

SELECCIÓN

60 ÍTEMS

- 1) Uno de los factores de  $6x^3 + 12x^2 - 4x - 8$  es
- A)  $3x + 2$
- B)  $3x^2 - 2$
- C)  $3x^2 + 2$
- D)  $(3x - 2)^2$
- 2) Uno de los factores de  $8y^2(y^2 - x) + (x + y^2)^2$  es
- A)  $8y^2$
- B)  $x + 3y^2$
- C)  $x - 3y^2$
- D)  $9y^2 + x$
- 3) La expresión  $\frac{x^2 - 4}{x^2 - x - 6} \cdot \frac{4x^2 + 16x + 16}{4x - 8}$  es equivalente a
- A)  $x - 4$
- B)  $(x + 2)^2$
- C)  $\frac{(x + 2)^2}{x - 3}$
- D)  $\frac{(x - 2)^2}{(x + 2)^2(x - 3)}$

4) La expresión  $\frac{x+1}{x^2-1} + \frac{x-3}{x^2+2x-3}$  es equivalente a

A)  $\frac{2x}{(x+1)(x-1)}$

B)  $\frac{2x}{(x-1)(x+3)}$

C)  $\frac{2x^2+6}{(x-1)^2(x+3)}$

D)  $\frac{x-2}{2(x-1)(x+2)}$

5) Una solución de  $2x^2 + 3x = x^2 + 2x + 12$  es

A) 3

B) 4

C)  $\frac{4}{3}$

D)  $\frac{-5}{6}$

6) Una solución de  $(2x+1)(2x-1) = 3(x+3)^2$  es

A)  $2\sqrt{7}$

B)  $3 + \sqrt{19}$

C)  $9 - \sqrt{109}$

D)  $-9 - \sqrt{109}$

- 7) Considere el siguiente enunciado:

Dentro de once años la edad de Esteban será la mitad del cuadrado de la edad que tenía hace trece años. ¿Cuál es la edad de Esteban?

Si «x» representa la edad actual de Esteban, entonces una ecuación que permite resolver el problema anterior es

A)  $x + 11 = \frac{(x - 13)^2}{2}$

B)  $x - 11 = \left(\frac{x}{2}\right)^2 - 13$

C)  $x + 11 = \left(\frac{x}{2}\right)^2 - 13$

D)  $x - 11 = \left(\frac{x}{2} - 13\right)^2$

- 8) En un rectángulo, la medida del largo es 6 aumentada en el doble de la medida de su ancho. Si la medida del ancho se duplica y la medida de su largo se disminuye a la mitad, entonces su área sería 176. ¿Cuál es la medida del largo del rectángulo original?

A) 8

B) 11

C) 16

D) 22

- 9) Si  $\{(-4, 3), (-2, 5), (0, 0), (2, 5), (4, 7)\}$  es el gráfico de una función, entonces el dominio de esa función es
- A)  $[0, 7]$
  - B)  $[-4, 4]$
  - C)  $\{0, 3, 5, 7\}$
  - D)  $\{-4, -2, 0, 2, 4\}$
- 10) Sea  $f$  la función dada por  $f(x) = \frac{4x^2 - x}{3x - 4}$ , la imagen de  $-5$  es
- A)  $\frac{95}{11}$
  - B)  $\frac{105}{11}$
  - C)  $\frac{-45}{19}$
  - D)  $\frac{-105}{19}$
- 11) ¿Cuál es el dominio máximo de la función  $g$  dada por  $g(x) = \sqrt[4]{x - 12}$  ?
- A)  $\mathbb{R} - \{12\}$
  - B)  $] -\infty, 12]$
  - C)  $[12, +\infty[$
  - D)  $[-12, +\infty[$

12) Considere las siguientes proposiciones:

I.  $-4$  pertenece al dominio máximo de la función  $f$  dada por  

$$f(x) = \frac{x+4}{x-1}$$

II.  $-2$  pertenece al dominio máximo de la función  $g$  dada por  

$$g(x) = \sqrt{x+1}$$

¿Cuáles de ellas son **verdaderas**?

