

EJERCICIOS PSU

2015

1. Si el área de una figura plana se representa por la expresión

I)  $x^2 + 4x + 4$ , entonces puede ser un cuadrado de lado  $(x + 2)$

II)  $x^2 - 9$ , entonces la figura puede ser un cuadrado de lado  $(x - 3)$

III)  $x^2 + 7x + 12$ , entonces puede ser un rectángulo donde uno de sus lados es  $(x + 4)$

A) Solo I

B) Solo II

C) Solo I y III

D) Solo II y III

E) Ninguna de ellas.

2. Las soluciones de la ecuación  $3(X - 2)^2 = 7$  se representan como:

A)  $2 \pm \frac{\sqrt{7}}{3}$

B)  $-2 \pm \sqrt{\frac{7}{3}}$

C)  $2 \pm \sqrt{\frac{7}{3}}$

D)  $\frac{2 \pm \sqrt{13}}{3}$

E)  $\frac{2 \pm \sqrt{7}}{3}$

3. Juan para una tarea debe cortar, en forma rectangular, un cartón cuya área debe ser  $2.500 \text{ cm}^2$  y donde el largo ( $x$ ) debe exceder al ancho en  $75 \text{ cm}$ . ¿Cuál de las siguientes ecuaciones le permite a Juan determinar el largo y el ancho del cartón en  $\text{cm}$ .?

A)  $x^2 - 75x = 2.500$

B)  $x^2 + 75x = 2.500$

C)  $x^2 - 75 = 2.500$

D)  $x^2 + 75 = 2.500$

E)  $4x - 150 = 2.500$

4. Sea la función  $f$  definida por  $f(x) = x^2 + 2ax - 1$ , con  $a \neq 0$  y su dominio son los números reales. El valor de  $x$  donde esta función alcanza su mínimo valor es:
- A)  $-1$
  - B)  $3a^2 - 1$
  - C)  $a$
  - D)  $-a^2 - 1$
  - E)  $-a$
5. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s), con respecto a las funciones de la forma  $f_{(x)} = x^2 - p$ , cuyo dominio son los reales?
- I) Si  $p > 0$ , entonces la gráfica de esta función interseca al eje de la abscisas en un solo punto.
  - II)  $p < 0$ , entonces la gráfica de  $f$  no interseca al eje  $x$ .
  - III)  $p < 0$ , entonces la ordenada del punto donde la gráfica de  $f$  interseca al eje  $y$  es positiva.
- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo I y II
  - D) Solo II y III
  - E) I, II y III

**2016**

6. ¿Cuál es el conjunto de todos los valores de  $p$ , para que la ecuación en  $x$ ,  $(x - p)^2 + 8p = 0$  tenga dos soluciones reales distintas?
- A)  $]0, \infty[$
  - B)  $] -\infty, 0[$
  - C)  $] -\infty, 0]$
  - D)  $[0, \infty[$
  - E)  $\emptyset$

7. Si  $f(x) = 4^{-1} \cdot x^4$  tiene como dominio el conjunto de los números reales, ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?

- I) El grafico de  $f$  interseca a la recta de ecuación  $y = -x$  en dos puntos.
- II) El grafico de  $f$  y de  $g(x) = 4^{-1} \cdot x^2$  es el mismo.
- III) El grafico de  $f$  está en el tercer y en el cuarto cuadrante.

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

8. El gráfico de la función  $f(x) = x^2 - qx - 3$  es una parábola. Se puede determinar el valor de  $q$ , si se sabe que:

- (1) El gráfico de la parábola interseca al eje  $x$  en el punto  $(-1, 0)$ .
- (2) Su vértice es el punto  $(1, -4)$ .

- A) (1) por sí sola
- B) (2) por sí sola
- C) Ambas juntas, (1) y (2)
- D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
- E) Se requiere información adicional

9. Un terreno rectangular tiene  $48 \text{ m}^2$  de superficie, se puede determinar las medidas de los lados de dicho terreno, si se sabe que:

- (1) Las medidas de los lados son números enteros.
- (2) Un lado mide dos metros más que el otro lado.

- A) (1) por sí sola
- B) (2) por sí sola
- C) Ambas juntas, (1) y (2)
- D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
- E) Se requiere información adicional

2017

10. Si  $a$  y  $c$  son números reales, ¿cuál(es) de las siguientes ecuaciones, en  $x$ , tiene(n) solución en el conjunto de los números reales?

I)  $-(ax^2 + c) = 0$ , con  $ac > 0$

II)  $-(x^2 - c) = 0$ , con  $c > 0$

III)  $-x^2 + \frac{a}{c} = 0$ , con  $ac > 0$

- A) Solo I  
 B) Solo II  
 C) Solo III  
 D) Solo I y II  
 E) Solo II y III
11. ¿Cuál de las siguientes expresiones **NO** es equivalente a la expresión  $3x^2 - 15x + 18$ ?

