

# Concurso de Matemáticas Pangea 2020

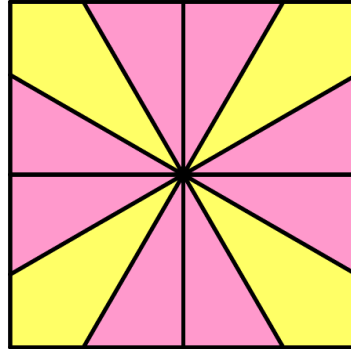
## Fase Final - 2º Bachillerato Ciencias

- 
1. La velocidad que sigue un objeto es la derivada de la función que describa su posición en función del tiempo. Si la posición de un objeto sigue la función  $x(t) = 2t^2 - 3t + 5$ , ¿cuál es la velocidad que sigue dicho objeto?
- a)  $v(t) = t^2 - t$
  - b)  $v(t) = 2t - 3$
  - c)  $v(t) = 4t - 3$
  - d)  $v(t) = 4t + 5$
  - e)  $v(t) = 2t + 3$
- 
2. Un poliedro convexo tiene 150 aristas y 92 vértices. ¿Cuántas caras tiene?
- a) 60
  - b) 50
  - c) 65
  - d) 62
  - e) 58
- 
3. La hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 0,4. Si las longitudes de los catetos son  $a$  y  $b$ , ¿cuál de los siguientes números es más pequeño?
- a)  $(a + b)^2$
  - b)  $a + b$
  - c)  $ab$
  - d) 0,4
  - e) Todas las demás opciones son iguales
- 
4. ¿Cuál de las siguientes funciones es una función par?
- a)  $y = \sin(x) \cdot \cos(x)$
  - b)  $y = \sin^3(x)$
  - c)  $y = x^2 + x$
  - d)  $y = x \cdot \sin(x)$
  - e)  $y = x^2 \cdot \sin(x)$
- 
5. Carmen no recuerda la contraseña de su taquilla. La taquilla tiene una contraseña formada por cuatro números y lo único que Carmen recuerda es que dicho número tiene dos cifras pares. ¿Cuántas contraseñas, como máximo, deberá probar para poder abrir la taquilla?
- a) 2000
  - b) 1800
  - c) 2200
  - d) 2600
  - e) 2400
- 
6. ¿Qué tiene que pasar para que las dos soluciones de la ecuación  $ax^2 + bx + c = 0$  sea una la inversa de la otra?
- a)  $a = b$
  - b)  $a = c$
  - c)  $b = c$
  - d)  $a + c = b$
  - e)  $a + b = c$
-

- 
7. Si consideramos la función  $f(x) = \cos x$ ,  $x \in [0, 4\pi]$ , ¿cuál de las siguientes frases es cierta?
- a) La imagen es  $im(f) = (-1, 1)$ .
  - b) Tiene tres máximos y tres mínimos.
  - c) El dominio de esta función es  $dom(f) = [0, 180]$
  - d) Su gráfica coincide con la gráfica de  $g(x) = -\sin x$
  - e) Ninguna de las otras frases es correcta
- 
8. Calcula  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x-1}\right)^x$
- a) 0
  - b)  $\pi^2$
  - c)  $e$
  - d) 1
  - e)  $e^2$
- 
9. Una empresa ha hecho un estudio sobre la aceptación de dos tipos de cereales nuevos que se van a lanzar al mercado. Al 75% de los encuestados, les gusta los cereales del tipo A. Al 40%, les gusta el tipo B. Y al 40% no le ha gustado ni los cereales del tipo A ni los del tipo B. Si elegimos a una persona de las encuestadas al azar, ¿cuál es la probabilidad de que le gusten los cereales del tipo A y los cereales del tipo B?
- a) 0,40
  - b) 0,45
  - c) 0,50
  - d) 0,55
  - e) 0,60
- 
10. Considera la matriz  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ . ¿Cuál es la matriz  $A^{101}$ ?
- a)  $\begin{pmatrix} 2^{100} & 0 & 2^{100} \\ 0 & 2^{100} & 0 \\ 2^{100} & 0 & 2^{100} \end{pmatrix}$
  - b)  $\begin{pmatrix} 2^{100} & 0 & 2^{101} \\ 0 & 1 & 0 \\ 2^{101} & 0 & 2^{100} \end{pmatrix}$
  - c)  $\begin{pmatrix} 2^{101} & 0 & 2^{101} \\ 0 & 1 & 0 \\ 2^{102} & 0 & 2^{102} \end{pmatrix}$
  - d)  $\begin{pmatrix} 2^{100} & 0 & 2^{100} \\ 0 & 1 & 0 \\ 2^{100} & 0 & 2^{100} \end{pmatrix}$
  - e) Ninguna de las otras opciones es correcta
- 
11. ¿Qué valor debe tener  $k$  para que el número complejo que obtenemos al realizar la división  $\frac{3+i}{k-i}$  esté en la bisectriz del primer cuadrante?
- a) 0
  - b) 2
  - c) 3
  - d) 4
  - e) Puede tener cualquier valor
-