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

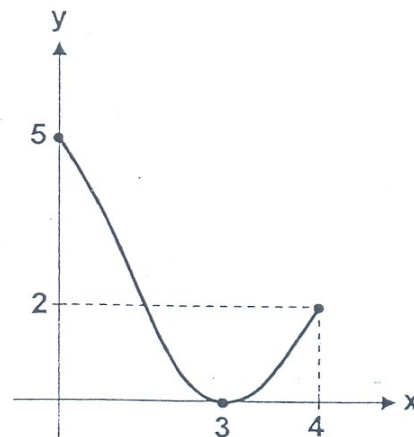
13) Considere las siguientes proposiciones referidas a los datos de la gráfica de una función  $g$ :

I.  $g(0) > g(4)$

II. El ámbito de  $g$  es  $[3, 5]$ .

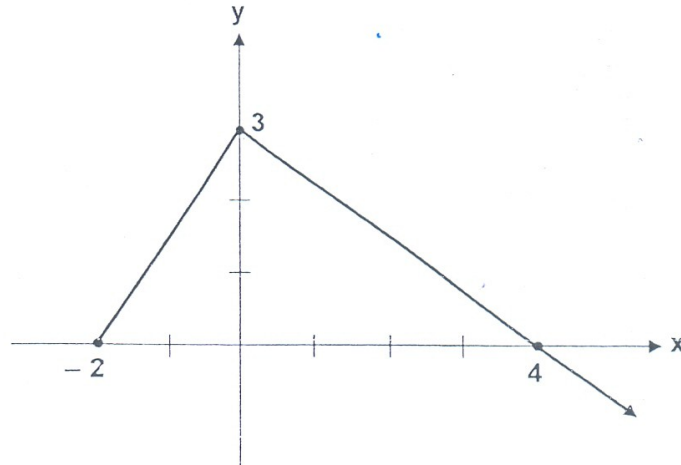
¿Cuáles de ellas son **verdaderas**?

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



14) De acuerdo con los datos de la gráfica de la función  $f$ , el dominio de  $f$  es

- A)  $] -\infty, 3 ]$
- B)  $[ -2, 4 ]$
- C)  $[ -2, 0 ]$
- D)  $[ -2, +\infty [$

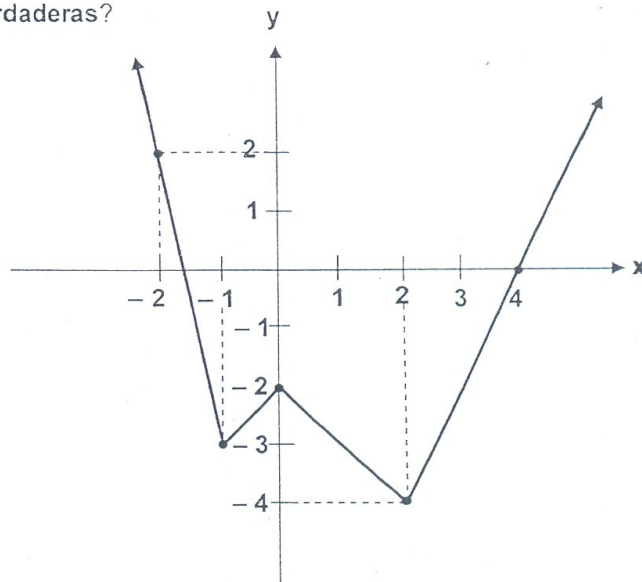


- 15) Considere las siguientes proposiciones referidas a los datos de la gráfica de la función  $f$ :

- I.  $-2$  es imagen de  $2$ .  
 II.  $-5$  pertenece al ámbito de  $f$ .

¿Cuáles de ellas son verdaderas?

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



16) Considere las siguientes proposiciones:

- I. La recta determinada por  $-5x + 10y = 6$  es decreciente.  
II. La recta determinada por  $4 - 3y = -6x$  es creciente.

¿Cuáles de ellas son verdaderas?

