



Aprovecha al máximo esta sección de tu Guía de Estudio. Para ello te invitamos a que sigas estos pasos:

- ✓ Resuelve todos tus ejercicios antes de consultar esta sección.
- ✓ Una vez que hayas concluido, coteja tus resultados con la argumentación de la respuesta correcta que aparece aquí.
- ✓ Solicita apoyo de tus profesores o acude a recursos en línea para comprender conceptos, términos o procedimientos descritos en esta sección que aún no tengas claros.

Justificación de las respuestas correctas

1 Respuesta correcta: D

El primer término de la sucesión es -9 y la diferencia entre cualesquiera de los dos términos consecutivos es 7 , es decir, cada término se obtiene sumando 7 al anterior:

$$\begin{aligned} -9 + 7 &= -2 \\ -2 + 7 &= 5 \\ 5 + 7 &= 12 \\ 12 + 7 &= 19 \\ 19 + 7 &= 26 \\ 26 + 7 &= 33 \end{aligned}$$

La sucesión es aritmética y su término general es

$$a_n = 7n - 16$$

con $n = 1, 2, 3, \dots$

entonces, para $n = 9$ (noveno término) tenemos:

$$a_9 = 7(9) - 16 = 63 - 16 = 47$$

y para $n = 13$ (decimotercer término) tenemos:

$$a_{13} = 7(13) - 16 = 91 - 16 = 75$$

2 Respuesta correcta: A

El término inicial de la sucesión es $\frac{9}{8}$ y la razón entre cualesquiera de los dos términos consecutivos es $-\frac{2}{3}$, es decir, cada término se obtiene multiplicando por $-\frac{2}{3}$ el anterior:

$$\begin{aligned} \frac{9}{8} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) &= -\frac{3}{4} \\ -\frac{3}{4} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) &= \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) &= -\frac{1}{3} \\ -\frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) &= \frac{2}{9} \end{aligned}$$

Entonces los términos siguientes se obtienen de la misma manera, multiplicando por $-\frac{2}{3}$:



Pensamiento Matemático: Respuestas correctas

$$\frac{2}{9} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) = -\frac{4}{27}$$

$$-\frac{4}{27} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{8}{81}$$

3 Respuesta correcta: C

La sucesión se puede reescribir de la siguiente manera:

$$\frac{2}{2}, \frac{5}{2}, \frac{8}{2}, \frac{11}{2}, \dots, \frac{23}{2}, \frac{26}{2}, \dots$$

El primer término de la sucesión es $1 = \frac{2}{2}$ y cada término se obtiene sumando $\frac{3}{2}$ al anterior, por lo que la sucesión se puede completar como:

$$\frac{2}{2}, \frac{5}{2}, \frac{8}{2}, \frac{11}{2}, \frac{14}{2}, \frac{17}{2}, \frac{20}{2}, \frac{23}{2}, \frac{26}{2}, \dots$$

$$1, \frac{5}{2}, 4, \frac{11}{2}, 7, \frac{17}{2}, 10, \frac{23}{2}, 13, \dots$$

Así que los tres términos faltantes son:

$$7, \frac{17}{2}, 10$$

4 Respuesta correcta: B

El primer término de la sucesión es $-\frac{1}{2}$ y la diferencia entre cualesquiera de los dos términos consecutivos es $\frac{1}{3}$, es decir, cada término se obtiene sumando $\frac{1}{3}$ al anterior:

$$-\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = -\frac{1}{6}$$

$$-\frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

El término general de esta sucesión aritmética es:

$$a_n = \frac{2n - 5}{6}$$

entonces, para $n = 7$ (séptimo término) tenemos:

$$a_7 = \frac{2 \cdot 7 - 5}{6} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

y para $n = 13$ (decimotercer término) tenemos:

$$a_{13} = \frac{2 \cdot 13 - 5}{6} = \frac{21}{6} = \frac{7}{2}$$

Pensamiento Matemático: Respuestas correctas

5 Respuesta correcta: B

Los denominadores de las fracciones de la sucesión son los números pares

$$2, 4, 6, 8, 10, \dots,$$

mientras que los numeradores se encuentran a una unidad del siguiente cuadrado:

$$0 = 1^2 - 1, \quad 3 = 2^2 - 1, \quad 8 = 3^2 - 1, \quad 15 = 4^2 - 1, \quad 24 = 5^2 - 1$$

El término general de la sucesión es:

$$s_n = \frac{n^2 - 1}{2n}, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

luego, para $n = 9$

$$s_9 = \frac{9^2 - 1}{2 \cdot 9} = \frac{80}{18}$$

y para $n = 12$

$$s_{12} = \frac{12^2 - 1}{2 \cdot 12} = \frac{143}{24}$$

6 Respuesta correcta: B

La sucesión mencionada es aritmética con diferencia $d = 8$, por lo que cada término se obtiene del anterior sumando 8:

$$a_1, a_2 = a_1 + 8, a_3 = a_1 + 2 \cdot 8, a_4 = a_1 + 3 \cdot 8, \dots, a_n = a_1 + (n - 1) \cdot 8, \dots$$