A)  $18 - 3x(5 - x)$

B)  $3(x^2 - 5x + 6)$

C)  $3(x - 3)(x - 2)$

D)  $3(3 - x)(x - 2)$

E)  $3x(x - 5) + 18$

12. La expresión  $(x^2 - x - 6)$  representa el área, en unidades cuadradas, del rectángulo ABCD de la figura adjunta, cuyo largo es  $(x + 2)$  unidades. Si el largo se aumenta en 2 unidades y su ancho se mantiene, entonces una expresión que representa la variación del área del nuevo rectángulo con respecto del rectángulo original, en unidades cuadradas, es

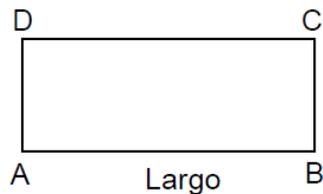
A)  $-18$

B)  $x + 4$

C)  $2x - 6$

D)  $x - 11$

E)  $-x - 18$



13. Un maestro tiene una cuerda de largo  $L$  cm y con la totalidad de ella construye los bordes de un rectángulo no cuadrado de área  $A$  cm<sup>2</sup>. ¿Cuál de las siguientes expresiones representa la longitud del lado menor de dicho rectángulo, en cm?

A)  $\frac{L - \sqrt{L^2 - 4A}}{2}$

B)  $\frac{L + \sqrt{L^2 - 4A}}{2}$

C)  $\frac{L - \sqrt{L^2 - 16A}}{4}$

D)  $\frac{L + \sqrt{L^2 - 16A}}{4}$

E)  $\frac{L - \sqrt{L^2 - 16A}}{2}$

14. Dada la ecuación  $ax^2 + bx + c = 0$  tal que  $a, b$  y  $c$  son números reales, con  $a \neq 0$  y  $a(2 - 3i)^2 + b(2 - 3i) + c = 0$ , donde  $(2 - 3i)$  es un número complejo. El producto de las soluciones de la ecuación es

A) 13

B)  $-5 - 12i$

C)  $13 - 12i$

D)  $-5$

E) indeterminable con los datos dados.

15. Sea  $f$  una función cuyo dominio es el conjunto de los números reales, definida por  $f(x) = kx^2 + (k + 1)x + k + 2$ , con  $k$  un número real distinto de cero. ¿Cuál de las siguientes relaciones debe cumplir el número  $k$  para que la gráfica de  $f$  interseque al eje  $x$  en un solo punto?

A)  $\frac{-(k + 1) + \sqrt{(k + 1)^2 - 4k(k + 2)}}{2k} = 0$

B)  $3k^2 + 6k - 1 = 0$

C)  $3k^2 + 6k - 1 > 0$

D)  $k = -1$

E) Ninguna de las anteriores.

16. La altura  $f(t)$  alcanzada, medida en metros, de un proyectil se modela mediante la función  $f(t) = 20t - t^2$ , donde  $t$  se mide en segundos desde que se lanza hasta que toca el suelo. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones se puede(n) deducir de esta información?

- I) El proyectil cae a 20 metros de distancia de donde fue lanzado.
- II) A los 10 segundos desde que el proyectil es lanzado, éste alcanza su altura máxima.
- III) La gráfica de  $f$  tiene un eje de simetría.

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

17. Sea  $f: ]-\infty, 3] \rightarrow B$ , definida por  $f(x) = (x - 3)^2$ , ¿cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?

- I)  $f$  no es inyectiva.
- II) Si  $B$  es  $[0, \infty[$ , entonces  $f$  es epiyectiva.
- III) Si  $f$  es biyectiva, entonces su inversa es  $f^{-1}(x) = -\sqrt{x} + 3$ , con  $x$  en  $B$ .

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

## 2018

18. Sean  $a$  y  $b$  números enteros distintos de cero y  $n$  un número entero positivo. La ecuación  $ax^2 - b^n = 0$ , en  $x$ , tiene como solución **siempre** números complejos de la forma  $p + qi$ , con  $p$  y  $q$  números reales y  $q \neq 0$ , si

- A)  $a < 0$  y  $n$  es un número impar.
- B)  $a > 0$  y  $n$  es un número impar.
- C)  $a < 0$  y  $n$  es un número par.
- D)  $b < 0$  y  $n$  es un número impar.
- E)  $b < 0$  y  $n$  es un número par.

