kilogramo de papas?

- A) ₡1565
- B) ₡2546
- C) ₡2760
- D) ₡3240

78) Andrés compró dos libros y tres cuadernos, por los cuales pagó en total ₡21 312. María José compró un libro y seis cuadernos, por los cuales pagó en total ₡21 069. Si cada libro tenía el mismo precio y cada cuaderno tenía el mismo precio, entonces, ¿cuál era el precio de cada libro?

- A) ₡7185
- B) ₡6942
- C) ₡4262
- D) ₡5574

MODELIZACIÓN DE FUNCIONES

FUNCIÓN LINEAL

► Los valores de Y aumentan o disminuyen con una misma diferencia cuando X cambia generalmente de uno en uno.

X	1	2	3	4	5
Y	20	24	28	32	36

X	1	2	3	4	5
Y	60	55	50	45	40

FUNCIÓN EXPONENCIAL

► Los valores de X van a un ritmo constante, generalmente de uno en uno.
 ► Los valores de Y no tienen una diferencia constante. Aumentan o disminuyen a un ritmo más rápido.

X	1	2	3	4	5
Y	2	4	8	16	32

X	1	2	3	4	5
Y	64	32	16	8	4

FUNCIÓN LOGARÍTMICA

► Sucede lo inverso que en la función exponencial.
 ► Los valores de Y van a un ritmo constante, generalmente de uno en uno.
 ► Los valores de X no tienen una diferencia constante. Aumentan o disminuyen a un ritmo más rápido.

X	3	9	27	81	243
Y	1	2	3	4	5

X	32	16	8	4	2
Y	1	2	3	4	5

FUNCIÓN CUADRÁTICA

► Normalmente encontraremos los valores de X a un ritmo constante, usualmente de uno en uno.
 ► Con los valores de Y podemos notar varias cosas:
 ----Que existan valores repetidos.
 ----O que al sacar "la segunda diferencia" sus valores son constantes. →

X	3	4	5	6	7
Y	49	84	105	112	105

X	1	2	3	4	5
Y	5	15	30	50	75

79)La siguiente tabla muestra la función c, la cual determina la cantidad de agua "c(t)", en miles de litros, acumulada en un depósito de almacenamiento, en función del tiempo t en horas desde el inicio del llenado, con $0 \leq t \leq 15$:

t	0	3	6	9	12	15
c(t)	2	6,5	11	15,5	20	24,5

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción corresponde al tipo de función que se adapta mejor para modelar a c?

- A) Función exponencial
- B) Función logarítmica
- C) Función cuadrática
- D) Función lineal

80)Considere la siguiente representación tabular de la función g:

x	0	1	2	3	4	5
g(x)	1	2	4	8	16	32

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción corresponde al criterio de la función que se adapta mejor para modelar a g?

- A) $g(x) = 2^x$
- B) $g(x) = x^2$
- C) $g(x) = 2x$
- D) $g(x) = \log_2(x)$

81) La siguiente tabla muestra la función c , la cual determina la cantidad de agua " $c(t)$ ", en miles de litros, acumulada en un depósito de almacenamiento, en función del tiempo t en horas desde el inicio del llenado, con $0 \leq t \leq 15$:

La siguiente tabla muestra la función k , la cual determina la cantidad $k(x)$ de tomates producidos por una planta durante una temporada, en función de la cantidad " x " en gramos, de fertilizante orgánico aplicado a esa planta antes de iniciar cada temporada, con $0 \leq x \leq 40$:

x	0	10	20	30	40
$k(x)$	11	20	38	65	101

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción corresponde al tipo de función que se adapta mejor para modelar a k ?

- A) Función lineal
- B) Función cuadrática
- C) Función logarítmica
- D) Función exponencial

82) La siguiente tabla muestra la función f , que determina la cantidad diaria " $f(x)$ " de libros vendidos por una editorial durante una campaña promocional, en función del tiempo " x ", en días, desde el inicio de la campaña, con $1 \leq x \leq 5$:

x	1	2	3	4	5
$f(x)$	20	45	70	95	120

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción corresponde al tipo de función que se adapta mejor para modelar a f ?

- A) Función lineal
- B) Función cuadrática
- C) Función logarítmica
- D) Función exponencial

83) La siguiente tabla muestra la función h , la cual determina la cantidad diaria " $h(t)$ " de partículas de polen desprendidas de las flores en un cultivo controlado, en función del tiempo " t " en días transcurridos desde el inicio de un experimento, con $0 \leq t \leq 5$:

t	0	1	2	3	4	5
$h(t)$	800	1200	1800	2700	4050	6075

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción corresponde al tipo de función involucrada en el modelo matemático que se adapta mejor para representar a h ?