La suma de los dos primeros términos es 5, entonces

$$\begin{aligned} a_1 + a_2 &= a_1 + (a_1 + 8) = 2a_1 + 8 = 5 \\ 2a_1 &= 5 - 8 \\ a_1 &= -\frac{3}{2} \end{aligned}$$

Para determinar el décimo sexto término, tomamos $n = 16$ en el término general:

$$\begin{aligned} a_n &= a_1 + (n - 1) \cdot 8 \\ a_{16} &= -\frac{3}{2} + (16 - 1) \cdot 8 \\ a_{16} &= -\frac{3}{2} + 120 = \frac{237}{2} \end{aligned}$$

7 Respuesta correcta: A

La sucesión mencionada es aritmética con diferencia $d = \frac{1}{5}$, por lo que cada término se obtiene del anterior sumando $\frac{1}{5}$:

$$a_1, a_2 = a_1 + \frac{1}{5}, a_3 = a_1 + \frac{2}{5}, \dots, a_{20} = a_1 + \frac{19}{5}, \dots, a_n = a_1 + \frac{n - 1}{5}, \dots$$

Recordemos que la suma de los primeros n términos de una sucesión aritmética se calcula como:

$$s_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

En este caso tenemos que la suma de los primeros 20 términos es 198.

$$s_{20} = 198$$

$$\frac{(a_1 + a_1 + \frac{19}{5}) \cdot 20}{2} = 198$$

$$10\left(2a_1 + \frac{19}{5}\right) = 198$$

$$20a_1 + 38 = 198$$

$$20a_1 = 160$$

$$a_1 = 8$$

Entonces, el término general de la sucesión es:

$$a_n = 8 + \frac{n-1}{5}$$

Luego, los términos solicitados se calculan como:

$$n = 15 \Rightarrow a_{15} = 8 + \frac{14}{5} = \frac{54}{5}$$

$$n = 16 \Rightarrow a_{16} = 8 + \frac{15}{5} = 11$$

$$n = 21 \Rightarrow a_{16} = 8 + \frac{20}{5} = 12$$

8 Respuesta correcta: B

Calculando los primeros cinco términos de las sucesiones generadas por cada una de las expresiones tenemos:

a) $s_n = (-1)^n n(n-1)$

$$(-1)^1 \cdot 1 \cdot (1-1), \quad (-1)^2 \cdot 2 \cdot (2-1), \quad (-1)^3 \cdot 3 \cdot (3-1), \quad (-1)^4 \cdot 4 \cdot (4-1), \quad (-1)^5 \cdot 5 \cdot (5-1), \quad \dots$$

$$-1 \cdot 0, \quad 2 \cdot 1, \quad -3 \cdot 2, \quad 4 \cdot 3, \quad -5 \cdot 4, \quad \dots$$

$$0, \quad 2, \quad -6, \quad 12, \quad -20, \quad \dots$$

b) $s_n = (-1)^n 3n(n-1)$

$$(-1)^1 \cdot 3 \cdot 1 \cdot (1-1), \quad (-1)^2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot (2-1), \quad (-1)^3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot (3-1), \quad (-1)^4 \cdot 3 \cdot 4 \cdot (4-1), \quad (-1)^5 \cdot 3 \cdot 5 \cdot (5-1), \dots$$

$$-3 \cdot 1 \cdot 0, \quad 3 \cdot 2 \cdot 1, \quad -3 \cdot 3 \cdot 2, \quad 3 \cdot 4 \cdot 3, \quad -3 \cdot 5 \cdot 4, \quad \dots$$

$$0, \quad 6, \quad -18, \quad 36, \quad -60, \quad \dots$$

c) $s_n = (-1)^n 3n(2n-1)$

$$(-1)^1 \cdot 3 \cdot 1 \cdot (2 \cdot 1 - 1), \quad (-1)^2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot (2 \cdot 2 - 1), \quad (-1)^3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot (2 \cdot 3 - 1), \quad (-1)^4 \cdot 3 \cdot 4 \cdot (2 \cdot 4 - 1), \quad (-1)^5 \cdot 3 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 5 - 1), \dots$$

$$-3 \cdot 1 \cdot 1, \quad 3 \cdot 2 \cdot 3, \quad -3 \cdot 3 \cdot 5, \quad 3 \cdot 4 \cdot 7, \quad -3 \cdot 5 \cdot 9, \quad \dots$$