- 19.** En un terreno rectangular de largo  $4x$  metros y ancho  $(2x + 2)$  metros se construye una piscina rectangular de  $(3x + 2)$  metros de largo y  $(2x - 2)$  metros de ancho y se embaldosa el resto del terreno. Si  $x > 2$  y el área de la región embaldosada es 136 metros cuadrados, ¿cuál de las siguientes ecuaciones permite determinar el valor de  $x$ ?
- A)  $(8x^2 + 8x) - (6x^2 - 4) = 136$   
 B)  $(8x^2 + 2) - (6x^2 - 4) = 136$   
 C)  $(8x^2 + 8x) - (6x^2 - 2x - 4) = 136$   
 D)  $(8x^2 + 2) - (6x^2 + 10x - 4) = 136$   
 E)  $(8x^2 + 8x) - (6x^2 - 10x - 4) = 136$
- 20.** Si la ecuación  $(p - 1)x^2 + 2(p - 3)x + p - 3 = 0$ , en  $x$ , con  $p$  un número real distinto de 1, tiene dos soluciones reales distintas, entonces
- A)  $p > 1$   
 B)  $p = 3$   
 C)  $p < 3$   
 D)  $p > 3$   
 E)  $p < 1$
- 21.** Sean las funciones  $f$  y  $g$ , ambas con dominio el conjunto de los números reales, definidas por  $f(x) = x^2 + 3$  y  $g(x) = (x - 3)^2$ . ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?
- I) Las gráficas de  $f$  y  $g$  se intersectan en el punto  $(1, 4)$ .  
 II) Si  $x = 5$ , entonces  $f(x) - g(x) = 24$ .  
 III) Las pre-imágenes del 7 según la función  $f$  son  $-2$  y  $2$ .
- A) Solo I  
 B) Solo II  
 C) Solo I y II  
 D) Solo II y III  
 E) I, II y III

**22.** La parábola que representa a la gráfica de una función cuadrática, cuyo dominio es el conjunto de los números reales, intersecta al eje de las ordenadas en el punto  $A(0, 2)$  y tiene su vértice en el punto  $B(2, -2)$ . ¿Cuál de las siguientes funciones, con dominio el conjunto de los números reales, está asociada a esta parábola?

A)  $g(x) = x^2 - 4x + 2$

B)  $h(x) = x^2 + 4x + 2$

C)  $p(x) = \frac{x^2}{2} - 2x + 2$

D)  $m(x) = x^2 + 4x + 3$

E) No se puede determinar.

**23.** Se lanza un objeto hacia arriba y su altura, en metros, se modela mediante la función cuadrática  $f(t) = -t^2 + bt + c$ , donde  $t$  es el tiempo transcurrido desde que es lanzado, en segundos, y  $f(t)$  es su altura. Se puede determinar la altura máxima alcanzada por el objeto, si se sabe que:

(1) El objeto es lanzado desde 10 metros de altura con respecto al suelo

(2) Toca el suelo por primera vez a los 10 segundos.

A) (1) por sí sola

B) (2) por si sola

C) Ambas juntas, (1) y (2)

D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)

E) Se requiere información adicional

**2019**

**24.** ¿Cuáles son las soluciones de la ecuación  $(ax)^2 + a = 0$ , en  $x$ , con  $a$  un número real negativo distinto de  $-1$ ?

A)  $1$  y  $-1$

B)  $\frac{1}{\sqrt{-a}}$  y  $\frac{-1}{\sqrt{-a}}$

C)  $\sqrt{-a}i$  y  $-\sqrt{-a}i$

D)  $i$  y  $-i$

E)  $\sqrt{-a}$  y  $-\sqrt{-a}$

- 25.** Si el área de un rectángulo es  $75 \text{ cm}^2$  y el ancho del rectángulo mide 10 cm menos que su largo, ¿cuál es la medida de su largo?
- A) 5 cm  
 B)  $\frac{55}{4}$  cm  
 C) 15 cm  
 D)  $\sqrt{85}$  cm  
 E) No existe un rectángulo con esas dimensiones.
- 26.** Dada la ecuación  $x^2 + 6x + 17 = 0$ , ¿qué número real  $m$  debe sumarse a ambos lados de la igualdad para completar el cuadrado de un binomio en el lado izquierdo de ella y cuáles son las soluciones reales de  $x^2 + 6x + 17 = 0$ ?
- A)  $m = 9$  y las soluciones son  $(-3 + \sqrt{6})$  y  $(-3 - \sqrt{6})$ .  
 B)  $m = 19$  y las soluciones son  $(6 + \sqrt{3})$  y  $(6 - \sqrt{3})$ .  
 C)  $m = -8$  y las soluciones son  $(-3 + \sqrt{8})$  y  $(-3 - \sqrt{8})$ .  
 D)  $m = -1$  y no tiene soluciones reales.  
 E)  $m = -8$  y no tiene soluciones reales.
- 27.** ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s), con respecto a la función  $f$  definida por  $f(x) = x^2 - 8$ , para  $x > \sqrt{8}$ ?
- I) Modela el área de un rectángulo de lados  $(x - \sqrt{8})$  cm y  $(x + \sqrt{8})$  cm.  
 II) Modela el área de un cuadrado de lado  $(x - \sqrt{8})$  cm.  
 III) Modela el área que queda de restar el área de un cuadrado de lado  $\sqrt{8}$  cm al área de un cuadrado mayor de lado  $x$  cm.
- A) Solo II  
 B) Solo I y II  
 C) Solo I y III  
 D) Solo II y III  
 E) I, II y III

