

MATEMÁTICAS APLICADAS ÁS CIENCIAS SOCIAIS

O alumno debe resolver só un exercicio de cada un dos tres bloques temáticos.

BLOQUE DE ÁLXEBRA (Puntuación máxima 3 puntos)

Exercicio 1. Determinar a matriz X na seguinte ecuación matricial $A^2X = \frac{1}{2}(A + B \cdot C)$, sendo

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 1 & 1 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$$

Exercicio 2. Un granxeiro dispón dun máximo de 45 hectáreas nas que quere sementar dous tipos de cultivo A e B , esperando obter un beneficio de 120 € por hectárea de A e 180 € por hectárea de B . Calcula que vai ter como máximo 600 horas de traballo dispoñibles durante a estación de sementeira e que vai precisar de 10 horas por hectárea de A e 40 horas por hectárea de B . Ademais, o tipo de cultivo esixe que as hectáreas dedicadas ó cultivo tipo B non superen ás do tipo A .

(a) Formular o sistema de inecuacións asociado ó enunciado. (b) Debuxar a rexión factible e calcular os seus vértices. (c) ¿Cantas hectáreas debe sementar de cada tipo de cultivo para maximizar o beneficio? Calcular dito beneficio máximo.

BLOQUE DE ANÁLISE (Puntuación máxima 3,5 puntos)

Exercicio 1. A función f definida por $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ verifica que a súa gráfica pasa polo punto $(-1, 0)$ e ten un máximo relativo no punto $(0, 4)$.

(a) Determinar a función f (calculando a, b e c).

(b) Representar graficamente a función $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4$ estudando: intervalos de crecemento e decrecemento, mínimo relativo, intervalos de concavidade e convexidade e punto de inflexión.

Exercicio 2. Nun hospital o número N de persoas afectadas por unha certa infección vírica, despois de t semanas, vén dado pola función

$$N(t) = \frac{350t}{2t^2 + kt + 8} \quad \text{sendo } t \geq 0.$$

(a) Sábese que o número de persoas afectadas ó cabo de 1 semana foi 50, calcúlese o valor de k .

(b) Para o valor de $k = -3$, calcular o máximo de persoas afectadas e a semana en que ocorre, ¿a partir de que momento, despois de acadar o valor máximo, o número de persoas afectadas é menor que 25?

BLOQUE DE ESTATÍSTICA (Puntuación máxima 3,5 puntos)

Exercicio 1. Unha investigación de mercado de 800 persoas revelou os seguintes feitos sobre a capacidade de lembrar un anuncio televisivo dun produto en particular e a adquisición de dito produto:

	<i>Lembran o anuncio</i>	<i>Non lembran o anuncio</i>
<i>Mercan o produto</i>	160	80
<i>Non mercan o produto</i>	240	320

(a) Calcular a probabilidade de que unha persoa lembre o anuncio ou merque o produto.

(b) Se unha persoa lembra o anuncio do produto, ¿que probabilidade hai de que o merque?

(c) ¿O feito de mercar o produto depende ou non de lembrar o anuncio? Xustifíquese a resposta.

Exercicio 2. (a) O soldo, en euros, dos empregados dunha fábrica segue unha distribución normal de media $\mu=1500$ euros e desviación típica $\sigma=400$ euros. Elíxese ó chou unha mostra de 25 empregados desa fábrica, ¿cal é a probabilidade de que a media dos seus soldos estea comprendida entre 1420 e 1600 euros?

(b) Se só coñecemos a desviación típica $\sigma=400$ euros e descoñecemos a media μ dos soldos dos empregados desa fábrica, ¿que tamaño de mostra deberiamos tomar para estimar μ cun nivel de confianza do 95% se se admite un erro máximo de 100 euros?

MATEMÁTICAS APLICADAS ÁS CIENCIAS SOCIAIS

O alumno debe resolver só un exercicio de cada un dos tres bloques temáticos.