- 
12. ¿En cuántos puntos se cortan las gráficas de las funciones  $f(x) = 2^{x+1}$  y  $g(x) = 1 + x$ ?
- a) En ninguno
  - b) En uno
  - c) En dos
  - d) En tres
  - e) En infinitos
- 
13. ¿Cuántas unidades cuadradas mide el área encerrada entre la gráfica  $f(x) = 4x^2 - 16x$  y de  $g(x) = 0$  cuando  $x \in [0,4]$ ?
- a)  $\frac{-128}{3}$
  - b)  $\frac{128}{3}$
  - c)  $\frac{640}{3}$
  - d)  $\frac{-640}{3}$
  - e) Ninguna de las otras opciones es correcta
- 
14. La función  $f(x) = \sin x + \cos x$ , en el intervalo  $[0, 2\pi]$  tiene...
- a) Un máximo en  $x = \frac{5\pi}{4}$  y un mínimo en  $x = \frac{\pi}{4}$
  - b) Un máximo en  $x = \frac{\pi}{2}$  y un mínimo en  $x = \frac{3\pi}{4}$
  - c) Un máximo en  $x = \frac{\pi}{4}$  y un mínimo en  $x = \frac{5\pi}{4}$
  - d) Un máximo en  $x = \frac{3\pi}{4}$  y un mínimo en  $x = \frac{\pi}{2}$
  - e) Ninguna de las otras opciones es correcta
- 
15. ¿Cuál es la distancia entre los puntos de corte de la parábola  $y = x^2 - 10x + 21$  y la recta  $y = -3 + x$ ?
- a)  $10\sqrt{2}$
  - b)  $5\sqrt{2}$
  - c)  $25\sqrt{2}$
  - d)  $2\sqrt{3}$
  - e) Ninguna de las otras opciones es correcta.
-

16. Observa la siguiente imagen:



Podrás ver que hemos dividido un cuadrado de lado 2 en triángulos, coloreados de rosa, y cuadriláteros, coloreados de amarillo, de manera que los segmentos interiores del cuadrado formen ángulos de  $30^\circ$ . Si llamamos T al área de cada uno de los triángulos y C al área de cada uno de los cuadriláteros, ¿cuál es el valor de  $T+C$ ?

- a)  $\frac{6-\sqrt{3}}{6}$
- b)  $\frac{2-\sqrt{3}}{6}$
- c)  $\frac{2\sqrt{3}-1}{6}$
- d)  $\frac{2\sqrt{3}-1}{2}$
- e)  $\frac{1-\sqrt{3}}{3}$

17. Consideramos dos puntos A y B que están separados 7 unidades. ¿Cuántas rectas coplanarias con A y B están separadas de A 4 unidades y de B 3 unidades?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) Infinitas

18. ¿Qué ángulo forman el plano  $\Pi: 2x + 3y - 2z = 5$  y la recta  $r: \begin{cases} 3x + y - z = 0 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$ ?

- a)  $90^\circ$
- b)  $60^\circ$
- c)  $30^\circ$
- d)  $45^\circ$
- e)  $0^\circ$

19. Si  $\sin \alpha + \sin \beta = \frac{\sqrt{5}}{2}$  y  $\cos \alpha + \cos \beta = \frac{1}{2}$ , ¿cuál es el valor de  $\cos(\alpha - \beta)$ ?

a)  $\frac{2}{3}$

b)  $\frac{\sqrt{2}}{5}$

c)  $\frac{-\sqrt{3}}{5}$

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

e)  $\frac{-1}{4}$

---

20. Considera la pirámide ABCDP, cuya base es el cuadrado ABCD y cuyo ápice P equidista de los demás vértices. Si el perímetro del cuadrado ABCD es 4 y el ángulo APB es  $2\varphi$ , ¿cuál es el volumen de la pirámide?

a)  $\frac{\sqrt{\cos(2\varphi)}}{6 \sin(\varphi)}$

b)  $\sqrt{\frac{\cos(2\varphi)}{\sin(2\varphi)}}$

c)  $\frac{6\sqrt{\cos(\varphi)}}{\sin(2\varphi)}$

d)  $\frac{\sin(\varphi)}{6}$

e)  $\frac{\cos(\varphi)}{6}$ 

---