- A) Función lineal
- B) Función cuadrática
- C) Función logarítmica
- D) Función exponencial

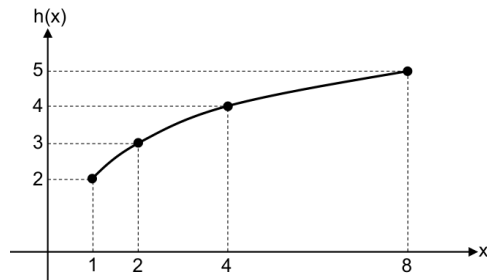
84) La siguiente tabla muestra la función c , que determina la cantidad diaria " $c(t)$ " de litros de agua recolectados por un sistema de captación de lluvia, en función del tiempo " t " en días desde la instalación del sistema, con $0 \leq t \leq 6$:

t	0	1	2	3	4	5	6
$c(t)$	50	58	74	98	130	170	218

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción corresponde al tipo de función que se adapta mejor para modelar a c ?

- A) Función lineal
- B) Función cuadrática
- C) Función logarítmica
- D) Función exponencial

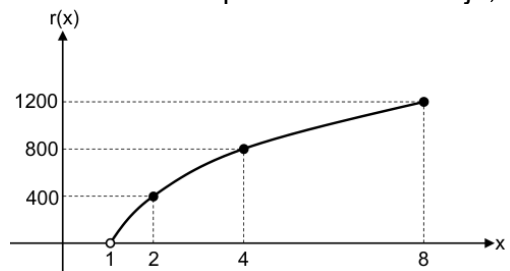
85) La siguiente representación gráfica corresponde a la función h , la cual determina la altura " $h(x)$ ", en metros, de un árbol de cierta especie, en función del tiempo " x " en años transcurridos desde el momento que el árbol fue plantado, con $1 \leq x \leq 8$:



De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción corresponde a un tipo de función involucrada en el modelo matemático que se adapta mejor para representar a h ?

- A) Función lineal
- B) Función cuadrática
- C) Función logarítmica
- D) Función exponencial

86) La siguiente representación gráfica corresponde a la función r , la cual determina la altura " $r(x)$ " en metros desde la superficie del mar que tenía un vehículo durante un viaje, en función del tiempo " x " en minutos desde el momento en que comenzó el viaje, con $1 < x \leq 8$:



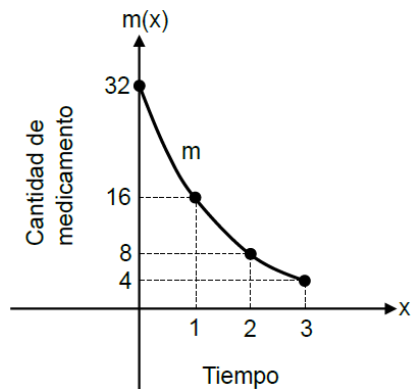
De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción corresponde al tipo de función involucrada en el modelo matemático que se adapta mejor para representar a r ?

- A) Función cuadrática
- B) Función logarítmica
- C) Función exponencial
- D) Función raíz cuadrada

87) La siguiente representación gráfica corresponde a la función m , la cual determina la cantidad de medicamento " $m(x)$ ", en mililitros, que hay en la sangre de una persona, en función del tiempo " x " en horas transcurridas desde el momento que ese medicamento ingresó a la sangre de esa persona, con $0 \leq x \leq 3$:

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde al tipo de función que mejor se adapta para modelar la cantidad de medicamento, en mililitros, que hay en la sangre de la persona, en función del tiempo en horas transcurridas desde el momento que ese medicamento ingresó a la sangre de esa persona?

- A) Función lineal
- B) Función logarítmica
- C) Función exponencial
- D) Función cuadrática



MEDIDAS DE POSICIÓN

Para responder los ítems 88 y 89, considere la siguiente información:

La siguiente tabla muestra algunas medidas de posición referentes a los niveles de colesterol, en miligramos por decilitro, que tienen las personas que laboran en una fábrica:

Medida de posición	Valor
Tercer Cuartil	220
Primer Cuartil	170
Promedio	195
Mediana	200
Moda	180
Máximo	250
Mínimo	130

88) Al menos el 75% de las personas que laboran en la fábrica tienen un nivel de colesterol, en miligramos por decilitro, menor o igual que

- A) 170 B) 195
C) 200 D) 220

89) ¿Cuál es el nivel de colesterol, en miligramos por decilitro, que tienen con mayor frecuencia las personas que laboran en la fábrica?

