

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA  
UNIVERSIDAD DE GRANADA**

Matemáticas para Biología. 8 de febrero de 1.999.

Nombre \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

**EJERCICIO 1.** Se considera la ecuación

$$x' = t(x - 1)(x - 6).$$

Se pide:

1. Resuelve la ecuación.
  2. Calcula la solución,  $x(t)$ , que cumple  $x(0) = 2$ .
  3. Haz un esbozo de la gráfica de la solución obtenida en el apartado anterior.
-

**EJERCICIO 2.** Indica las afirmaciones que sean correctas. No es necesario justificar las respuestas.

1. Se considera la matriz

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & a & 2 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

(a) Si  $a \neq 6$  su forma reducida es  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

(b) Si  $a \neq 6$  su forma reducida es  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

(c) Si  $a = 6$ , el número de 1-principales en cualquier forma semirreducida es 2.

(d) Si  $a = 6$ , el número de 1-principales en cualquier forma semirreducida es 1.

(e) ninguna de las anteriores.

---

2. El sistema de ecuaciones

$$\begin{cases} x + 3y - 2z = 1 \\ 2x + y + z = 2 \\ 5x - y - 4z = 5 \end{cases}$$

(a) tiene una única solución.

(b) no tiene solución.

(c)  $(1,0,0)$  es solución.

(d) el conjunto de soluciones del sistema es  $\{(1 - s, s, s) : s \in \mathbb{R}\}$ .

(e) ninguna de las anteriores.

---

3. Señala las afirmaciones verdaderas:

(a) Los sistemas de ecuaciones lineales homogéneos son siempre compatibles.

(b) Un sistema lineal de ecuaciones con más incógnitas que ecuaciones no puede ser compatible y determinado.

(c) Si un sistema lineal de 3 ecuaciones y 5 incógnitas es compatible, su conjunto de soluciones depende de dos o más parámetros.

(d) Un sistema lineal de 5 ecuaciones y 3 incógnitas es siempre incompatible.

(e) ninguna de las anteriores.

---

4. La ecuación diferencial

$$P' = 2P(3 - P)$$

cumple

(a) La solución de la ecuación que cumple  $P(0) = 1$ , cumple  $P(t) \rightarrow 2$  si  $t \rightarrow +\infty$ .

(b) La solución de la ecuación que cumple  $P(0) = 4$ , cumple  $P(t) \rightarrow 3$  si  $t \rightarrow +\infty$ .

(c) La solución de la ecuación que cumple  $P(0) = 4$ , es creciente.

(d) La solución de la ecuación que cumple  $P(0) = 1$ , es creciente.

(e) ninguna de las anteriores.

---

**EJERCICIO 3.** Indica las afirmaciones que sean correctas. No es necesario justificar las respuestas.

1. Se considera la ecuación lineal completa

$$(*) \quad x' = tx - t.$$

- (a) La ecuación homogénea asociada a (\*) es  $x' = tx$ .
  - (b) Las soluciones de la ecuación homogénea asociada a (\*) son  $x(t) = Ae^t$ ,  $A \in \mathbb{R}$ .
  - (c) La función  $x = 1$  es solución de la ecuación (\*).
  - (d) Las soluciones de la ecuación (\*) son  $x(t) = Ae^t + 1$ ,  $A \in \mathbb{R}$ .
  - (e) ninguna de las anteriores.
- 

2. Dos especies que interaccionan según las leyes

$$\begin{cases} x' = (-2 - 3x + 5y)x \\ y' = (-1 + 5x - 2y)y \end{cases}$$

cumplen

- (a)  $x, y$  son especies en simbiosis.
  - (b)  $x = 9/19, y = 13/19$  es un punto de equilibrio positivo del sistema.
  - (c)  $x = 1/5, y = 2/5$  es un punto de equilibrio positivo del sistema.
  - (d) en ausencia de la especie  $x$  la especie  $y$  crecerá sin límite.
  - (e) ninguna de las anteriores.
- 

3. El sistema de ecuaciones diferenciales

$$\begin{cases} x' = x(1 - x + y - z), \\ y' = y(2 + x - y - 3z), \\ z' = z(3 - x - 3y - 2z) \end{cases}$$

modela la interacción entre tres especies.

- (a) La especie representada por  $x$  daña a la representada por  $y$ .
  - (b) La especie representada por  $y$  beneficia a la representada por  $z$ .
  - (c) En ausencia de la especie representada por  $z$ , la relación entre las especies  $x$  e  $y$  es de presa-depredador.
  - (d) En ausencia de las especies representadas por  $y$  y por  $z$ , la representada por  $x$  tiende a 1.
  - (e) ninguna de las anteriores.
- 

4. La función  $x(t) = t^3/3$  es solución de

- (a)  $x' = x^2$ .
  - (b)  $x' = 3^{2/3}x^{2/3}$ .
  - (c)  $x' = 3^{1/3}tx^{1/3}$ .
  - (d)  $x' = x^3/3$ .
  - (e) ninguna de las anteriores.
-