

PRUEBAS DE ADMISIÓN

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

COMILLAS

PRUEBA DE MATEMÁTICAS PRESENCIAL

10 mayo 2025

CURSO 2025-2026



INSTRUCCIONES

1. Deberá contestar con lápiz en las hojas de respuesta que encontrará en la carpeta que está en su mesa con su nombre y número de solicitud. En ella debe aparecer escrito el nombre específico de cada prueba, como se indica a continuación:

MATEMÁTICAS

2. Compruebe **SIEMPRE, ANTES DE EMPEZAR A ESCRIBIR**, que su nombre y número de solicitud son correctos. Si no lo son, avise al profesor.
3. Marque con lápiz ejerciendo una presión normal para que pueda borrar en caso de equivocación.
4. **Preste atención para que el NÚMERO que marque en la HOJA DE RESPUESTAS coincida con el NÚMERO de la PREGUNTA.**
5. Puede utilizar el propio cuadernillo para hacer las operaciones que necesite de la prueba de matemáticas. No olvide pasar la respuesta a la hoja de respuestas correspondiente antes del final de la prueba.
6. A partir de la pregunta 13 de la prueba de matemáticas, y hasta la 24, se debe contestar SOLO A UNA de las preguntas con el mismo número; por ejemplo, de las 13 y 13 Bis hay que elegir contestar SOLO A UNA de las dos y así sucesivamente. En su hoja de respuestas marque su contestación en el número que indica la pregunta, independientemente de si es Bis o no.
7. Si no ha solicitado ningún programa de ICAI, **DISPONE DE 45 MINUTOS PARA HACER ESTAS 24 PREGUNTAS.**
8. Las preguntas después de la 24 solo se deben responder si el candidato ha puesto en su solicitud algún programa de ICAI. **PARA HACER EL TOTAL DE 30 PREGUNTAS DISPONE DE 60 MINUTOS.**

**NO PASE LA HOJA HASTA QUE SE LO INDIQUEN
CONTESTE EN LA HOJA DE RESPUESTAS**



Nota: A lo largo de toda la prueba utilizaremos la siguiente notación:

- $\ln(x)$ es el logaritmo neperiano de x .
- $\log_2(x)$ es el logaritmo en base 2 de x .
- $\arctan(x)$ es la arcotangente de x .

1. Sea $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 0 & -1 & a \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$. Señale la afirmación VERDADERA:

- A. La matriz A no se puede invertir si a es nulo.
- B. La matriz inversa de A resulta ser $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ cuando $a = 2$.
- C. Si $a = 1$ el rango de la matriz es 2.
- D. El rango de esta matriz es 1 si $a = 3$.

2. En una oficina se hicieron la semana pasada un total de 550 fotocopias entre fotocopias en blanco y negro (x) y fotocopias en color (y). El coste total de dichas fotocopias fue de 350 euros, siendo el coste de cada fotocopia en blanco y negro de m céntimos de euro, y el coste de cada fotocopia en color cuatro veces el coste de una en blanco y negro. Considere m un parámetro. Señale la afirmación FALSA:

- A. Si $m = 0$, nos encontramos ante un sistema incompatible que no tiene solución.
- B. Si el precio de las fotocopias en color fue 2 céntimos se consiguieron hacer 500 copias en blanco y negro.
- C. El rango de la matriz ampliada de este sistema es siempre 2 para todo valor de m .
- D. Es imposible que las copias en blanco y negro se puedan pagar a 3 céntimos y las de color a 1 céntimo.

3. La función $f(x) = (\operatorname{sen}x^2)\ln\left(\frac{3}{x}\right)$ tiene como derivada en $x_0 = 3$:

- A. $6\cos 3 \cdot \ln 3$
- B. $-\frac{\operatorname{sen}(9)}{3}$
- C. $2\cos 9 + \ln 9$
- D. $\frac{\cos 9}{\operatorname{sen} 9}$

4. La inecuación $x^4 - 25x^2 + 144 < 0$ se cumple en los valores de x :

- A. $x \in [-3, 3]$
- B. $x \in (3, 4)$
- C. $x < 3$
- D. $x \in (-4, -3) \cup (3, 4)$

5. El dominio D de la función $f(x) = \frac{\ln(x+4)}{\sqrt{x^2-4}}$ es:

- A. $D = (-4, -2) \cup (2, +\infty)$
- B. $D = [-2, 2]$
- C. $D = (-4, \infty)$
- D. $D = (-\infty, 2] - \{x = 0\}$

6. De la función $f(x) = \frac{x^2+2}{x-3}$ se puede afirmar:

- A. Que tiene una única asíntota, que es vertical, $x = 3$.
- B. Que tiene una asíntota horizontal, $y = 3$.
- C. Que tiene una asíntota vertical, $x = -3$ y una oblicua, $y = x$.
- D. Que tiene una asíntota vertical, $x = 3$ y una oblicua, $y = x + 3$.

