

MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES II

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).

1.- (a) Calcula el producto $(1 \ 3) \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$ y el $\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} (1 \ 3)$.

(b) Estudia para qué valores de m el sistema, con incógnitas representadas por x e y , dado por
$$\begin{cases} mx - m - 2 = 0 \\ mx + (m - 1)y - 2m - 1 = 0 \end{cases}$$
 tiene solución y cuándo es única. Encuentra dos soluciones para $m = 1$.

2.- Para dotar de mobiliario urbano a cierta zona de una ciudad, se quiere colocar al menos 20 piezas entre farolas y jardineras. Hay 40 farolas y 12 jardineras disponibles. Se pretende que el número de jardineras colocadas no sea superior a una tercera parte del de farolas colocadas, pero de forma que por lo menos un 20% de las piezas que se coloquen sean jardineras.

(a) ¿Qué combinaciones de piezas de cada tipo se pueden colocar? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

(b) ¿Qué combinación hace que la diferencia entre el número de farolas y de jardineras colocadas sea mayor? ¿Es la combinación donde más piezas de mobiliario se colocan?

3.- En la construcción de un túnel, el porcentaje de roca fragmentada o de mala calidad viene dado por el siguiente modelo matemático. $R(x)$ representa dicho porcentaje cuando la distancia a la boca del túnel es x (en kilómetros). Si en algún tramo de la perforación el porcentaje supera el 40%, se deberán reforzar las medidas de sostenimiento y seguridad de la estructura.

$$R(x) = \frac{x^3}{3} - 4,5x^2 + 18x + 15 \quad 0 \leq x \leq 7$$

(a) Indica en qué tramos de la perforación el porcentaje crece y en cuáles decrece.

(b) Dibuja la gráfica de la función. ¿Será necesario reforzar las medidas mencionadas?

(c) Señala los máximos y mínimos (absolutos y relativos), así como los puntos de inflexión de la curva.

4.- (a) Si f' es la derivada de la función dada por $f(x) = 2x^3 - 6x^2 + \frac{3}{x^4}$ ($x \neq 0$), calcula $f'(-2)$.

(b) Dibuja la función $f(x) = 2x^3 - 6x^2$. Obtén el área que limitan la curva y el eje X entre $x = 2$ y $x = 4$.

5.- En un grupo de familias, un 10% ha cambiado de coche y también ha cambiado de piso. Un 50% no ha cambiado de coche y sí de piso. Entre los que han cambiado de coche, un 25% ha cambiado de piso.

(a) ¿Qué porcentaje de familias ha cambiado de piso?

(b) ¿Qué probabilidad hay de que una familia del grupo haya cambiado de coche?

(c) De las familias que no han cambiado de piso ¿qué porcentaje ha cambiado de coche?

6.- Antes de la puesta en marcha del carnet por puntos, la velocidad en cierta carretera seguía una Normal de media 80 kilómetros por hora y desviación típica 10. Pasados unos meses de la introducción de dicha medida, sobre 40 vehículos observados a diferentes horas del día se obtuvo una media de 75 kilómetros por hora. Si la velocidad sigue siendo una Normal con la misma desviación típica,

(a) Plantea un test para contrastar la hipótesis de que con dicha medida la situación sigue igual, frente a que, como parece, ha mejorado. ¿A qué conclusión se llega para un nivel de significación del 5%?

(b) Calcula un intervalo de confianza del 95% para la velocidad en ese tramo después de la introducción del carnet por puntos.

(Algunos valores de la función de distribución de la Normal de media 0 y desviación típica 1: $F(3,16)=1$, $F(1,96)=0,975$, $F(1,64)=0,95$, $F(0,95)=0,83$, $F(0,05)=0,52$.)