

Última actualización: 15 de julio de 2025 21:55

Examen de conocimientos de Matemáticas para estudiantes de nuevo ingreso

Nombre y apellidos:

Fecha:

Este examen no cuenta para la evaluación de la asignatura.

1. Explique si tiene o no tiene sentido que una distancia entre dos puntos sea negativa.

2. Calcule las derivadas de las siguientes funciones:

a) $\frac{\sin x}{x^2}$

b) $\cos 5x$

c) e^{-3x}

3. Calcule las siguientes integrales:

a) $\int \frac{dT}{T^2 - a^2}$

b) $\int \frac{dT}{T - T_f}$

c) $\int_0^t e^{-at} dt$

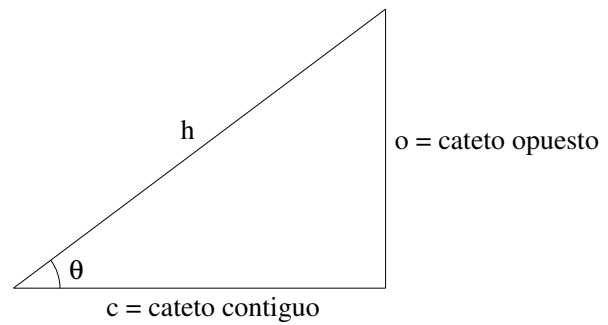
4. $y = x^3$ y $x = t^2 - 1$. Calcule $\frac{dy}{dt}$

5. Calcule los siguientes determinantes

a) $\begin{vmatrix} 0.2 & 3 \\ 2.5 & 5 \end{vmatrix} =$

b) $\begin{vmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 2 & 5 & 1 \\ -1 & 0.5 & 3 \end{vmatrix} =$

6. Escriba la definición de seno, coseno y tangente del ángulo θ en función de los catetos y la hipotenusa de la figura.



7. Vectores. $\vec{a} = a_x \vec{u}_x + a_y \vec{u}_y + a_z \vec{u}_z$, $a_x > 0$, $a_y > 0$ y $a_z > 0$.

a) Calcule los módulos de los vectores $\vec{a}$ y $-\vec{a}$

b) Calcule los vectores unitarios paralelos a los vectores $\vec{a}$ y $-\vec{a}$

8. Producto escalar y vectorial. $\vec{a} = a_x \vec{u}_x + a_y \vec{u}_y + a_z \vec{u}_z$ y $\vec{b} = b_x \vec{u}_x + b_y \vec{u}_y + b_z \vec{u}_z$

a) Calcule $\vec{a} \cdot \vec{b} - \vec{b} \cdot \vec{a}$

b) Calcule $\vec{a} \times \vec{b} + \vec{b} \times \vec{a}$

9. El vector $\vec{a}$ está en el plano xy y forma un ángulo ϕ con la parte positiva del eje x . Escriba las componentes del vector $\vec{a}$ en función del ángulo ϕ y dibuje este vector.

10. Demuestre que el producto escalar $\vec{a} \cdot \vec{b}$ es igual a $ab \cos \theta$, donde θ es el ángulo que forman los dos vectores

11. Demuestre que el producto vectorial $\vec{a} \times \vec{b}$ es igual a $ab \sin \theta \vec{u}$, donde θ es el ángulo que forman los dos vectores y $\vec{u}$ es un vector unitario perpendicular a los dos vectores

Nombre y apellidos:

Fecha:

12. Complete las siguientes expresiones matemáticas sobre exponenciales y logaritmos:

a) $e^{\ln a} =$

d) $e^{a+b} =$

g) $a^x = e$

b) $\ln e^a =$

e) $(e^a)^n =$

c) $\ln a^x =$

f) $\log_a a^x =$

h) $2\log_2 2^{1/2} =$

13. Si T^2/r^3 es constante y $T_a = 5T_b$, calcule r_a/r_b .

14. Demuestre la fórmula de las soluciones o raíces de una ecuación de segundo grado, $ax^2 + bx + c = 0$.

15. Escriba las fórmulas de la longitud de un arco geométrico de radio r y ángulo ϕ , la longitud de una circunferencia de radio r , el área de un círculo de radio r , el área de la superficie de una esfera de radio r y el volumen de una esfera de radio r .