BLOQUE DE ÁLXEBRA (Puntuación máxima 3 puntos)

Exercicio 1. Dada a ecuación matricial $X \cdot A + B^t = 2X$, sendo B^t a matriz trasposta de B e

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

- (a) Despejar a matriz X (b) Acha-la matriz inversa de $A - 2I$, sendo I a matriz identidade de orde 3.
(c) Resolver a ecuación matricial.

Exercicio 2. Unha explotación madeireira dedicada á plantación e recolección de piñeiros e eucaliptos decide repoboar un dos seus montes. Segundo un estudo dos técnicos, para que sexa rendible a explotación hanse de plantar entre 2 e 15 hectáreas de piñeiros e entre 6 e 25 hectáreas de eucaliptos. Ademais, o custo por hectárea de piñeiros é de 500 euros e o custo por hectárea de eucaliptos é de 300 euros, contando cun presuposto máximo de 12000 euros para a explotación en proxecto. Trala colleita da madeira os ingresos obtidos son de 2200 euros por cada hectárea de piñeiros e de 1500 euros por cada hectárea de eucaliptos.

¿Cantas hectáreas de piñeiros e de eucaliptos se deberían repoboar para obte-lo máximo beneficio? ¿a canto ascende dito beneficio? (a) Exprésense a función obxectivo e as restricións do problema. (b) Representése graficamente a rexión factible e calcúlense os vértices da mesma. (c) Resólvase o problema.

BLOQUE DE ANÁLISE (Puntuación máxima 3,5 puntos)

Exercicio 1. A cantidade de auga (en hm^3) dun encoro durante o último ano vén dada pola función

$$C(t) = \frac{210000}{(2t - k)^2 + 6}, \quad 0 \leq t \leq 12$$

onde t é o tempo transcorrido en meses.

- (a) Determinar o valor do parámetro k tendo en conta que a cantidade máxima de auga acadouna ó cuarto mes.
(b) Para o valor de $k = 8$, determina-los períodos nos que a cantidade de auga aumentou e nos que diminuíu. ¿A partir de que mes a cantidade de auga foi inferior a 1400 hm^3 ?

Exercicio 2. Un vendedor de pólizas de seguros ten un soldo fixo mensual de 1000 euros, máis unha comisión que ven dada pola función $17x - 0,0025x^3$, onde x representa o número de pólizas vendidas.

Se o vendedor ten mensualmente un gasto xeral de 200 euros, máis outro de 5 euros por póliza contratada, calcular o número de pólizas que debe contratar mensualmente para que a súa ganancia sexa máxima, ¿a canto ascende dita ganancia?

BLOQUE DE ESTATÍSTICA (Puntuación máxima 3,5 puntos)

Exercicio 1. Nun estudo feito en certo IES, no que se imparte a ESO e o Bacharelato, recolléronse os seguintes datos:

- O 60% dos alumnos son mulleres.
- O 15% dos homes estudan Bacharelato.
- O 20% das mulleres estudan Bacharelato.
- O 30% das mulleres que estudan Bacharelato elixen a opción de letras.

(a) Calcula-la probabilidade de que un alumno dese IES, elixido ó chou, sexa muller, estude Bacharelato e curse a opción de letras. (b) ¿Que porcentaxe do alumnado estuda Bacharelato? (c) ¿Que porcentaxe dos estudantes de Bacharelato son homes?

Exercicio 2. Un fabricante de lámpadas de baixo consumo sabe que o tempo de duración, en horas, das lámpadas que fabrica segue unha distribución normal de media descoñecida e desviación típica 180 horas. Cunha mostra de ditas lámpadas, elixida ó chou, e un nivel de confianza do 97%, obtivo para a media o intervalo de confianza (10072'1, 10127'9).

- (a) Calcular o valor que obtivo para a media da mostra e o tamaño de mostra utilizado.
(b) Se se quere que o erro da súa estimación sexa como máximo de 24 horas e se utiliza unha mostra de tamaño 225, ¿cal será entón o nivel de confianza?