7. Sea la función $f(x) = \begin{cases} \ln(x-2) & x < 3 \\ -2 & x = 3 \\ \sin(x-3) & x > 3 \end{cases}$. Señale la afirmación FALSA:

- A. El $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ no existe.
- B. Se cumple que $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 0$.
- C. Es continua y derivable en su dominio.
- D. La derivada de la función en el punto $x = 0$ vale $-1/2$.

8. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta, respecto de la matriz

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & a & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} ? :$$

- A. Es una matriz que nunca tiene inversa porque su determinante es nulo al tener una columna de valores iguales.
- B. $|A| = 0$ para $a = 1$.
- C. Los adjuntos de la matriz A_{11} y A_{14} son nulos.
- D. El rango de la matriz dada es 4 para todo valor real de a .

9. La función $f(x) = \sqrt{\frac{e^{x^2}}{x^2+3x+3}}$ tiene como derivada en $x = 0$:

- A. 0
- B. $\frac{9}{e\sqrt{3}}$
- C. $-\frac{\sqrt{3}}{6}$
- D. $e\sqrt{3}$

10. El valor de $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - 1}{x}$ es:

- A. $\frac{1}{2}$
- B. -2
- C. 0
- D. $-\frac{1}{\sqrt{2}}$

11. La división de polinomios $\frac{3x^5-4x^3+2x-7}{x^2-3x+2}$ es

- A. El resultado exacto es $3x^3 + 9x^2 + 17x + 23 + \frac{37x}{x^2-3x+2}$
- B. El resto de la división es $67x - 73$
- C. No se puede calcular
- D. El resultado exacto es $3x^3 + 17x + 23 + \frac{43x-33}{x^2-3x+2}$

12. El resultado de la siguiente integral indefinida $\int x 6^{x^2} dx$ es:

- A. $\frac{6^{x^3}x}{2} + C$
- B. $\ln 6 \cdot (6^x - 2) + C$
- C. $\frac{6^{x^2}}{2\ln 6} + C$
- D. $x^2 \ln 6 + C$

PASE LA PÁGINA

A partir de esta pregunta conteste a solo una de las preguntas con el mismo número. Por ejemplo, de la 13 y 13Bis conteste solo una de las dos y marque el resultado en la hoja de respuestas en la casilla 13, independientemente de si es tipo bis o no.

13. La pendiente de la recta $\sin(\pi/6)x + \cos(\pi/6)y = \tan(\pi/6)$ es:

- A. $\sqrt{3}$
- B. $-1/\sqrt{3}$
- C. La expresión dada no es una recta. Es una función trigonométrica.
- D. $1/2$

13. Bis. De los 100 trabajadores de una empresa han llegado a trabajar 10 minutos pronto 20, 5 minutos pronto 30, en su hora 20, 5 minutos tarde 25 y 10 minutos tarde el resto. Con estos datos el director general puede tomar medidas disciplinarias. Señale la afirmación que justifique estas medidas:

- A. Como la moda vale 30 el director solo llamaría la atención a 70 trabajadores.
- B. Como la frecuencia relativa acumulada de los puntuales es 0.7 el director está contento y solo llamará la atención a los que llegan tarde.
- C. Como la media es mayor de 50 entonces el director tomará medidas disciplinarias.
- D. Los que llegan 5 minutos tarde son el porcentaje de trabajadores mayoritario.

14. ¿El determinante de la matriz $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ es?:

- A. -35
- B. -7
- C. 0
- D. 21

14. Bis. La probabilidad de A es 0.70 y la de B es de 0.80 y la de cualquiera de los dos es 0.50. Con estos datos se puede afirmar:

- A. Que estos sucesos son incompatibles.
- B. Que estos sucesos son independientes desde el punto de vista estadístico.
- C. Que la probabilidad condicionada coincide con la probabilidad de A .
- D. Que estos sucesos son dependientes desde el punto de vista estadístico.