$$-3, \quad 18, \quad -45, \quad 84, \quad -135, \quad \dots$$

d) $s_n = (-1)^{n-1} 3n(n-1)$

$$(-1)^{1-1} \cdot 3 \cdot 1 \cdot (1-1), \quad (-1)^{2-1} \cdot 3 \cdot 2 \cdot (2-1), \quad (-1)^{3-1} \cdot 3 \cdot 3 \cdot (3-1), \quad (-1)^{4-1} \cdot 3 \cdot 4 \cdot (4-1), \quad (-1)^{5-1} \cdot 3 \cdot 5 \cdot (5-1), \dots$$

$$3 \cdot 1 \cdot 0, \quad -3 \cdot 2 \cdot 1, \quad 3 \cdot 3 \cdot 2, \quad -3 \cdot 4 \cdot 3, \quad 3 \cdot 5 \cdot 4, \quad \dots$$

$$0, \quad -6, \quad 18, \quad -36, \quad 60, \quad \dots$$

Por lo tanto, el término que reproduce la sucesión es el que se expresa en el inciso B.

9 Respuesta correcta: C

La sucesión

$$0, -\frac{1}{2}, -\frac{8}{9}, -\frac{5}{4}, -\frac{8}{5}, \dots$$

es generada por la expresión

$$a_n = (-1)^{2n-1} \frac{n^2 - 1}{3n}$$

Los primeros cinco términos son:

$$a_1 = (-1)^{2-1} \frac{1-1}{3} = 0$$

$$a_2 = (-1)^{4-1} \frac{4-1}{6} = (-1)^3 \frac{3}{6} = -\frac{1}{2}$$

$$a_3 = (-1)^{6-1} \frac{9-1}{9} = (-1)^5 \frac{8}{9} = -\frac{8}{9}$$

$$a_4 = (-1)^{8-1} \frac{16-1}{12} = (-1)^7 \frac{15}{12} = -\frac{5}{4}$$

$$a_5 = (-1)^{10-1} \frac{25-1}{15} = (-1)^9 \frac{24}{15} = -\frac{8}{5}$$

10 Respuesta correcta: C

La sucesión

$$-\pi, \frac{5}{2}\pi, -4\pi, \frac{13}{2}\pi, -7\pi, \dots$$

es generada por la expresión

$$a_n = (-1)^n (3n - 1) \frac{\pi}{2}$$

Los primeros cinco términos son:

$$a_1 = (-1)^1 (3 - 1) \frac{\pi}{2} = -\pi$$

$$a_2 = (-1)^2 (6 - 1) \frac{\pi}{2} = \frac{5}{2} \pi$$

$$a_3 = (-1)^3 (9 - 1) \frac{\pi}{2} = -4\pi$$

$$a_4 = (-1)^4 (12 - 1) \frac{\pi}{2} = \frac{11}{2} \pi$$

$$a_5 = (-1)^5 (15 - 1) \frac{\pi}{2} = -7\pi$$

11 Respuesta correcta: B

La sucesión

$$-e^x, e^{2x}, -e^{3x}, e^{4x}, \dots$$

Es generada por la expresión

$$f_n(x) = (-1)^{2n-1} \operatorname{sen} \left[\frac{2n-1}{2} \cdot \pi \right] e^{nx}$$

Los primeros cinco términos son:

$$f_1(x) = (-1)^{2 \cdot 1 - 1} \cdot \operatorname{sen} \left[\frac{2 \cdot 1 - 1}{2} \cdot \pi \right] \cdot e^{1 \cdot x} = -\operatorname{sen} \frac{\pi}{2} \cdot e^x = -e^x$$

$$f_2(x) = (-1)^{2 \cdot 2 - 1} \cdot \operatorname{sen} \left[\frac{2 \cdot 2 - 1}{2} \cdot \pi \right] \cdot e^{2 \cdot x} = -\operatorname{sen} \frac{3\pi}{2} \cdot e^x = e^{2x}$$

$$f_3(x) = (-1)^{2 \cdot 3 - 1} \cdot \operatorname{sen} \left[\frac{2 \cdot 3 - 1}{2} \cdot \pi \right] \cdot e^{3 \cdot x} = -\operatorname{sen} \frac{5\pi}{2} \cdot e^x = -e^{3x}$$

$$f_4(x) = (-1)^{2 \cdot 4 - 1} \cdot \operatorname{sen} \left[\frac{2 \cdot 4 - 1}{2} \cdot \pi \right] \cdot e^{4 \cdot x} = -\operatorname{sen} \frac{7\pi}{2} \cdot e^x = e^{4x}$$

$$f_5(x) = (-1)^{2 \cdot 5 - 1} \cdot \operatorname{sen} \left[\frac{2 \cdot 5 - 1}{2} \cdot \pi \right] \cdot e^{5 \cdot x} = -\operatorname{sen} \frac{9\pi}{2} \cdot e^x = -e^{5x}$$