16. Escriba las ecuaciones que describen una circunferencia de radio r y la superficie de una esfera de radio r .

17. Calcule las siguientes integrales:

$$\int_0^{2\pi} \cos \varphi =$$

$$\int_0^{2\pi} \sin \varphi =$$

$$\int_0^R \frac{x dx}{(x^2 + a^2)^{3/2}} =$$

18. ¿Qué significa que PV/T es constante?

19. Sabiendo que PV/T y PV^γ son constantes, obtenga una ecuación del tipo $TV^n = \text{constante}$ y demuestre el valor de n .

20. Explique si las siguientes expresiones matemáticas son ecuaciones o igualdades:

a) $(x-1)(x+1)=x^2-1$

b) $2x-1=3x$

c) $x^2+x-2=(x-1)(x+2)$

d) $x^2-x-1=0$

21. Explique si las siguientes expresiones son correctas o incorrectas:

a) $\vec{F}_A > \vec{F}_B > \vec{F}_C$

b) $|\vec{F}_A| > |\vec{F}_B| > |\vec{F}_C|$

c) $|F_A| > |F_B| > |F_C|$

d) $F_A > F_B > F_C$

e) $\vec{F}_A = \vec{F}_B = \vec{F}_C$

22. Explique si las siguientes expresiones son correctas o no:

a) $a = \vec{E}/\vec{u}_z$

b) $\vec{E} = \sigma/\epsilon$

c) $\vec{E} = \vec{u}_z \sigma/\epsilon$

d) $r = a/\vec{u}_z$

23. Calcule $(\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2$, partiendo del teorema de Pitágoras.

Fecha:

25. Las componentes de un vector son 5, 1 y 2. Escriba este vector en tres notaciones diferentes.

27. Escriba las expresiones matemáticas de las frases siguientes: ‘A es proporcional a B’, ‘A es inversamente proporcional a B’ y ‘A aumenta linealmente con B’.

28. El virus covid-19 tiene un diámetro de unos 100 nanómetros. El virus está compuesto por átomos. El radio de los átomos es, en promedio, 1.5 angstroms. Suponiendo que el virus y los átomos tienen forma esférica y que el virus es compacto, es decir, que el interior del virus no está hueco, calcule el número de átomos que forman el virus. Expresé el resultado como un número entero multiplicado por una potencia de 10. Por ejemplo: $3 \cdot 10^8$.

a) $x^2 - a^2 =$ c) $10 = \ln (\log_{10} (\quad))$ e) $\ln(1/2) = \quad \ln 2$

b) $\frac{1}{x^2 - a^2} = \frac{\quad}{x - a} + \frac{\quad}{x + a}$ d) $\sqrt[m]{a^m} =$

30. Las cantidades a , b y c son positivas. Explique si la siguiente igualdad es correcta o no: $a = -b/c$

31. Explique si la siguiente igualdad es correcta o no: $-\sqrt{a^2 - v^2} = \sqrt{-(a^2 - v^2)}$

32. La velocidad en $t = 0$, $v(0)$, es menor que cualquier velocidad en un instante $t > 0$. Los instantes t_1 y t_2 cumplen: $t_2 > t_1 > 0$. Explique si la siguiente igualdad es correcta o no:

$$\int_{v(t_1)}^{v(t_2)} \frac{dv}{v(0) - v} = - \ln \left(\frac{v(0) - v(t_2)}{v(0) - v(t_1)} \right)$$

33. Calcule las siguientes integrales:

a) $\int_1^2 \frac{dx}{x}$

b) $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{x}$

34. Calcule las siguientes integrales:

a) $\int_4^5 \frac{dx}{x^2 - 9}$

b) $\int_1^2 \frac{dx}{x^2 - 9}$

35. Explique si las siguientes expresiones son correctas o no:

a) $\vec{E}/\vec{u}_z$

b) $K = - \frac{m\vec{a}}{x\vec{u}_x}$

c) $r = a/\vec{u}_z.$

36. Explique si las siguientes expresiones son correctas o no:

a) $\ln(-5)$

b) $\ln(-|x|)$

c) $\ln(-x^2)$

37. Explique si las siguientes expresiones son correctas o no:

a) $d\mathbf{l} = r \, \varphi$

b) $\mathbf{F} = I \, d\mathbf{l} \, \mathbf{B}$

c) $(\vec{a} + \vec{b})/(5 + \vec{c})$

d) $dx = 5$

38. Explique si el siguiente razonamiento o sucesión de ecuaciones es correcto o no:

$$\Delta t + 5s/v = 0$$

$$-\Delta t + 5s/v = 0$$

$$\Delta t = 5s/v$$

$$s=100 \text{ metros y } v=5 \text{ metros/segundo}$$

$$\Delta t = 500/5 \text{ segundos} = 100 \text{ segundos}$$

Nombre y apellidos:

Fecha:

39. Explique si la siguiente expresión es correcta o no: $z/|z| = 1$.

40. Explique si la siguiente expresión es correcta o no: $T_{1/2} = -\ln 2/\lambda$. Las magnitudes λ y $T_{1/2}$ son mayores que cero.