15. El dominio de la función $f(x) = \frac{\ln(\sqrt{x^2-4})}{\sqrt{x^2-1}}$, es:

- A. $D = (-\infty, -1) \cup (1, \infty)$
- B. $D = (-\infty, -1] \cup [1, \infty)$
- C. $D = (-\infty, -2] \cup (2, \infty)$
- D. $D = (-\infty, -2) \cup (2, \infty)$

15. Bis. ¿Para qué valores de x la recta tangente a la función $f(x) = \ln(x^2 + x)$ es paralela a la recta $4x - 2y + 12 = 0$?

- A. $x = \frac{3}{2}$
- B. $x = \pm 3$
- C. $x = \frac{-2 \pm \sqrt{3}}{2}$
- D. $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$

16. La integral $I = \int_1^2 x \ln x^2 dx$ tiene como resultado:

- A. $I = \frac{\ln(x^2)}{2} + C$ para todo valor real C .
- B. $I = \frac{\ln 4}{2}$
- C. $I = 4 \ln 2 - \frac{3}{2}$
- D. $I = \ln \frac{3}{2}$

16. Bis. La siguiente función $C(x) = 2x^3 - 6x + 9$ representa la función de costes de una empresa. Los valores se representan en miles de unidades. Señale la afirmación VERDADERA sobre esta función:

- A. Esta función tiene dos valores que da el nivel de costes totales.
- B. En el punto crítico la empresa presenta un punto de inflexión.
- C. Hay un punto crítico donde la función alcanza el mínimo coste.
- D. En el punto crítico el valor de coste que se alcanza es de 1.000 unidades monetarias.

17. Consideramos la función $f(x) = x^2 \cdot [1 + \operatorname{sen}(x)]$. En $x = 0$, la función tiene un:

- A. Mínimo relativo.
- B. Máximo absoluto.
- C. Punto de inflexión.
- D. Máximo relativo.

17. Bis. Una mesa de despacho tiene dos cajones. El primero contiene 4 rotuladores rojos y 2 azules. El segundo contiene 3 rotuladores rojos y 3 azules. Se abre un cajón al azar y se extrae un rotulador al azar. ¿Cuál es la probabilidad de que el rotulador sea azul?

- A. $\frac{5}{12}$
- B. $\frac{1}{2}$
- C. $\frac{1}{4}$
- D. $\frac{3}{12}$

18. Sea la función $f(x) = \frac{2x^2-1}{x+1}$. Se verifica que el número de puntos N donde la recta tangente a la gráfica de $f(x)$ es paralela a la bisectriz del primer cuadrante es:

- A. $N = 0$
- B. $N = 1$
- C. $N = 3$
- D. $N = 2$

18. Bis. Sea la función $f(x) = x^2 e^{1/x}$ señale la afirmación FALSA:

- A. Esta es una función que presenta un único mínimo local.
- B. Esta función es creciente para valores $x > \frac{1}{2}$
- C. $f'(-1) = -\frac{3}{e}$
- D. Uno de los puntos críticos es $x = 0$ y es un punto de inflexión ya que anula la derivada primera.

19. Si a es un número para el que la siguiente ecuación tiene más de una solución:

$$\begin{cases} ax + 3y = 0 \\ 2x + (a-1)y = 0 \end{cases}$$

¿A cuál de los siguientes intervalos podemos garantizar que pertenece a?

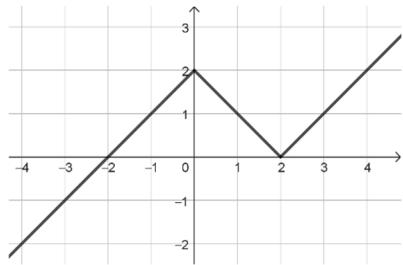
- A. $[-1, 3]$
- B. $[-4, 4]$
- C. $[0, 5]$
- D. $[2, 6]$

19. Bis. El peso de un perro pastor alemán sigue una distribución normal de media 30 kg y desviación típica 5 kg. La probabilidad de que el peso de un pastor alemán elegido al azar supere los 30 kg es:

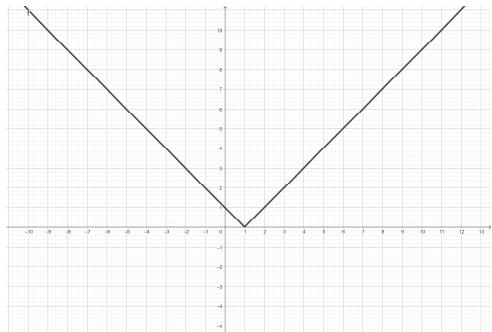
- A. Faltan datos para calcularla.
- B. 0.50
- C. 0.95
- D. 0.99

20. A partir de la gráfica de la función $f(x)$, el valor de $f(f(f(-2)))$ es:

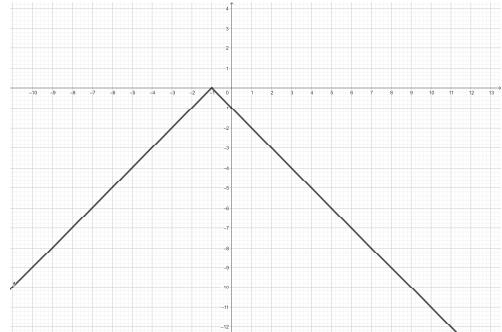
- A. -1
- B. 2
- C. 1
- D. 0



20. Bis. Sean las siguientes gráficas. Señale la afirmación **FALSA**:



(a)



(b)

- A. La función que se representa en la gráfica (a) es $f(x) = |x - 1|$.
- B. Ambas funciones son continuas en su dominio.
- C. Ambas funciones no son derivables en todo su dominio.
- D. La función que se representa en la gráfica (b) es $f(x) = |x + 1|$.

21. Sea α un ángulo del primer cuadrante. Entonces el valor de $A = \frac{\operatorname{sen}(\pi-\alpha)-\operatorname{sen}(\pi+\alpha)}{\operatorname{cos}(\pi-\alpha)+\operatorname{cos}(\pi+\alpha)}$ es:

- A. $A = -\operatorname{tg}(\alpha)$
- B. $A = \operatorname{tg}(\alpha)$
- C. $A = 0$
- D. $A = \frac{1}{2} \operatorname{cotg}(\alpha)$

21. Bis. Diez economistas recibieron el encargo de predecir el crecimiento porcentual que experimentará el índice de precios de consumo el próximo año. Sus predicciones fueron:

3.6	3.1	3.9	3.7	3.5
3.7	3.4	3.0	3.7	3.4

Señale la afirmación VERDADERA considerando en las operaciones solo un decimal:

- A. La mediana de la distribución coincide con la media aritmética.
- B. El índice más corriente es 3.9
- C. El número de economistas que prevén un índice por debajo de la media es 3
- D. El valor medio es de 3.0

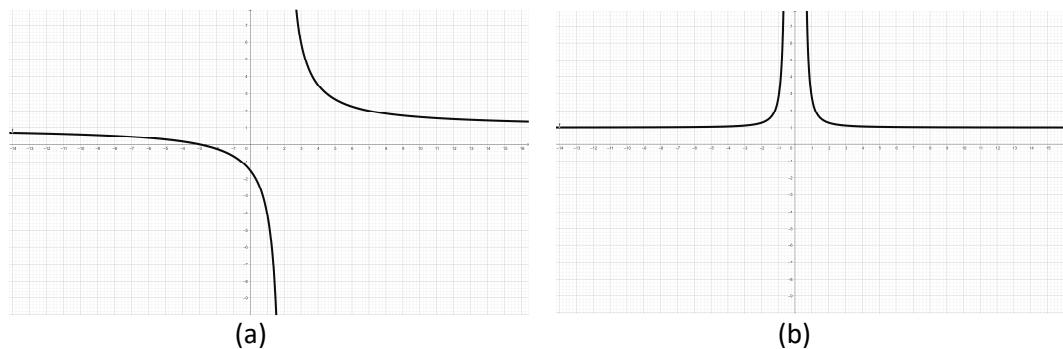
22. Si cortamos el plano usando estas tres rectas:

$$y = 2x + 3, \quad 4x - 2y + 1 = 0, \quad \frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2}$$

¿en cuántas regiones quedará dividido?:

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

22. Bis. Observe las siguientes gráficas y señale la afirmación FALSA:



- A. Ambas funciones tienen dos asíntotas.
- B. La función que se corresponde a la segunda gráfica es una exponencial.
- C. La función correspondiente a la primera gráfica tiene un tramo creciente y otro decreciente.
- D. Ninguna de las funciones tiene puntos críticos.