- A) 130 B) 180
C) 220 D) 250

Para responder los ítems 90 y 91, considere la siguiente información:

La siguiente tabla muestra algunas medidas estadísticas referentes a la cantidad de combustible, en litros, consumida por cada uno de 180 vehículos de una empresa de transporte, al finalizar un mismo recorrido:

Medida de posición	Valor
Moda	38
Media Aritmética	52
Mediana	50
Primer Cuartil	44
Tercer Cuartil	60
Mínimo	30
Máximo	80

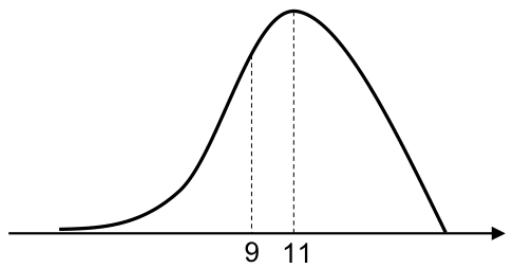
90) De acuerdo con la información anterior, la cantidad de combustible, en litros, consumida por al menos 135 vehículos de la empresa de transporte, al finalizar el recorrido, fue mayor o igual que

- A) 44
B) 50
C) 52
D) 60

91) De acuerdo con la información anterior, con certeza, ¿cuál opción corresponde a una cantidad de combustible, en litros, que ninguno de los 180 vehículos pudo haber consumido al finalizar el recorrido?

- A) 42
B) 57
C) 74
D) 85

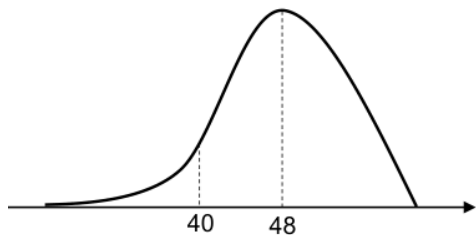
92) La siguiente representación gráfica muestra la distribución de los datos correspondiente a las alturas, en metros, de un grupo de árboles que hay en una reserva natural. Además, se muestran, en metros, la mediana (9) y la moda (11) de los datos:



De acuerdo con la información anterior, si la moda de esos datos es única, entonces el promedio de las alturas de esos árboles

- A) es igual que 9 m.
- B) es menor que 9 m.
- C) es mayor que 11 m.
- D) está entre 9 m y 11 m.

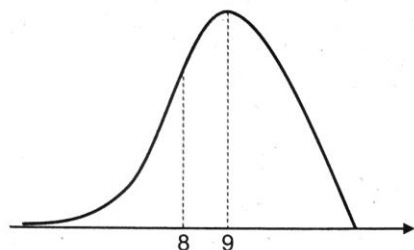
93) La siguiente representación gráfica muestra la distribución de los datos correspondientes a la distancia diaria, en kilómetros, recorrida por un ciclista durante un trimestre. Además, se muestra, en kilómetros, la media aritmética (40) y la moda (48) de los datos:



De acuerdo con la información anterior, la mediana de las distancias diarias recorridas por el ciclista durante el trimestre es

- A) igual que 40 km.
- B) menor que 40 km.
- C) mayor que 48 km.
- D) mayor que 40 km y menor que 48 km.

94) La siguiente representación gráfica muestra la distribución de los datos correspondientes a los tiempos, en horas, que trabajaron diariamente los choferes de bus de una empresa de transporte, durante un mes. Además, se muestran la mediana (8) y la moda (9) de los datos:



De acuerdo con la información anterior, si la moda es única, entonces el promedio de los datos es

- A) menor que 8 horas.
- B) mayor que 9 horas.
- C) igual que 8 horas.
- D) igual que 9 horas.

MEDIA ARITMÉTICA PONDERADA

95) La siguiente tabla muestra el valor porcentual de cada uno de los cuatro componentes que se consideraron al calificar un platillo de comida en un concurso de cocina. Además, se muestra la calificación obtenida por componente, en una escala de 1 a 100, del platillo presentado por Luisa:

Asimismo, la nota final del platillo corresponde a la media aritmética ponderada de los cuatro componentes evaluados:

Componente	Porcentaje	Calificación del platillo de Luisa
Sabor	45%	90
Presentación	30%	85
Creatividad	15%	85
Originalidad	10%	65

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la nota final del platillo presentado por Luisa en el concurso?

