

MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES II

- JUN 2008

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: $F(3,16)=1$, $F(1,96)=0,975$, $F(1,64)=0,95$, $F(0,95)=0,83$, $F(0,05)=0,52$.)