Por lo tanto, los términos faltantes son:

$$2n - 1, \frac{(2n-1)}{2}, n$$

12 Respuesta correcta: D

La expresión

$$a_n = \frac{(-1)^{2n} \operatorname{sen} \left(\frac{4n+1}{2} \cdot \pi \right)}{\frac{(-1)^{2n+1}}{2} \cos n\pi}$$

se puede simplificar, pues $(-1)^{2n} = 1$ y $(-1)^{2n+1} = -1$

$$a_n = \frac{\frac{1}{2} \operatorname{sen} \left(\frac{4n+1}{2} \cdot \pi \right)}{-\frac{1}{2} \cos n\pi}$$

$$a_n = -\frac{\operatorname{sen} \left(\frac{4n+1}{2} \cdot \pi \right)}{\cos n\pi}$$

Los primeros cinco términos de la sucesión son:

$$a_1 = -\frac{\operatorname{sen} \left(\frac{4 \cdot 1 + 1}{2} \cdot \pi \right)}{\cos(1 \cdot \pi)} = -\frac{\operatorname{sen} \frac{5\pi}{2}}{\cos \pi} = -\frac{1}{-1} = 1$$

$$a_2 = -\frac{\operatorname{sen} \left(\frac{4 \cdot 2 + 1}{2} \cdot \pi \right)}{\cos(2 \cdot \pi)} = -\frac{\operatorname{sen} \frac{9\pi}{2}}{\cos 2\pi} = -\frac{1}{1} = -1$$

$$a_3 = -\frac{\operatorname{sen} \left(\frac{4 \cdot 3 + 1}{2} \cdot \pi \right)}{\cos(3 \cdot \pi)} = -\frac{\operatorname{sen} \frac{13\pi}{2}}{\cos 3\pi} = -\frac{1}{-1} = 1$$

$$a_4 = -\frac{\operatorname{sen} \left(\frac{4 \cdot 4 + 1}{2} \cdot \pi \right)}{\cos(4 \cdot \pi)} = -\frac{\operatorname{sen} \frac{17\pi}{2}}{\cos 4\pi} = -\frac{1}{1} = -1$$

$$a_5 = -\frac{\operatorname{sen} \left(\frac{4 \cdot 5 + 1}{2} \cdot \pi \right)}{\cos(5 \cdot \pi)} = -\frac{\operatorname{sen} \frac{21\pi}{2}}{\cos 5\pi} = -\frac{1}{-1} = 1$$

La secuencia generada es la que se expresa en el inciso D:

$$1, -1, 1, -1, 1, \dots$$

13 Respuesta correcta: D

Al sustituir y evaluar los valores $n = 0,1,2,3, \dots$ en la expresión para el término general

$$s_n = \cos n\pi$$

se obtienen los valores:

$$s_0 = \cos 0 = 1$$

$$s_1 = \cos \pi = -1$$

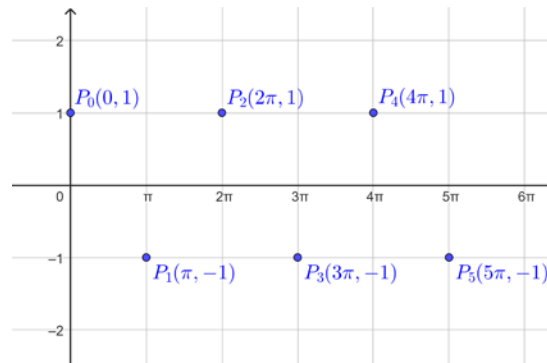
$$s_2 = \cos 2\pi = 1$$

$$s_3 = \cos 3\pi = -1$$

$$s_4 = \cos 4\pi = 1$$

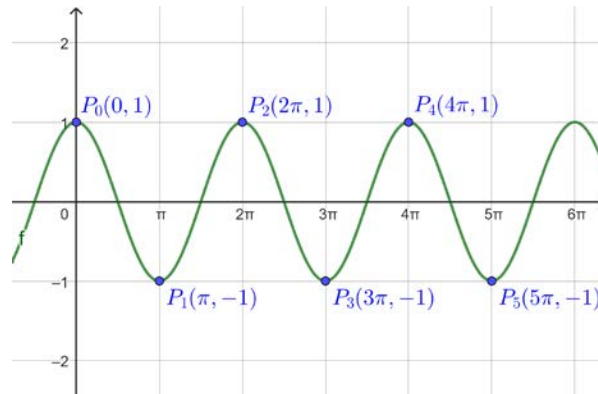
$$s_5 = \cos 5\pi = -1$$

Estos valores generan la secuencia de puntos $(0,1), (\pi, -1), (2\pi, 1), (3\pi, -1), (4\pi, 1), (5\pi, -1), \dots$



