

# Matemàtiques aplicades a les ciències socials

## Sèrie 5

Responeu a CINC de les sis qüestions següents. En les respostes, expliqueu sempre què voleu fer i per què.

Cada qüestió val 2 punts.

Podeu utilitzar calculadora, però no es permet l'ús de calculadores o altres aparells que poden emmagatzemar dades o que poden transmetre o rebre informació.

1. Volem enviar una data codificada. Per a fer-ho, considerem el vector de tres components  $X = (d \ m \ a)$ , en el qual  $d$  expressa el dia,  $m$  el mes i  $a$  l'any. Tot seguit, fem l'operació  $X \cdot A + B$ , en què  $A$  i  $B$  són les matrius

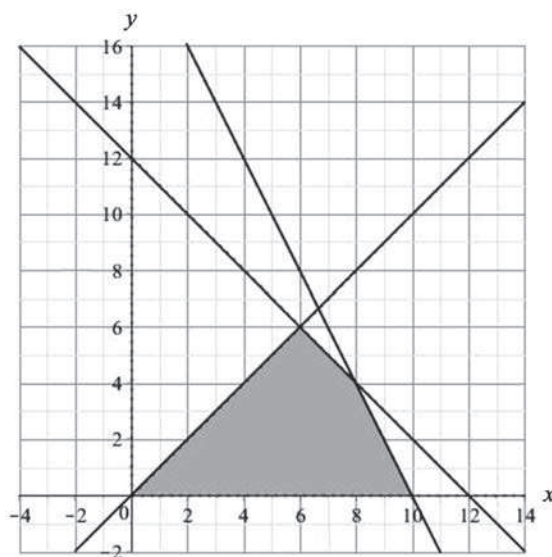
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ i } B = (5 \ -5 \ 5).$$

El resultat d'aquesta operació és el vector codificat que enviem.

- a) Si la data que volem enviar és l'1 de gener de 2019, és a dir, si  $X = (1 \ 1 \ 2019)$ , quin és el vector codificat que enviarem? [0,75 punts]
- b) Si el vector codificat que ens ha arribat és  $(2036 \ 1 \ -13)$ , quina és la data sense codificar? [1,25 punts]
2. Per a la campanya d'aquest estiu, una botiga d'esports que ven patinets elèctrics espera vendre 40 patinets a un preu de 1.000 € per patinet. Segons un estudi de mercat, la relació entre el nombre de vegades que es rebaixa el preu del patinet en 50 € i el nombre de patinets venuts és lineal, i, per cada 50 € de rebaixa en el preu de venda de cada patinet, hi haurà un increment de les vendes de 10 patinets més.
- a) Escriviu la funció d'ingressos de la botiga en funció del nombre de vegades que rebaixi en 50 € el preu inicial de 1.000 € del patinet. [1 punt]
- b) Trobeu quin ha de ser el preu del patinet per tal d'obtenir els ingressos màxims. Trobeu també el nombre de patinets que es vendran i els ingressos que s'obtindran amb aquest preu. [1 punt]
3. Es preveu un canvi important en la població d'una determinada zona per qüestions mediambientals. El nombre d'habitants de la zona, en milions, vindrà donat per la funció  $P(t) = \frac{t^2 + 28}{(t + 2)^2}$ , en què  $t$  mesura el temps en anys des del moment actual ( $t = 0$ ).
- a) Digueu quin és el nombre d'habitants de la zona actualment i quin serà aquest nombre a molt llarg termini. [1 punt]
- b) En quin moment s'arribarà al nombre mínim d'habitants? Quants habitants hi haurà en aquell moment? Quin és el nombre màxim d'habitants que s'assoleix en aquesta zona? [1 punt]

4. En tres sortejos consecutius de la Lotto 6/49 hi ha hagut 51 persones que han encertat els 6 números de la combinació guanyadora en algun dels tres sortejos. El nombre de persones que van encertar la combinació guanyadora en el tercer sorteig és la meitat del total de persones que la van encertar en els dos primers sortejos junts. També sabem que el nombre de persones que van encertar la combinació guanyadora en el primer sorteig supera en 11 el total de persones que van encertar-la en el segon i en el tercer sortejos junts. Amb aquestes dades, calculeu quantes persones van encertar la combinació guanyadora de la Lotto 6/49 en cada un dels tres sortejos. [2 punts]
5. Considereu una funció  $f(x)$  que té com a primera derivada  $f'(x) = 2x^2 + bx + 4$ , en què  $b$  és un paràmetre real.
- a) Determineu el valor de  $b$  perquè  $f(x)$  tingui un extrem relatiu en  $x = -1$  i raoneu si es tracta d'un màxim o d'un mínim. [1 punt]
- b) Si sabem que la gràfica de la funció  $f(x)$  passa pel punt  $(0, 3)$ , trobeu l'equació de la recta tangent a  $f(x)$  en aquest punt. [1 punt]
6. Un forn artesà fa dos tipus de panets, els integrals i els de cereals. En l'elaboració, a més a més de la farina corresponent, es fa servir llevat de massa mare i aigua. La quantitat de llevat de massa mare i d'aigua que s'utilitza en l'elaboració de cada panet depèn de si es tracta d'un panet integral o de cereals.

Volem saber quants panets de cada tipus es poden fer. Després de comprovar la quantitat de massa mare i d'aigua de què es disposa, i tenint en compte que la quantitat de panets de cereals no pot superar la de panets integrals, s'obté la regió següent amb totes les possibilitats.



En el gràfic, l'eix de les  $x$  representa el nombre de panets integrals, i el de les  $y$ , el nombre de panets de cereals.

- a) Escriviu les inequacions que donen lloc a aquesta regió factible. [1 punt]
- b) Si els panets integrals es venen a 8 € cada unitat i els de cereals a 10 €, quants panets de cada tipus cal vendre per a obtenir els màxims ingressos? Quins són aquests màxims ingressos? [1 punt]



Institut  
d'Estudis  
Catalans