

**MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES**

El alumno deberá contestar a cuatro bloques elegidos entre los seis que siguen.

La contestación deberá ser siempre razonada.

Cada uno de los bloques de preguntas puntúa por igual (2.5 puntos).

BLOQUE 1.

Sean las matrices $A = \begin{pmatrix} x & 1 \\ x & m \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ -y \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} y-2 \\ -m \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} 3x \\ 4x \end{pmatrix}$, $E = (1 \quad 4)$

(a) Calcula cada uno de los 3 productos AB, ED, DE

(b) Si $C - 2AB = -D$, plantea un sistema de 2 ecuaciones y 2 incógnitas (representadas por x, y) en función de m. ¿Para qué valores de m el sistema tiene solución? ¿es siempre única?

BLOQUE 2

Una empresa está seleccionando empleados con contrato eventual por un año y con contrato fijo. El sueldo anual (en miles de euros) de cada empleado eventual es 8 y de cada empleado fijo 15. La empresa tiene un tope máximo de 480 (miles de euros) para pagar los sueldos anuales de los empleados que contrate. Los empleados fijos han de ser por lo menos 10, y no más de 24. Además, el número de eventuales no puede superar en más 14 al de fijos.

(a) ¿Qué combinaciones de empleados fijos y eventuales se pueden contratar? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Podría contratar a 24 fijos y ningún eventual?

(b) Si el objetivo es contratar al mayor número total de empleados, ¿cuántos ha de contratar de cada tipo? ¿Y si el objetivo es contratar el mayor número de eventuales?

BLOQUE 3.

$$P(t) = \begin{cases} 2 + t^2 & 0 \leq t \leq 1 \\ \frac{8t^2 - t - 1}{2t^2} & t > 1 \end{cases}$$

La profundidad de la capa de arena en una playa se verá afectada por la construcción de un dique. En una zona de la playa, esa profundidad vendrá dada por la siguiente función (P es la profundidad en metros y t el tiempo en años desde el inicio de la construcción). Si la profundidad llegara a superar los 4 metros, se debería elevar la altura del paseo marítimo.

(a) ¿Es la profundidad una función continua del tiempo?

(b) ¿Disminuirá alguna vez la profundidad? Por mucho tiempo que pase ¿será necesario elevar la altura del paseo por causa de la profundidad de la capa de arena? (c) Dibuja la gráfica de la función.

BLOQUE 4.

(a) Encuentra $f'(-2)$ donde f' es la derivada de la función f dada por $f(x) = 4x - x^2 + \frac{2}{x^3}$ ($x \neq 0$).

(b) Dibuja la función $f(x) = 4x - x^2$ y calcula el área limitada por la curva y el eje X entre $x = 3$ y $x = 5$.

(c) Dada la función $f(x) = x^4 - 3x^2$. Estudia la monotonía y haz un esbozo de la función.

BLOQUE 5.

En una comunidad de vecinos el 30% tienen video y DVD. El 50% tienen video y no DVD. Finalmente de los que tienen DVD el 75% tienen video.

(a) ¿Qué porcentaje de vecinos tienen video?

(b) Entre los vecinos que tienen video ¿qué porcentaje tienen DVD?

(c) ¿Qué porcentaje de vecinos tienen DVD?

BLOQUE 6.

A principios de año, un estudio en cierta ciudad indicaba que un 15% de los conductores utilizaban el móvil con el vehículo en marcha. Con el fin de investigar la efectividad de las campañas que se han realizado desde entonces para reducir estos hábitos, recientemente se ha hecho una encuesta a 120 conductores y 12 hacían un uso indebido del móvil.

(a) Plantea un test para contrastar que las campañas no han cumplido su objetivo, frente a que sí lo han hecho, como parecen indicar los datos. ¿A qué conclusión se llega con un nivel de significación del 4%?

(b) Calcula un intervalo de confianza del 96% para la proporción de conductores que usan indebidamente el móvil después de las campañas.

(Algunos valores de la función de distribución de la Normal de media 0 y desviación típica 1:

$F(0.04) = 0.52$, $F(0.96) = 0.83$, $F(1.53) = 0.94$, $F(1.75) = 0.96$, $F(1.99) = 0.98$.