Estos puntos están ubicados sobre la gráfica de la función que se representa en el inciso D:

$$f(x) = \cos x$$



14 Respuesta correcta: B

El primer término de la sucesión es $2e^{-4}$ y cada término se obtiene multiplicando el anterior por

$$\frac{\sqrt{2}}{2}e^2$$

es decir:

$$2e^{-4} \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}e^2\right) = \sqrt{2}e^{-2}$$

$$\sqrt{2}e^{-2} \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}e^2\right) = 1$$

$$1 \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}e^2\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}e^2$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}e^2 \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}e^2\right) = \frac{1}{2}e^4$$

$$\frac{1}{2}e^4 \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}e^2\right) = \frac{\sqrt{2}}{4}e^6$$

Entonces los términos faltantes son:

$$\frac{\sqrt{2}}{2}e^2, \frac{1}{2}e^4$$

15 Respuesta correcta: C

Esta secuencia es descendente en la numeración romana. Su característica es que se va perdiendo la última letra.

La secuencia correcta es:

MCMLXXVII

MCMLXXVI

MCMLXXV

MCMLXX

MCMLX

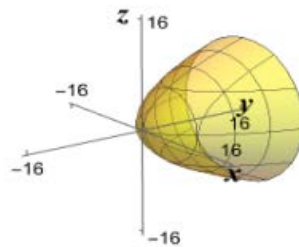
MCML

Entonces, los elementos faltantes son MCMLXXVI y MCMLXX.

16 Respuesta correcta: D

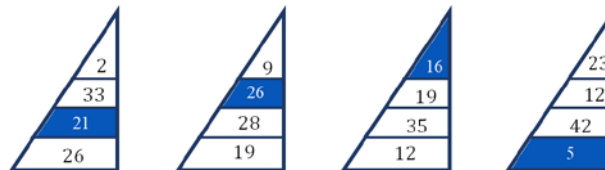
Todas las gráficas abren hacia un eje coordenado. Lo que las distingue entre sí son los límites que tienen sobre los ejes. Así, la primera figura está acotada de -1 a 1 por todos los ejes y abre en $+x$; la segunda figura está acotada de -2^1 a 2^1 por todos los ejes y abre en $-y$; la tercera figura está acotada de -2^2 a 2^2 por todos los ejes y abre en $+z$, y finalmente, la cuarta figura está acotada de -2^3 a 2^3 por todos los ejes y abre en $-x$. Por lo tanto, la figura que continúa la sucesión está acotada de -2^4 a 2^4 por todos los ejes y abre en $+y$.

De acuerdo con la explicación anterior, la figura que sigue es:



17 Respuesta correcta: A

La secuencia presenta números cuya diferencia es de 7 en cada nivel. El primer nivel es un orden ascendente, el siguiente es descendente y así consecutivamente como muestra la figura:

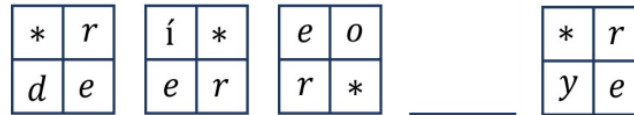


Por lo tanto, los números que faltan son 21, 26, 16 y 5, respectivamente.

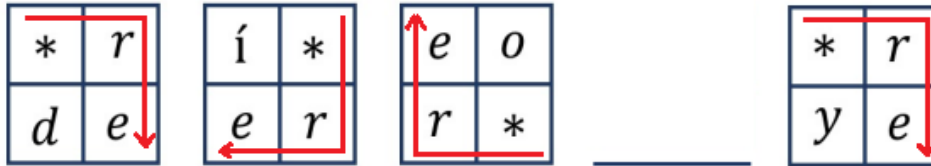
Pensamiento Matemático: Respuestas correctas

18 Respuesta correcta: D

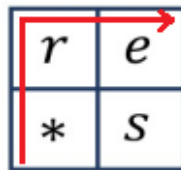
Para completar la secuencia



Observamos que las letras *r* y *e* rotan en sentido horario,



por lo que, la figura que sigue es:



19 Respuesta correcta: B

La secuencia que reproduce el patrón n^0, n^1, n^2, n^3 es:

$$n = 1 \rightarrow 1^0, 1^1, 1^2, 1^3 \rightarrow 1, 1, 1, 1$$

$$n = 2 \rightarrow 2^0, 2^1, 2^2, 2^3 \rightarrow 1, 2, 4, 8$$

$$n = 3 \rightarrow 3^0, 3^1, 3^2, 3^3 \rightarrow 1, 3, 9, 27$$

y así, sucesivamente.