- A) 85,25
- B) 85,00
- C) 84,50
- D) 81,25

96) La siguiente tabla muestra el porcentaje asignado a cada uno de los criterios que se consideraron para evaluar la satisfacción de las personas usuarias de un servicio de transporte. Asimismo, se muestra la calificación obtenida por el servicio en cada criterio, en una escala de 1 a 100:

Componente	Porcentaje	Calificación
Puntualidad de viaje	40%	80
Estado del vehículo	30%	70
Atención de la persona conductora	20%	80
Comodidad	10%	95

Además, la nota final del servicio corresponde a la media aritmética ponderada de los cuatro criterios evaluados. De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la nota final obtenida por el servicio?

- A) 78,50
- B) 80,00
- C) 81,25
- D) 82,00

97) La siguiente tabla muestra la distribución de frecuencias correspondientes a la distancia, en kilómetros, recorrida por cada ciclista de un equipo durante un fin de semana:

Distancia en kilómetros	Número de ciclistas
De 0 a menos de 20	12
De 20 a menos de 40	8
De 40 a menos de 60	8
De 60 a 80	6
Total	34

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es aproximadamente el promedio de las distancias, en kilómetros, recorridas por los ciclistas del equipo durante el fin de semana?

- A) 8,0
- B) 8,5
- C) 34,7
- D) 44,7

98) La siguiente tabla muestra la distribución de frecuencias correspondiente al número de minutos que cada persona estudiante de un grupo dedicó a estudiar Matemáticas, durante una semana:

Minutos de estudio	Número de estudiantes
De 0 a menos de 30	3
De 30 a menos de 60	5
De 60 a menos de 90	8
De 90 a 120	4
Total	20

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es el promedio de minutos de estudio por estudiante durante la semana?

- A) 49,50
- B) 64,50
- C) 66,75
- D) 79,50

Para responder los ítems 99 y 100, considere la siguiente información:

Una tómbola (recipiente esférico giratorio) contiene 20 bolitas de plástico, cada una tiene escrito en su superficie un número diferente del 1 al 20. Las bolitas se diferencian entre sí únicamente por el número. Además, se realiza el experimento de "extraer, al azar, una única bolita de la tómbola y se determina el número que tiene escrito".

Se definen los siguientes eventos:

Q: la bolita extraída tiene escrito un número mayor o igual que 10.

R: la bolita extraída tiene escrito un número par.

S: la bolita extraída tiene escrito un número menor o igual que 12.

T: la bolita extraída tiene escrito un número impar.

99) De acuerdo con la información anterior, con respecto al espacio muestral definido, el evento "la bolita extraída tiene escrito un número menor que 10 o mayor que 12" se representa simbólicamente como

- A) $Q \cup S$
- B) $Q^c \cup S$
- C) $Q \cup S^c$
- D) $Q^c \cup S^c$

100) De acuerdo con la información anterior, dos eventos mutuamente excluyentes entre sí corresponden a

- A) R y S
- B) R y T
- C) Q y S
- D) Q y T

EVENTOS Y PROBABILIDADES

Para responder los ítems 101 y 102, considere la siguiente información:

101) Una bolsa contiene 12 bolas, cada una con un número diferente del 1 al 12. Las bolas se diferencian entre sí, únicamente por el número que tienen escrito en su superficie.

Se realiza el experimento de "extraer, al azar, una única bola de la bolsa y se observa el número que tiene escrito en su superficie".

Se definen los siguientes eventos:

M: la bola extraída tiene escrito en su superficie un número par.

N: la bola extraída tiene escrito en su superficie un número menor que ocho.

P: la bola extraída tiene escrito en su superficie un número divisible por tres.

102) El evento "la bola extraída tiene escrito en su superficie un número par y divisible por tres" se representa simbólicamente como

A) $M \cup N$

B) $M \cup P$

C) $M \cap N$

D) $M \cap P$

Con respecto al espacio muestral definido, ¿cuál opción describe el evento $P \cup N^c$?

A) La bola extraída tiene escrito en su superficie un número divisible por tres y menor que ocho.

B) La bola extraída tiene escrito en su superficie un número divisible por tres o menor que ocho.