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

17) La pendiente de la recta que contiene los puntos  $(-2, 3)$  y  $(-4, 8)$  es

- A)  $\frac{5}{6}$
- B)  $\frac{2}{11}$
- C)  $\frac{-5}{2}$
- D)  $\frac{-5}{6}$



18) El punto de intersección de la recta dada por  $6y - \sqrt{3}x + \sqrt{2} = 0$  con el eje «x» corresponde a

A)  $\left(\frac{\sqrt{6}}{3}, 0\right)$

B)  $\left(0, \frac{\sqrt{6}}{3}\right)$

C)  $\left(\frac{-\sqrt{2}}{6}, 0\right)$

D)  $\left(0, \frac{-\sqrt{2}}{6}\right)$

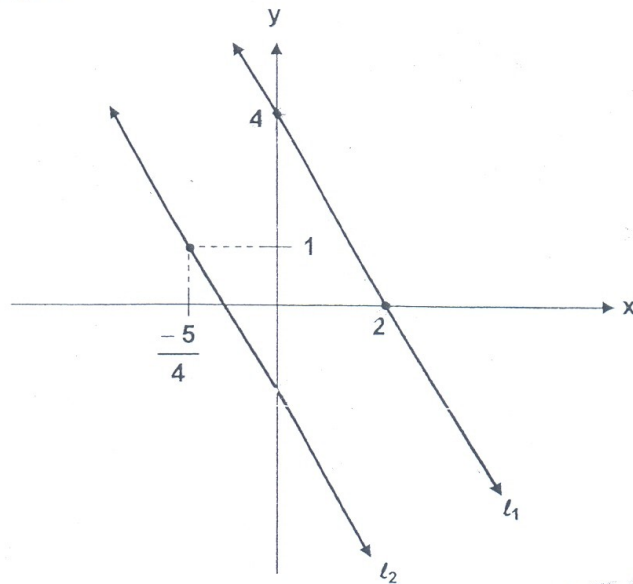
19) De acuerdo con los datos de la gráfica, si  $\ell_1 \parallel \ell_2$ , entonces una ecuación que determina a la recta  $\ell_2$  es

A)  $y = \frac{-4x + 7}{2}$

B)  $y = \frac{-4x - 3}{2}$

C)  $y = \frac{-8x - 13}{4}$

D)  $y = \frac{-4x + 13}{8}$



DGEC

20) Una ecuación de la recta que contiene al punto  $(-1, 3)$  y que es perpendicular a la recta dada por  $3y = 1 - x$  es

A)  $y = -3x$

B)  $y = 3x + 3$

C)  $y = 3x + 6$

D)  $y = \frac{-x+8}{3}$

21) Sea  $f$  la función dada por  $f(x) = \frac{5x-10}{3}$ . El criterio de la función inversa de  $f$  corresponde a

A)  $f^{-1}(x) = \frac{x}{5} - 7$

B)  $f^{-1}(x) = \frac{3x}{5} + 2$

C)  $f^{-1}(x) = \frac{3x}{5} + 5$

D)  $f^{-1}(x) = 3x + 5$

22) Considere las siguientes proposiciones referidas a la función  $f$  dada por

$$f(x) = \frac{x^2}{4} - 2, \text{ con } f: [0, +\infty[ \longrightarrow [-2, +\infty[ :$$

I.  $-1$  pertenece al ámbito de la función inversa de  $f$ .

II.  $f^{-1}(2) = 4$

¿Cuáles de ellas son verdaderas?

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

23) Sea  $f$  la función dada por  $f(x) = -4x^2 - 16x + 65$ . Si el dominio de  $f$  es  $]-5, 0]$ , entonces el ámbito de  $f$  es

- A)  $[45, 65[$
- B)  $]45, 81]$
- C)  $]45, 65]$
- D)  $[45, 81[$

24) La función  $f$  dada por  $f(x) = \frac{x^2}{5} + 1$  es estrictamente creciente en

A)  $[0, +\infty[$

B)  $] -\infty, 0]$

C)  $\left[ \frac{-1}{10}, +\infty[$

D)  $\left] -\infty, \frac{-1}{10} \right]$

25) Considere las siguientes proposiciones referidas a la función  $f$  dada por  $f(x) = x^2 + 5x + 6$ :

I. La gráfica de  $f$  interseca al eje «x» en  $(-3, 0)$ .

II. El vértice de la gráfica de  $f$  es  $(0, 6)$ .

¿Cuáles de ellas son verdaderas?

A) Ambas

B) Ninguna

C) Solo la I

D) Solo la II

26) Si la altura «h(t)» de un objeto lanzado hacia arriba desde la parte superior de un edificio de 15 m de altura está dada por  $h(t) = 15 + 10t - 5t^2$ , donde «t» es el tiempo en segundos, entonces, ¿cuántos segundos tarda ese objeto en estar otra vez a 15 m de altura?

