

EJERCICIOS DE CONVEXIDAD

1. Estudia la convexidad del conjunto $A = \left\{ (x_1, x_2) \mid \begin{array}{l} 3x_1 - 7x_2 \leq 2 \\ 4x_1^2 + 2x_2^2 = 9 \end{array} \right\}$, representándolo gráficamente. En caso de que sea convexo, indica sus vértices.
2. Estudia la convexidad del conjunto $B = \left\{ (x_1, x_2) \mid \begin{array}{l} 3x_1^2 + 5x_2^2 \leq 6 \\ x_1 + 3x_2 \leq 2 \\ x_1 - 7x_2 \leq 2 \end{array} \right\}$, representándolo gráficamente.
3. Estudia la convexidad del conjunto $C = \left\{ (x_1, x_2) \mid \begin{array}{l} x_1 + 3x_2 \leq 5, \quad 2x_1 - 3x_2 \geq 1, \\ -5x_1 - 3x_2 \leq 1, \quad x_1 - 2x_2 \leq 5 \end{array} \right\}$, representándolo gráficamente. En caso de que sea convexo, indica sus vértices.
4. El conjunto $A = \left\{ (x_1, x_2) \mid \begin{array}{l} 3x_1 - x_2 \geq 2 \\ x_1 + x_2 \geq 1 \end{array} \right\}$ ¿es convexo?
5. ¿Y $B = \left\{ (x_1, x_2) \mid \begin{array}{l} x_1^2 + 2x_2^2 \leq 2 \\ x_1 - 5x_2 \geq 3 \end{array} \right\}$?
6. Dados los puntos $(1,3,-1)$, $(1,0,-3)$ y $(5,0,4)$, determinar el valor del parámetro a para que el punto $(2, \frac{3}{2}, \frac{a}{4})$ sea combinación lineal convexa de los tres puntos anteriores.
7. Determinar si $(2,1/3,5/3)$ y $(1,2,-4)$ pertenecen al poliedro convexo generado por los puntos $(1,-1,3)$, $(0,2,0)$ y $(5,0,2)$.
8. Dado el conjunto $A = \left\{ (x_1, x_2) \mid \begin{array}{l} x_1^2 + x_2^2 \leq 4, \quad 5x_1 - 2x_2 \geq -4, \\ 5x_1 - 6x_2 \leq -2, \quad x_2 \leq 1 \end{array} \right\}$
 - a) Determinar sus vértices.
 - b) Comprobar que el punto $(-1/5, 1/2)$ pertenece al conjunto pero no es vértice por poder expresarse como combinación lineal convexa de otros puntos del conjunto.
9. Determinar las restricciones en forma de desigualdad que deben cumplir todos los puntos que pertenecen al poliedro convexo generado por los puntos $(-3,2)$, $(2,1)$ y $(-1,-1)$.
10. Dados los puntos $(0,5)$, $(1,3)$, $(2,2)$, $(-1,2)$ y $(-2,-1)$
 - a) Determinar el poliedro convexo generado por ellos.
 - b) Indicar cuáles son los vértices de ese conjunto.

The logo for 'Cartagena99' features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue background with a subtle gradient and a soft shadow effect.

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

11. Determinar los valores del parámetro a para que el conjunto

$$A = \left\{ (x_1, x_2) \mid \begin{array}{l} ax_1^2 + 3x_2^2 \leq 5 \\ 2ax_1^4 + x_2^2 + 3x_1 \leq 2 \end{array} \right\}$$

sea convexo.

12. Determinar los valores de los parámetros a y b para que el conjunto

$$A = \left\{ (x_1, x_2, x_3) \mid \begin{array}{l} -3x_1^2 - x_2^2 + ax_3^2 + 2x_1x_2 \geq 3 \\ 2x_1 + 3x_2 + bx_3 \leq 5 \end{array} \right\}$$

sea convexo.

13. Determinar los valores de los parámetros a y b para que el conjunto

$$A = \left\{ (x_1, x_2, x_3) \mid \begin{array}{l} (a-2)x_1^2 + x_2^2 + 5x_3^2 + 2x_1 \leq 2 \\ -x_1^2 - x_2^2 + bx_3^2 \geq 1 \end{array} \right\}$$

sea convexo.

14. Estudiar la convexidad de la función $f(x_1, x_2) = x_2^2 - 2x_1x_2 + 7x_1^2 + 2e^{2x_2}$.

15. Estudiar la convexidad de la función $f(x_1, x_2) = 4x_1^2 + 3x_2^2 - x_1x_2 + 5x_1 - 7x_2$.

16. Estudiar la convexidad de la función

$$f(x_1, x_2) = -2x_1^2 + 3x_2^2 + 4x_1x_2 - e^{x_1 - x_2}.$$

17. Estudiar la convexidad de la función

$$f(x_1, x_2, x_3) = -2x_1^2 + 3x_1x_2 - x_2x_3 - 7x_2^2 - x_3^2.$$

18. Estudiar la convexidad de la función $f(x_1, x_2) = ax_1^6 + bx_2^2 + 2x_1 + 3x_2$ dependiendo de los valores de los parámetros a y b .

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue background with a subtle gradient and a soft shadow effect.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70