28. Sea la función  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , con  $a \neq 0$  y con dominio en el conjunto de los números reales. Si la gráfica de  $f$  no intersecta al eje  $x$ , ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **siempre** verdadera?

- A)  $a > 0$
- B)  $c > 0$
- C)  $b > 0$
- D)  $b^2 - 4ac > 0$
- E) La recta de ecuación  $y = c$  es tangente a la gráfica de  $f$

29. Se puede determinar el valor numérico de la abscisa del vértice de la parábola de ecuación  $y = ax^2 + bx + c$ , si se conoce:

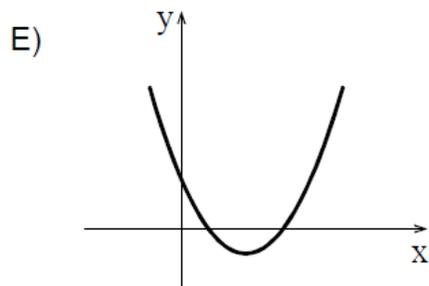
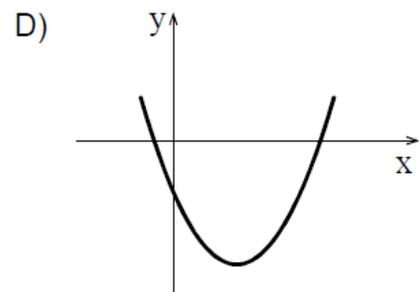
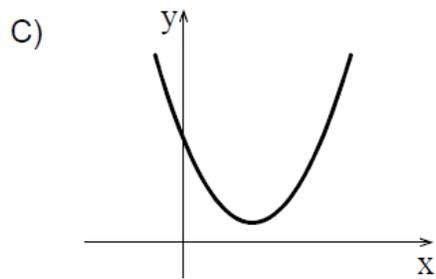
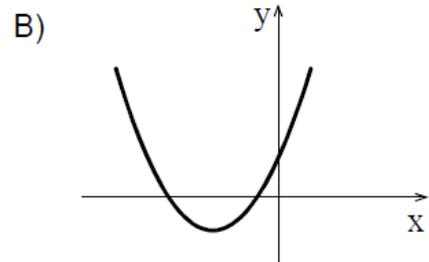
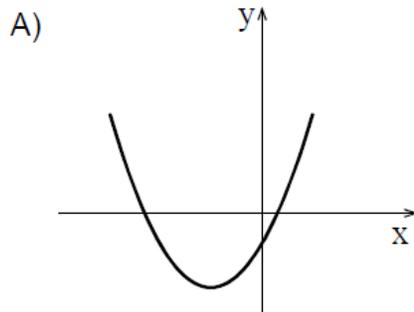
(1) El valor numérico de  $c$ .

(2) Los valores numéricos de los ceros de la función asociados a dicha parábola.

- A) (1) por sí sola
- B) (2) por si sola
- C) Ambas juntas, (1) y (2)
- D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
- E) Se requiere información adicional

2020

30. Considere la función  $f$  cuyo dominio es el conjunto de los números reales, definida por  $f(x) = ax^2 + 5x + 3c$ , con  $a > 0$  y  $ac = -8$ . ¿Cuál de los siguientes gráficos representa mejor a la gráfica de  $f$ ?



31. ¿Cuál(es) de las siguientes relaciones se puede(n) modelar mediante una función cuadrática?

- I) El volumen de los cilindros de radio basal 5 cm en función de su altura  $x$ .
- II) La medida de un lado de los rectángulos de área 36 unidades cuadradas en función de la medida del otro lado  $x$ .
- III) La medida de la diagonal de los cuadrados en función de su lado  $x$ .

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

CLAVES CORRECTAS

NUMERO	CLAVE	NUMERO	CLAVE	NUMERO	CLAVE
1	C	12	C	23	C
2	C	13	C	24	B
3	A	14	A	25	C
4	E	15	B	26	E
5	D	16	D	27	C
6	B	17	D	28	D
7	A	18	C	29	B
8	D	19	C	30	A
9	B	20	C	31	E
10	E	21	E	32	
11	D	22	A	33	