A) 1

B) 2

C) 3

D)  $\frac{3}{5}$

27) Considere el siguiente enunciado:

En una tienda aplicaron un descuento en el precio de todos sus artículos. Si el precio original de un artículo era de ¢6000, entonces aplicando el descuento queda en ¢3600. Si el precio original de otro artículo era de ¢15 000, entonces aplicando el descuento queda en ¢9000. La función  $P$  que relaciona el precio « $P(x)$ » que tendrá el artículo, después de aplicado el descuento, en términos del precio « $x$ » que tenía originalmente es una función lineal, para  $x \geq 1000$ .

De acuerdo con el enunciado anterior considere las siguientes proposiciones:

- I. La función  $P$  está dada por  $P(x) = \frac{3}{5}x$ .
- II. Si una persona compró un artículo cuyo precio era de ¢30 000, entonces obtendrá un descuento de ¢12 000.

¿Cuáles de ellas son verdaderas?

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

28) El conjunto solución del  $\begin{cases} 3x + 2y = 6 \\ 5x + 3y = 10 \end{cases}$  es

- A)  $\{(2, 0)\}$   
B)  $\{(0, 2)\}$   
C)  $\{(0, -2)\}$   
D)  $\{(-2, 0)\}$

29) El valor de «y» en la solución del 
$$\begin{cases} \frac{x-2y}{3} = x+y-\frac{7}{6} \\ 6-4(x-y) = -8 \end{cases}$$
 es

A) 3

B)  $\frac{23}{14}$

C)  $\frac{-1}{2}$

D)  $\frac{-7}{6}$

30) Considere las siguientes proposiciones referidas a la función  $f$  dada por

$$f(x) = \left(\frac{7}{6}\right)^x :$$

I.  $f$  es estrictamente decreciente.

II. El ámbito de  $f$  es  $]0, +\infty[$ .

III. El punto  $(0, 1)$  pertenece al gráfico de  $f$ .

¿Cuáles de ellas son verdaderas?

A) Todas

B) Solo la I y la II

C) Solo la I y la III

D) Solo la II y la III

- 31) Considere las siguientes proposiciones referidas a la función  $f$  dada por  $f(x) = a^x$ , tal que  $f(3) = 8$ :

- I. El criterio de  $f$  es  $f(x) = 8^x$ .
- II. La preimagen de 16 es 4.

¿Cuáles de ellas son verdaderas?

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

- 32) La solución de  $\left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} = \left(\frac{16}{9}\right)^{3x-4}$  es

- A)  $\frac{3}{5}$
- B)  $\frac{7}{5}$
- C)  $\frac{9}{7}$
- D)  $\frac{-3}{7}$

DGEC



33) La solución de  $\sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^{4-3x}} = 27^x \cdot \frac{1}{9^{x+1}}$  es

A) 0

B)  $\frac{8}{5}$

C)  $\frac{-2}{3}$

D)  $\frac{-8}{7}$

34) El valor de «x» en la expresión  $\log_x \sqrt[3]{4} = -2$  es

A)  $\sqrt[3]{2}$

B)  $\frac{-2}{3}$

C)  $\frac{1}{\sqrt[3]{2}}$

D)  $\frac{1}{2\sqrt[3]{2}}$

- 35) Considere las siguientes proposiciones referidas a la función  $f$  dada por  $f(x) = \log_{\frac{4}{3}} x$ :

- I. La preimagen de  $-2$  es  $\frac{9}{16}$ .
- II.  $f$  es estrictamente decreciente.

¿Cuáles de ellas son verdaderas?