41. Explique si la siguiente expresión es correcta o no: $a = -b/c$. Las cantidades a , b y c son mayores que cero.

42. Calcule las siguientes integrales:

a) $\int_4^5 \frac{dx}{x-3}$

b) $\int_1^2 \frac{dx}{x-3}$

43. Explique si la siguiente expresión es correcta o no: $z/\sqrt{z^2} = 1$.

44. Calcule el 0.012 % de 140 gramos.

45. Dividimos un segmento de longitud l en dos segmentos de longitudes a y b , respectivamente, de manera que $a/b = l/a$. Si $a = xl$ y $b = yl$, calcule los valores de x e y .

46. Explique si las siguientes integral indefinidas son dimensionalmente consistentes o no.

a) $\int \frac{dx}{(x^2 + a^2)^{3/2}} = \frac{1}{a^2 \sqrt{x^2 + a^2}}$

b) $\int \frac{xdx}{(x^2 + a^2)^{3/2}} = -\frac{1}{\sqrt{x^2}}$

47. Escriba el valor de las siguientes expresiones de trigonometría:

- | | | |
|-------------------|-------------------------------|--|
| a) $\cos 0 =$ | g) $\cos 2\pi =$ | m) $\cos(\pi + \alpha) =$ |
| b) $\sin 0 =$ | h) $\sin 2\pi =$ | n) $\sin(\pi + \alpha) =$ |
| c) $\cos \pi/2 =$ | i) $\sin 30 \text{ grados} =$ | ñ) $\tan(\pi + \alpha) =$ |
| d) $\sin \pi/2 =$ | j) $\cos 30 \text{ grados} =$ | o) $\cos(\alpha) - \cos(-\alpha) =$ |
| e) $\cos \pi =$ | k) $\sin 60 \text{ grados} =$ | p) $\sin(\alpha) + \sin(-\alpha) =$ |
| f) $\sin \pi =$ | l) $\cos 60 \text{ grados} =$ | q) $(\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2 =$ |

48. Tenemos los vectores $\vec{a} = 2.5\vec{u}_x - \vec{u}_y - 2\vec{u}_z$ y $\vec{b} = -\vec{u}_x + 4.5\vec{u}_y + 2.5\vec{u}_z$.

- Calcule los módulos de los vectores $\vec{a}$ y $\vec{b}$
- Calcule $\vec{a} + \vec{b}$
- Calcule $\vec{a} - \vec{b}$

49. Tenemos los vectores $\vec{a} = 2.5\vec{u}_x - \vec{u}_y - 2\vec{u}_z$ y $\vec{b} = -\vec{u}_x + 4.5\vec{u}_y + 2.5\vec{u}_z$.

- Calcule el producto escalar de $\vec{a}$ por $\vec{b}$
- Calcule el producto vectorial de $\vec{a}$ por $\vec{b}$

50. Escriba la derivada respecto de x de las siguientes funciones:

- | | | |
|-------------|----------------------|-------------|
| a) $\sin x$ | d) $x^n, n \geq 0$ | g) e^{ax} |
| b) $\cos x$ | e) $1/x$ | h) a^{bx} |
| c) a | f) $1/x^n, n \geq 2$ | i) $\ln x$ |

51. Escriba la integral indefinida respecto de x de las siguientes funciones:

- | | | |
|-------------|----------------------|-------------|
| a) $\sin x$ | d) $x^n, n \geq 0$ | g) e^{ax} |
| b) $\cos x$ | e) $1/x$ | h) a^{bx} |
| c) a | f) $1/x^n, n \geq 2$ | i) $\ln x$ |

52. Calcule las siguientes derivadas e integrales:

- Derivada de $\vec{r}(t) = t^3\vec{u}_x + t\vec{u}_y + t^2\vec{u}_z$ respecto de t
- Integral de $\vec{a}(t) = t^3\vec{u}_x + t\vec{u}_y + t^2\vec{u}_z$ entre 0 y t