C) La bola extraída tiene escrito en su superficie un número divisible por tres y mayor que siete.

D) La bola extraída tiene escrito en su superficie un número divisible por tres o mayor que siete.

Para responder los ítems 103 y 104, considere la siguiente información:

Una caja contiene 15 tarjetas, cada una tiene escrito en su superficie un número diferente del 1 al 15. Las tarjetas se diferencian entre sí únicamente por el número. Se realiza el experimento de "extraer, al azar, una única tarjeta de la caja y observar el número que tiene escrito".

Se definen los siguientes eventos:

A: la tarjeta extraída tiene escrito un número múltiplo de cinco.

B: la tarjeta extraída tiene escrito un número mayor que nueve.

C: la tarjeta extraída tiene escrito un número par.

103) El evento "la tarjeta extraída tiene escrito un número múltiplo de 5 o mayor que 9" se representa simbólicamente como

A) $A \cup B$

B) $A \cup B$

C) $A \cup B^c$

D) $A \cap B^c$

104) Con respecto al espacio muestral definido, ¿cuál opción describe el evento $A \cap C^c$?

A) La tarjeta extraída tiene escrito un número múltiplo de cinco y par.

B) La tarjeta extraída tiene escrito un número múltiplo de cinco o par.

C) La tarjeta extraída tiene escrito un número múltiplo de cinco e impar.

D) La tarjeta extraída tiene escrito un número múltiplo de cinco o impar.

105) En un grupo de 20 estudiantes, 10 tienen solo computadora de escritorio cada uno, 6 tienen solo computadora portátil cada uno, 2 tienen ambos tipos de computadora cada uno y el resto de los estudiantes no tienen ningún tipo de computadora.

De acuerdo con la información anterior, si se selecciona al azar un estudiante de ese grupo, entonces, ¿cuál es la probabilidad, en notación decimal, de que este tenga computadora de escritorio?

- A) 0,1
- B) 0,4
- C) 0,5
- D) 0,6

106) En un grupo de veinticinco personas colaboradoras de una empresa, once tienen únicamente motocicleta, ocho tienen únicamente bicicleta, tres tienen ambos tipos de vehículo y el resto no tiene ninguno de los dos tipos de vehículo.

De acuerdo con la información anterior, si se selecciona al azar una persona colaboradora de ese grupo, entonces, ¿cuál es la probabilidad, en notación decimal, de que esta tenga motocicleta?

- A) 0,12
- B) 0,44
- C) 0,52
- D) 0,56

107) En un grupo de 25 personas que trabajan en una oficina, 11 utilizan solo transporte público para llegar al trabajo, 7 utilizan solo vehículo particular, 6 utilizan ambos medios de transporte y el resto no utiliza ninguno de estos dos.

De acuerdo con la información anterior, si se selecciona al azar una persona de ese grupo, entonces, ¿cuál es la probabilidad, en notación decimal, de que esta utilice transporte público?

- A) 0,24
- B) 0,44
- C) 0,68
- D) 0,76

108) En una empresa se desea contratar los servicios de una persona profesional que provenga de una universidad A o que provenga de una universidad B.

La siguiente tabla muestra el sexo de cada persona profesional, la cantidad de profesionales provenientes de la universidad A, la cantidad de profesionales provenientes de la universidad B y el total de personas profesionales que ofertaron en la empresa:

Sexo	Universidad A	Universidad B	Total
Mujer	12	21	33
Hombre	18	20	38
Total	30	41	71

De acuerdo con la información anterior, si del total de personas profesionales que ofertaron en la empresa se selecciona una al azar, entonces la probabilidad, en notación decimal, de que sea una profesional mujer de la universidad B es aproximadamente igual a

- A) 0,30
- B) 0,51
- C) 0,46
- D) 0,64

109) Una organización ambiental abrió una convocatoria para incorporar personas voluntarias en un proyecto de reforestación. Las personas participantes provenían de dos comunidades: A y B. Además, se admitieron personas con experiencia previa o sin ella.