- A) Ambas
- B) Ninguna
- C) Solo la I
- D) Solo la II
- 36) El conjunto solución de  $\log x + \log(x + 3) = 1$  es
- A)  $\{2\}$
- B)  $\{-1\}$
- C)  $\left\{\frac{7}{2}\right\}$
- D)  $\{-5, 2\}$

37) La solución de  $3^{2x-4} = 12^x$  es

A)  $\frac{4 \log 3}{\log 9}$

B)  $\frac{4 \log 3}{2 - \log 12}$

C)  $\frac{\log 12}{\log 6 - \log 12}$

D)  $\frac{4 \log 3}{2 \log 3 - \log 12}$

38) La medida «pH» de la acidez de un líquido está basada en la cantidad «H» de iones de hidrógeno en el líquido y está dada por  $\text{pH} = -\log H$ . Si la acidez del jugo de naranja es 3, entonces la cantidad de iones de hidrógeno es

A)  $\log 3$

B)  $\frac{1}{1000}$

C)  $\log\left(\frac{1}{3}\right)$

D)  $\frac{1}{59\,049}$

39) Considere el siguiente enunciado:

El tiempo « $t(x)$ », en horas, que permanece en un organismo una cantidad « $x$ » de miligramos de un fármaco, el cual es suministrado en una sola dosis inicial de 10 mg, está dado por  $t(x) = \log_{\frac{4}{5}}\left(\frac{x}{10}\right)$ .  
Para que el fármaco sea eficaz, debe existir al menos 2 mg presentes en el organismo.

De acuerdo con el enunciado anterior, considere las siguientes proposiciones:

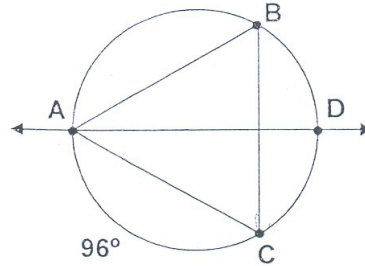
- I. Si en el organismo hay presentes 8 mg del fármaco, entonces ha transcurrido una hora desde que se suministró la dosis inicial.
- II. A las dos horas de haber suministrado la dosis inicial, el fármaco deja de ser eficaz.

¿Cuáles de ellas son verdaderas?

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

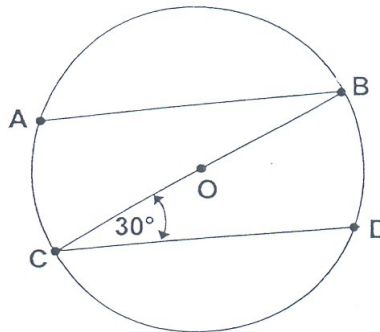
- 40) De acuerdo con los datos de la circunferencia, si  $\overline{AB} \cong \overline{BC}$  y la  $\overleftrightarrow{AD}$  es bisectriz del  $\sphericalangle BAC$ , entonces la medida del  $\widehat{CD}$  es

- A)  $21^\circ$
- B)  $33^\circ$
- C)  $46^\circ$
- D)  $66^\circ$



- 41) De acuerdo con los datos de la circunferencia de centro O, si  $AB = CD$  y  $BC = 14$ , entonces la medida del  $\widehat{AB}$  es

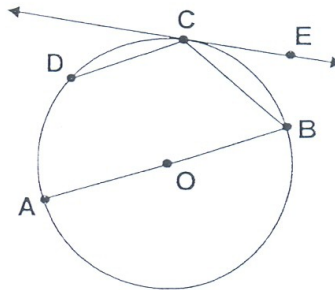
- A)  $7\sqrt{2}$
- B)  $7\sqrt{3}$
- C)  $14\sqrt{2}$
- D)  $14\sqrt{3}$



DGEC

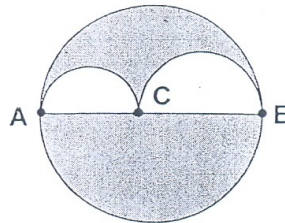
- 42) De acuerdo con los datos de la circunferencia de centro  $O$ , si la  $\overleftrightarrow{CE}$  es tangente a la circunferencia en  $C$ ,  $\overline{DC} \cong \overline{CB}$ ,  $AB = 16$  y la  $m\angle ECB = 30^\circ$ , entonces la distancia del  $\overline{DC}$  al centro de la circunferencia es

- A) 4  
B) 8  
C)  $4\sqrt{3}$   
D)  $8\sqrt{3}$



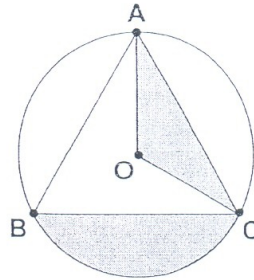
- 43) De acuerdo con los datos del círculo, si el  $\overline{AE}$  es un diámetro,  $m\widehat{AC} = m\widehat{CE} = 180^\circ$ ,  $AC = 8$  y  $CE = 12$ , entonces el área de la región destacada con gris es