Numeramos las letras:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
2	2	2	3	3 ¹	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4 ¹	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5 ¹	...
7	8	9	0	2	3	4	5	6	7	8	9	0	2	3	4	5	6	7	8	9	0	2	3	4	

Al aplicar esta correspondencia entre números y letras, la secuencia generada es:

$$1, 1, 1, 1 \rightarrow A, A, A, A$$

$$1, 2, 4, 8 \rightarrow A, B, D, H$$

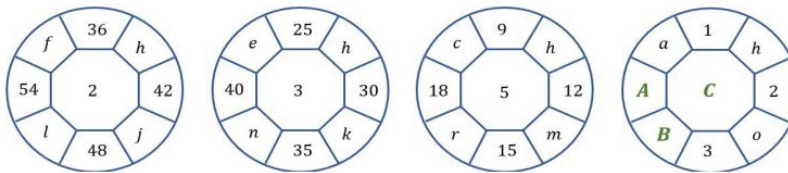
$$1, 3, 9, 27 \rightarrow A, C, I, A$$

y así, sucesivamente.



Pensamiento Matemático: Respuestas correctas

20 Respuesta correcta: B



Los números del centro corresponden a números primos: 2,3,5,7, ..., por lo que el número del cuarto círculo es 7.

En los 8 espacios que rodean al círculo están distribuidas dos secuencias, ambas en sentido horario, una numérica y una alfabética.

La numérica comienza en el espacio superior con el cuadrado de un número y los términos siguientes se obtienen sumando ese mismo número:

$$36 = 6^2 \rightarrow 36 + 6 = 42 \rightarrow 42 + 6 = 48 \rightarrow 48 + 6 = 54$$

$$25 = 5^2 \rightarrow 25 + 5 = 30 \rightarrow 30 + 5 = 35 \rightarrow 35 + 5 = 40$$

$$9 = 3^2 \rightarrow 9 + 3 = 12 \rightarrow 12 + 3 = 15 \rightarrow 15 + 3 = 18$$

$$1 = 1^2 \rightarrow 1 + 1 = 2 \rightarrow 2 + 1 = 3 \rightarrow 3 + 1 = 4$$

Entonces, en el espacio marcado como "A" debe ir un número 4.

La secuencia alfabética comienza en el espacio superior izquierdo. Consideremos la numeración de las letras de acuerdo con la tabla que sigue:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

En cada figura, la secuencia alfabética está asociada a la numérica, pues la letra inicial corresponde al número que está elevado al cuadrado:

$$36 = 6^2 \rightarrow 6 \rightarrow f$$

$$25 = 5^2 \rightarrow 5 \rightarrow e$$

$$9 = 3^2 \rightarrow 3 \rightarrow c$$

$$1 = 1^2 \rightarrow 1 \rightarrow a$$

y las letras siguientes se obtienen sumando el número del centro de cada figura y asignando la letra correspondiente:

$$6 \rightarrow f \quad 6 + 2 = 8 \rightarrow h \quad 8 + 2 = 10 \rightarrow j \quad 10 + 2 = 12 \rightarrow l$$

$$5 \rightarrow e \quad 5 + 3 = 8 \rightarrow h \quad 8 + 3 = 11 \rightarrow k \quad 11 + 3 = 14 \rightarrow n$$

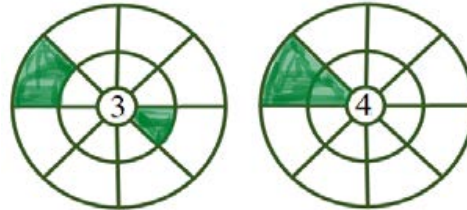
$$3 \rightarrow c \quad 3 + 5 = 8 \rightarrow h \quad 8 + 5 = 13 \rightarrow m \quad 13 + 5 = 18 \rightarrow r$$

$$1 \rightarrow a \quad 1 + 7 = 8 \rightarrow h \quad 8 + 7 = 15 \rightarrow o \quad 15 + 7 = 22 \rightarrow v$$

Entonces, en el espacio marcado como "B" debe ir la letra "v".

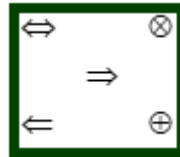
23 Respuesta correcta: D

La figura de la secuencia se compone de dos círculos concéntricos divididos por cuatro diámetros y un círculo central con un número. Observa que, mientras la sombra interior se mueve en sentido antihorario saltándose un espacio, la sombra exterior cambia alternadamente de posición y el número se incrementa una unidad cada tres figuras. Por lo anterior, las figuras que corresponden a la décima y decimosegunda posición son:



24 Respuesta correcta: A

Observa que del primer al segundo cuadrado intercambian posición el elemento central con el elemento de la esquina superior izquierda, Del segundo al tercer cuadrado intercambian posición el elemento central con el elemento de la esquina inferior derecha. Del tercer al cuarto cuadrado intercambian posición el elemento central con el elemento de la esquina inferior izquierda. Entonces, del cuarto al quinto cuadrado intercambian posición el elemento central con el elemento de la esquina superior derecha. Por lo tanto, la figura que sigue en la sucesión es:



25 Respuesta correcta: A

Dado que se trata de un cubo, las diagonales \overline{BD} , \overline{BG} y \overline{DG} tienen la misma longitud. Entonces, el triángulo $\triangle BDG$ es equilátero, por tanto, el valor del ángulo $\angle BDG = 60^\circ$.