La siguiente tabla muestra la situación anterior:

Experiencia previa	A	B	Total
Sí	14	18	32
No	16	17	33
Total	30	35	65

De acuerdo con la información anterior, si se selecciona al azar una de las personas voluntarias que participaron en la convocatoria, entonces la probabilidad, en notación decimal, de que sea una persona con experiencia previa y proveniente de la comunidad A, es aproximadamente igual a

- A) 0,22 B) 0,44
C) 0,49 D) 0,58

110) Se desea contratar los servicios de un profesional de una empresa A o de una empresa B, para lo cual se ha tabulado la información de los oferentes de cada empresa en la siguiente tabla:

Sexo	Empresa A	Empresa B	Total
Mujer	14	25	39
Hombre	20	22	42
Total	34	47	81

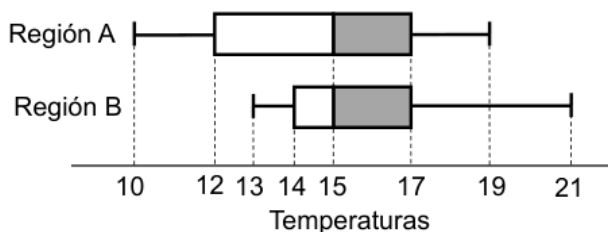
De acuerdo con la información anterior, si del total de oferentes se selecciona uno al azar, entonces la probabilidad, en notación decimal, de que sea un hombre de la empresa A es aproximadamente igual a

- A) 0,25 B) 0,48
C) 0,52 D) 0,59

DIAGRAMA DE CAJAS

Para responder los ítems 111 y 112, considere la siguiente información:

En el siguiente diagrama de cajas se presentan algunas medidas estadísticas relacionadas con la temperatura mínima diaria, en grados Celsius, registrada en dos regiones montañosas, durante el mes de enero:



Considere las siguientes proposiciones:

- I. El recorrido intercuartílico de las temperaturas registradas en la región B es menor que el recorrido intercuartílico de las temperaturas registradas en la región A.
II. Al menos un 25% de las temperaturas registradas en la región A fueron menores que las temperaturas registradas en la región B.

111) De ellas, ¿cuáles son verdaderas?

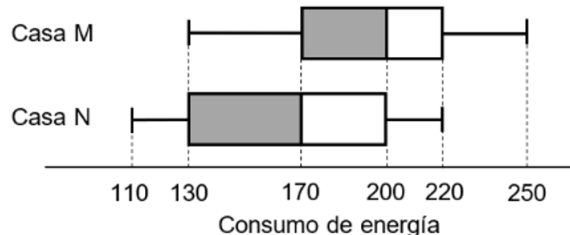
- A) Ambas B) Ninguna
C) Solo la I D) Solo la II

112) Al menos el 50% de las temperaturas mínimas diarias, en ambas regiones, es menor o igual a

- A) 12 °C B) 14 °C
C) 15 °C D) 17 °C

Para responder los ítems 113 y 114, considere la siguiente información:

El siguiente diagrama de cajas muestra algunas medidas estadísticas relacionadas con el consumo mensual de energía eléctrica, en kilovatios hora, registrado en dos casas, durante un mismo periodo:



113) De acuerdo con la información anterior, considere las siguientes proposiciones:

I. Se registró al menos un consumo mensual de energía eléctrica en la casa N menor que cualquier consumo mensual de energía eléctrica registrado en la casa M.

II. El recorrido intercuartílico de los datos en cada casa es menor que 50 kilovatios hora.

De ellas, ¿cuáles son verdaderas?

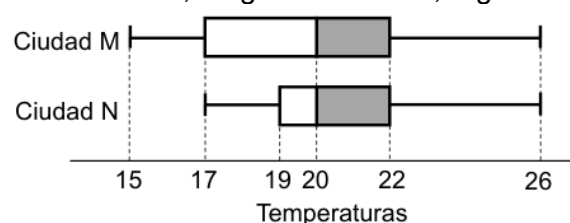
- A) Ambas
- B) Ninguna
- C) Solo la I
- D) Solo la II

114) De acuerdo con la información anterior, en cada casa, al menos en el 75% del total de meses de ese periodo se registró un consumo mensual de energía eléctrica, en kilovatios hora, mayor o igual que

- A) 130
- B) 170
- C) 200
- D) 220

Para responder los ítems 115 y 116, considere la siguiente información:

El siguiente diagrama de cajas muestra algunas medidas estadísticas relacionadas con la temperatura mínima diaria, en grados Celsius, registrada en dos ciudades, durante un mismo mes:



Considere las siguientes proposiciones:

I. La menor temperatura durante el mes se registró en la ciudad N.

II. Al menos un 25% de las temperaturas registradas en ambas ciudades fueron mayores o iguales que 22 °C.

115) De ellas, ¿cuáles son verdaderas?