- A)  $48\pi$   
B)  $52\pi$   
C)  $74\pi$   
D)  $192\pi$



- 44) De acuerdo con los datos del círculo de centro  $O$ , si el  $\triangle ABC$  es equilátero y la medida del diámetro de la circunferencia es  $8$ , entonces el área de la región destacada con gris es

- A)  $\frac{8\pi}{3}$   
 B)  $\frac{16\pi}{3}$   
 C)  $\frac{16\pi}{3} - 4$   
 D)  $\frac{8\pi}{3} - 4\sqrt{3}$



- 45) Si la medida de cada ángulo interno de un polígono regular es  $120^\circ$ , entonces el número de lados del polígono es

- A) 5  
 B) 4  
 C) 6  
 D) 15

- 46) ¿Cuál es la medida de uno de los lados de un triángulo equilátero inscrito en una circunferencia cuya longitud es  $36\pi$ ?

- A) 36  
 B)  $3\sqrt{6}$   
 C)  $9\sqrt{3}$   
 D)  $18\sqrt{3}$

- 47) Si la longitud de una circunferencia es  $8\pi$ , entonces, ¿cuál es la medida de la apotema de un hexágono regular inscrito en esa circunferencia?
- A) 2
  - B) 4
  - C)  $2\sqrt{3}$
  - D)  $4\sqrt{3}$
- 48) El área total de un cubo cuya medida de la arista es 12, corresponde a
- A) 144
  - B) 288
  - C) 576
  - D) 864
- 49) Si el volumen de un cilindro circular recto es  $192\pi$  y la medida de su altura es 12, entonces, ¿cuál es la medida del radio de la base?
- A) 4
  - B) 16
  - C) 48
  - D)  $4\sqrt{3}$

DGEC



- 50) Si la medida de la altura de una pirámide recta de base cuadrada es 12 y la medida de la apotema de su base es 3, entonces el área lateral de la pirámide es
- A) 144
  - B)  $36\sqrt{15}$
  - C)  $36\sqrt{17}$
  - D)  $72\sqrt{17}$
- 51) La medida en grados de un ángulo de  $\frac{7\pi}{6}$  radianes es
- A) 140
  - B) 210
  - C) 420
  - D) 630
- 52) La medida, en radianes, de un ángulo coterminal con un ángulo en posición normal de  $75^\circ$  corresponde a
- A)  $\frac{43\pi}{12}$
  - B)  $\frac{17\pi}{12}$
  - C)  $\frac{19\pi}{12}$
  - D)  $\frac{29\pi}{12}$

- 53) La expresión  $\operatorname{sen} x + \cos x \cdot \cot x$  es equivalente a
- A)  $\operatorname{csc} x$
  - B)  $\operatorname{sec} x$
  - C)  $\operatorname{sen}^2 x$
  - D)  $2\operatorname{sen} x$
- 54) La expresión  $\frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{csc} x} + \frac{\cos x}{\operatorname{sec} x}$  es equivalente a
- A) 1
  - B)  $2\operatorname{sen}^2 x + 1$
  - C)  $\frac{1}{\operatorname{sen} x \cdot \cos x}$
  - D)  $2\operatorname{sen} x \cdot \cos x$
- 55) Si  $\alpha$  es un ángulo en posición normal cuyo lado terminal se ubica en el tercer cuadrante y  $\operatorname{sen} \alpha = \frac{-1}{2}$ , entonces el valor de  $\cos \alpha$  es
- A)  $\frac{1}{2}$
  - B)  $\frac{-1}{2}$
  - C)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
  - D)  $\frac{-\sqrt{3}}{2}$

- 56) Considere las siguientes proposiciones referidas a la función  $f$  dada por  $f(x) = \sin x$ :

I. La imagen de  $0$  es  $\pi$ .

II. La imagen de  $\frac{\pi}{4}$  es  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ .

¿Cuáles de ellas son verdaderas?

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

- 57) Si el dominio de la función  $f$  dada por  $f(x) = \cos x$  es  $\left[ \frac{-7\pi}{2}, \frac{-5\pi}{2} \right]$ , entonces, ¿cuál es el ámbito de  $f$ ?