26 Respuesta correcta: B

Considerando el sentido de rotación en cada eje, para obtener la segunda figura, a partir de la primera se deben realizar las operaciones de simetría en el siguiente orden:

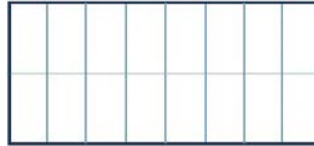
- Rotación de 180° alrededor del eje Z.
- Rotación de 90° alrededor del eje Y.
- Rotación de 180° alrededor del eje X.

Es decir, el orden de operaciones es 2, 1, 3.

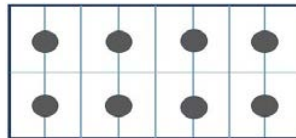


27 Respuesta correcta: C

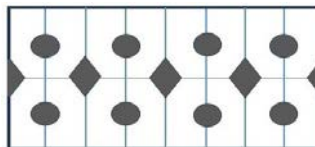
Los dobleces realizados dividen a la hoja en 16 rectángulos, como se muestra en la siguiente figura:



Al realizar el corte semicircular que se indica en la figura se generan 8 círculos como se indica a continuación:



Y al realizar el corte en la esquina se obtiene:



28 Respuesta correcta: B

La cuadrícula tiene un total de 24 cuadrados. Para que el número de cuadrados pintados sea la mitad del número de cuadrados sin pintar debe haber 8 cuadrados pintados y 16 cuadrados sin pintar. En la figura hay 6 cuadrados pintados, por lo tanto, se requiere pintar solamente 2 cuadrados más.

29 Respuesta correcta: B

La cuadrícula tiene un total de 16 cuadrados de los cuales se encuentran sombreados 12 mitades, es decir, 6 cuadrados. El porcentaje del área sombreada P se determina como:

$$P = \frac{6}{16}(100) = \frac{3}{8}(100) = \frac{75}{2} = 37.5$$

Por lo tanto, el porcentaje del área sombreada corresponde al 37.5%.

30 Respuesta correcta: C

Usando el Teorema de Pitágoras en el triángulo rectángulo formado en la figura con la diagonal se obtiene que:

$$(R)^2 + \left(R + \frac{1}{3}R\right)^2 = 15^2$$

Resolvemos la ecuación:

$$R^2 + \left(\frac{4}{3}R\right)^2 = 225$$

$$R^2 + \frac{16}{9}R^2 = 225$$

$$\frac{25}{9}R^2 = 225$$

$$R^2 = 81$$

Es decir, $R = 9$. Por otro lado, el área del terreno rectangular A se determina como:

$$A = (R) \left(R + \frac{1}{3}R\right)$$

$$A = R \left(\frac{4}{3}R\right)$$

$$A = \frac{4}{3}R^2$$

Sustituimos $R = 9$ en la expresión anterior $A = \frac{4}{3}(9)^2 = 108$

Por lo tanto, el área del terreno rectangular es de $108 m^2$.

31 Respuesta correcta: C

Usando el teorema de Pitágoras en el triángulo rectángulo formado en la cara frontal de la figura con la diagonal indicada se obtiene:

$$(F)^2 + (3)^2 = 5^2$$

Resolviendo la ecuación:

$$F^2 + 9 = 25$$

$$F^2 = 16$$

Por lo tanto, $F = 4$. Por otro lado, para determinar el volumen de la bóveda rectangular V se sigue que:

$$V = (3)(F) \left(\frac{5}{2}F\right)$$

$$V = \frac{15}{2}F^2$$

Sustituimos $F = 4$ en la expresión anterior:

$$V = \frac{15}{2}(4)^2 = 120$$

Por lo tanto, la capacidad de la bóveda rectangular es de $120 m^3$

32 Respuesta correcta: B

Para determinar el número de revoluciones N que la circunferencia pequeña realiza para regresar a su posición inicial se sigue que:

$$N_1 = \frac{(2\pi)(20)}{(2\pi)(3)}$$

$$N_1 = \frac{20}{3}$$

Es decir, después de dar una vuelta alrededor de la grande, la circunferencia pequeña habrá girado 6 veces más $\frac{2}{3}$ de otro giro. Note que, aunque la circunferencia pequeña vuelve a la posición inicial, el punto P no vuelve al punto de partida ya que está desfasado $\frac{2}{3}$ de revolución. Para compensar el desfase, la circunferencia pequeña debe dar 3 vueltas alrededor de la grande 3, pues:

$$N_3 = 3 \cdot \frac{20}{3} = 20$$

es entero y en este caso, el punto P habrá regresado al punto de partida.