- A) Ambas
- B) Ninguna
- C) Solo la I
- D) Solo la II

116) Al menos el 75% de las temperaturas registradas, en ambas ciudades, fueron mayores o iguales a

- A) 22 °C
- B) 20 °C
- C) 19 °C
- D) 17 °C

COEFICIENTE DE VARIACIÓN Y POSICIÓN RELATIVA

117) La siguiente tabla muestra información relacionada con el consumo mensual de agua, en metros cúbicos, registrado en tres urbanizaciones durante un mismo mes:

Urbanización	Media aritmética	Desviación estándar
K	320	64
L	280	84
M	300	75

Además:

El coeficiente de variación del consumo de agua en la urbanización K es igual a 20%.

$$\text{Coeficiente de variación} = \frac{\text{Desviación_Estándar}}{\text{Media_Aritmética}} \cdot 100$$

De acuerdo con la información anterior, la variabilidad relativa en el consumo de agua en la urbanización K es

- A) igual que la variabilidad relativa en la urbanización L
- B) igual que la variabilidad relativa en la urbanización M
- C) mayor que la variabilidad relativa en la urbanización L
- D) menor que la variabilidad relativa en la urbanización M

118) La siguiente tabla muestra información relacionada con el consumo mensual de energía eléctrica, en kilovatios hora, registrado en tres edificios de oficinas durante un mismo mes:

Edificio	Media aritmética	Desviación estándar
M	524	104
N	480	144
P	500	125

Además:

El coeficiente de variación del consumo de energía eléctrica en el edificio M es aproximadamente igual a 19,8 %.

$$\text{Coeficiente de variación} = \frac{\text{Desviación_Estándar}}{\text{Media_Aritmética}} \cdot 100$$

De acuerdo con la información anterior, la variabilidad relativa en el consumo de energía eléctrica en el edificio M es

- A) mayor que la variabilidad relativa en el edificio N.
- B) menor que la variabilidad relativa en el edificio P.
- C) igual que la variabilidad relativa en el edificio N.
- D) igual que la variabilidad relativa en el edificio P.

119) La siguiente tabla muestra información relacionada con las calificaciones obtenidas (en una escala de 1 a 100) por las personas estudiantes de tres secciones de undécimo año de un colegio, en una prueba de Español:

Sección	Media aritmética	Desviación estándar
11-1	72	8
11-2	81	9
11-3	93	10

Además:

- Ana es estudiante de la sección 11-1 y la posición relativa de su calificación, con respecto a su sección, fue igual a 1.
- Laura es estudiante de la sección 11-2 y obtuvo una calificación de 85.
- Guillermo es estudiante de la sección 11-3 y obtuvo una calificación de 70.

$$\bullet \text{ Posición Relativa} = \frac{\text{Dato} - \text{Media}_{\text{Aritmética}}}{\text{Desviación}_{\text{Estándar}}}$$

De acuerdo con la información anterior, si se determina la posición relativa de la calificación obtenida por cada estudiante con respecto a las calificaciones de su sección, entonces la posición relativa de la calificación de Ana es

- A) igual que la posición relativa de la calificación de Laura.
- B) mayor que la posición relativa de la calificación de Laura.
- C) igual que la posición relativa de la calificación de Guillermo.
- D) menor que la posición relativa de la calificación de Guillermo.

120) La siguiente tabla muestra información relacionada con los tiempos, en minutos, que tardaron las personas participantes de tres grupos en completar una misma ruta de ciclismo de 20 km:

Grupo	Media aritmética	Desviación estándar
F	55	7
G	60	10
H	50	6

Además:

- Luciana pertenece al grupo G y la posición relativa de su tiempo con respecto a su grupo fue igual a 0,5.
- Mario pertenece al grupo F y tardó 52 min.
- Valeria pertenece al grupo H y tardó 38 min.

$$\bullet \text{ Posición Relativa} = \frac{\text{Dato} - \text{Media}_{\text{Aritmética}}}{\text{Desviación}_{\text{Estándar}}}$$

De acuerdo con la información anterior, si se determina la posición relativa del tiempo obtenido por cada persona con respecto a los tiempos de su grupo, entonces la posición relativa del tiempo obtenido por Luciana es

- A) igual que la obtenida por Mario
- B) igual que la obtenida por Valeria
- C) mayor que la obtenida por Mario
- D) mayor que la obtenida por Valeria