- A)  $]0, 1]$   
B)  $[-1, 0[$   
C)  $[-1, 1]$   
D)  $[-1, 0]$

58) Considere las siguientes proposiciones referidas a la función  $f$  dada por

$$f(x) = \tan x, \text{ con } f: \left] \frac{-3\pi}{2}, \frac{-\pi}{2} \right[ \longrightarrow \mathbb{R}:$$

- I. 0 es un elemento del ámbito de  $f$ .
- II. La función  $f$  es estrictamente decreciente en todo su dominio.

¿Cuáles de ellas son verdaderas?

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

59) Una solución de  $2(1 - \cos x) - 3\cos x = -\cos x$  en  $[0, 2\pi[$  es

- A)  $\frac{\pi}{6}$
- B)  $\frac{2\pi}{3}$
- C)  $\frac{5\pi}{3}$
- D)  $\frac{7\pi}{6}$

60) El conjunto solución de  $2\sqrt{3} \csc x - 4 = 0$  en  $[0, 2\pi[$  es

A)  $\{ \}$

B)  $\left\{ \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{6} \right\}$

C)  $\left\{ \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3} \right\}$

D)  $\left\{ \frac{\pi}{6}, \frac{11\pi}{6} \right\}$

## SÍMBOLOS

$\parallel$	es paralela a
$\perp$	es perpendicular a
$\sphericalangle$	ángulo
$\Delta$	triángulo o discriminante
$\sim$	es semejante a
$\forall$	para todo
$\square$	cuadrilátero
$A - E - C$	el punto E está entre A y C (los puntos A, E y C son colineales)

$\leftrightarrow$ $\overline{AB}$	recta que contiene los puntos A y B
$\rightarrow$ $\overrightarrow{AB}$	rayo de origen A y que contiene el punto B
$\overline{AB}$	segmento de extremos A y B
$AB$	medida del segmento $\overline{AB}$
$\cong$	es congruente con
$\Rightarrow$	implica que
$\widehat{AB}$	arco (menor) de extremos A y B
$\overbrace{ABC}$	arco (mayor) de extremos A y C y que contiene el punto B

## FÓRMULAS

Fórmula de Herón (s : semiperímetro, a, b y c son las medidas de los lados del triángulo)	$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$
Longitud de arco $n^\circ$ : medida del arco en grados	$L = \frac{\pi r \cdot n^\circ}{180^\circ}$
Área de un sector circular $n^\circ$ : medida del arco en grados	$A = \frac{\pi r^2 n^\circ}{360^\circ}$
Área de un segmento circular $n^\circ$ : medida del arco en grados	$A = \frac{\pi r^2 n^\circ}{360^\circ} - \text{área del } \Delta$

Polígonos regulares	
Medida de un ángulo interno n : número de lados del polígono	$m \angle i = \frac{180^\circ(n-2)}{n}$
Número de diagonales n : número de lados del polígono	$D = \frac{n(n-3)}{2}$
Área P : perímetro, a : apotema	$A = \frac{P \cdot a}{2}$

Simbología	Triángulo equilátero	Cuadrado	Hexágono regular
r radio	$h = \frac{\ell\sqrt{3}}{2}$ $a = \frac{h}{3}$	$\ell = \frac{d\sqrt{2}}{2}$	$a = \frac{r\sqrt{3}}{2}$
d diagonal			
a apotema			
ℓ lado			
h altura			

### ÁREA Y VOLUMEN DE CUERPOS GEOMÉTRICOS

Figura	Volumen	Área total	
Cubo	$V = a^3$	$A_T = 6a^2$	
Pirámide	$V = \frac{1}{3}A_b h$	$A_T = A_B + A_L$	
Prisma	$V = A_b h$	$A_T = A_B + A_L$	
Esfera	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$	$A_T = 4\pi r^2$	
Cono (circular recto)	$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$	$A_T = \pi r(r + g)$	
Cilindro	$V = \pi r^2 h$	$A_T = 2\pi r(r + h)$	
Simbología			
h : altura	a : arista	r : radio	g : generatriz
$A_b$ : área de la base	$A_L$ : área lateral	$A_B$ : área basal	$A_T$ : área total