33 Respuesta correcta: C

Se determina el perímetro P del arco resultante en la Figura 1:

$$P = \frac{3}{4}(2\pi)(4) = 6\pi$$

Procedemos a calcular el radio r de la circunferencia con perímetro 6π :

$$2\pi r = 6\pi$$

$$r = 3$$

Por lo tanto, el radio de la parte superior del cono es $r = 3$.

34 Respuesta correcta: C

Para determinar cuántos años deben pasar para que los tres volcanes vuelvan a coincidir en erupciones se debe determinar el mínimo común múltiplo (*m. c. m.*) de 24, 32 y 36.

$$m. c. m. (24, 32, 36) = (2^5)(3^2) = 288$$

Por lo tanto, deben pasar 288 años para que las erupciones de los tres volcanes vuelvan a coincidir.

35 Respuesta correcta: B

El tanque tiene una duración total de 50 minutos. Se asigna la variable x al tiempo que el buzo emplea para la primera reparación. En la segunda reparación emplea una tercera parte de x , es decir, $\frac{1}{3}x$. Y en la tercera reparación utiliza un cuarto de x , es decir, $\frac{1}{4}x$. Entonces se sigue que:

$$x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x = 50$$

Resolviendo la ecuación:

$$\frac{19}{12}x = 50$$

$$x = \frac{600}{19}$$

El buzo requiere $\frac{1}{4}x$ para realizar la última reparación, es decir:

$$\frac{1}{4}x = \frac{1}{4}\left(\frac{600}{19}\right) = \frac{150}{19} \approx 7.9$$

Por lo tanto, el buzo dispone de 7.9 minutos de oxígeno para realizar la última reparación.

36 Respuesta correcta: C

Dado que la cisterna final se llena a $\frac{1}{12}$ de su capacidad, requiere que la cisterna primaria esté a $\frac{2}{3}$ de su capacidad 12 veces, es decir:

$$\left(\frac{2}{3}\right)(12) = 8$$

Por lo tanto, la cisterna primaria se debe llenar 8 veces.

37 Respuesta correcta: B

El auto de la marca Alpha cuesta \$550,000, un tercio más de lo que cuesta un auto de la marca Betha. Asignando la variable x al costo del auto de la marca Betha, se sigue que:

$$\frac{4}{3}x = 550000$$

$$x = 412500$$

Por otro lado, el precio del auto de la marca Betha es dos veces más costoso que un auto de la marca Gama. Asignando la variable y al costo del auto de la marca Gama, se obtiene que:

$$2y = x$$

Pensamiento Matemático: Respuestas correctas

$$2y = 412500$$
$$y = 206250$$

Finalmente, el monto del auto de la marca Gama es \$120,000 más caro que el de la marca Delta. Asignando la variable z al costo del auto de la marca Delta, se tiene que:

$$y = z + 120000$$
$$z = y - 120000$$
$$z = 206250 - 120000$$
$$z = 86250$$

Por lo tanto, los costos de los autos Betha y Delta son \$412,500 y \$86,250, respectivamente.

38 Respuesta correcta: C

El total dejado por el inversionista es de \$450,000, del cual el 20% se lo heredó a su esposa. Esta cantidad corresponde a:

$$(0.2)(450000) = 90000$$

Entonces, si a la esposa le corresponden \$90,000, el resto de la herencia es de \$360,000. Este monto se divide en tres partes iguales a sus hijos, es decir:

$$\frac{360000}{3} = 120000$$

Por lo tanto, a cada hijo le dejó \$120,000.

39 Respuesta correcta: A

En el segundo reloj cada centímetro cúbico pasa en tres minutos, mientras que el primer reloj en tres minutos dejará pasar tres centímetros cúbicos. Entonces, al mismo tiempo, por el primer reloj pasará el triple de arena que la que pasa en el segundo. Dado que en los dos relojes el total de arena pasa en el mismo tiempo, y el primer reloj tiene 27 cm^3 , entonces el segundo reloj debe tener un tercio de la arena del primero, es decir, 9 cm^3 .

40 Respuesta correcta: D

En el año 2020 había 4000 vehículos alternos. Esta cantidad corresponde al 100%. Dado que en el 2022 la cantidad de vehículos alternos incrementó a 6520, el incremento porcentual es de:

$$\frac{6520 - 4000}{4000} (100\%) = 63\%$$