23. Si $\log_2(x) + \log_2(y) = 2$ y $x + y = 0$ los valores de x e y son:

- A. $x = 1, y = 4$
- B. $x = 5/2, y = 5/2$
- C. No hay soluciones reales. El sistema es incompatible en los reales.
- D. $x = 5/2 + \sqrt{29}/2, y = 5/2 - \sqrt{29}/2$

23. Bis. Ana es mayor que su hermano Antonio. Dentro de 3 años, la edad de Antonio será la edad que tiene ahora Ana y, dentro de 10 años, la edad de Ana será el doble de la edad que tiene ahora Antonio. ¿Qué edades tienen los hermanos hoy?

- A. Ambos menores de 12 años.
- B. Ambos menores de 10 años.
- C. 13 y 16 años respectivamente.
- D. 12 y 15 años respectivamente.

24. Sea la función $f(x) = \begin{cases} \cos(x) & \text{si } x \leq 0 \\ \frac{\ln(1+x)-x}{e^{ax^2}-1} & \text{si } x > 0 \end{cases}$. Se verifica que el valor de $a \in \mathbb{R}$ que hace que $f(x)$ sea continua en $x_0 = 0$ es:

- A. $a = -\frac{1}{2}$
- B. $a = \frac{1}{3}$
- C. $a = \frac{e}{2}$
- D. $a = -1$

24. Bis. Se quiere aproximar una distribución binomial $B(100; 0,9)$ a una normal, $N(\mu, \sigma)$ ¿qué normal nos definirá mejor la aproximación

- A. $N(90,3)$
- B. $N(100,3)$
- C. $N(90,9)$
- D. Faltan datos.

Si usted, en su solicitud, no ha marcado ninguno de los programas ofertados por ICAI (Escuela Técnica Superior de Ingeniería), ha acabado su prueba de matemáticas.

Si ha incluido algún programa de ingeniería PASE LA PÁGINA.

ATENCIÓN: a partir de este momento, solo se contestarán las restantes preguntas si el candidato ha incluido en su solicitud, en cualquiera de las posiciones, algún programa de ICAI (Escuela Técnica Superior de Ingeniería).

25. La función $f(x) = \sqrt{x^4 + 5x^2 + 3} - \sqrt{x^4 + x^2 + 1}$ verifica que:

- A. tiene una asíntota oblicua,
- B. tiene por asíntota horizontal la recta $y = 3$,
- C. tiene por asíntota horizontal la recta $y = 2$,
- D. no tiene ni asíntotas horizontales ni oblicuas.

26. La distancia entre el punto $P = (-1, 2, 3)$ y el punto de corte de la recta $r \equiv \begin{cases} x = 1 + \lambda \\ y = 2\lambda \\ z = -\lambda \end{cases}$

con el plano $x - y + 2z = -2$ es:

- A. 1
- B. 5
- C. 3
- D. $\sqrt{2}$

27. Dada la curva $y = \ln(\sqrt{x^2 + 4})$ la recta tangente a dicha curva que es paralela al eje X , es:

- A. $y = 2\ln(2)$
- B. $y = \ln(2) + x$
- C. $y = \ln(2)$
- D. $y = \ln(2) + 2x$

28. Se cumple que $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x+1} \right)^{\frac{x^2-1}{5x}}$ es igual a:

- A. $e^{\frac{2}{5}}$
- B. 0
- C. e
- D. $\frac{2}{5}$

29. Con un alambre de 10 metros se construye un cuadrado de lado l y un círculo de radio r , de tal forma que la suma de sus áreas es máxima. Entonces la relación entre l y r es:

- A. $l = 2r$
- B. $l = \frac{r}{2}$
- C. $l = r$
- D. $l = \sqrt{2}r$

30. Juan sospecha que la casa de su vecino es más grande. Observando las casas desde la acera contraria se obtiene la información representada en la figura. Sabiendo que la fachada de la casa de Juan mide 10 metros. ¿Cuánto mide la fachada de la casa de su vecino?

- A. 5 m
- B. 10 m
- C. $10\sqrt{3}\text{ m}$
- D. $10(\sqrt{3} - 1)\text{ m}$

