

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA  
UNIVERSIDAD DE GRANADA**

Matemáticas. Licenciado en Biología. Convocatoria de Septiembre. 14 de Septiembre de 2000.

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

**EJERCICIO 1.** Se considera la ecuación diferencial

$$x' = 3t^2 x(x - 4).$$

Se pide:

- i) ¿Cuántas soluciones constantes tiene esta ecuación?
  - ii) Encuentra la solución de la ecuación que cumple  $x(0) = 2$ .
  - iii) 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. Sea  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ \alpha & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  la matriz asociada a un sistema lineal de 3 ecuaciones con 3 incógnitas.

- (a) Si  $\alpha = 0$  entonces  $A$  está en forma semi-reducida.
  - (b) Si  $\alpha \neq 0$  entonces  $A$  está en forma semi-reducida.
  - (c) El sistema asociado es incompatible si  $\alpha = 0$
  - (d) El sistema asociado es compatible indeterminado si  $\alpha = 0$ .
  - (e) Ninguna de las anteriores.
- 

2. Sea el sistema de ecuaciones

$$\left. \begin{array}{l} x + 3y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 2 \\ 5x + y + 4z = 5 \end{array} \right\}.$$

- (a) Tiene una única solución.
  - (b) No tiene solución.
  - (c) El conjunto de soluciones del sistema es  $\{(1 - s, s, s) : s \in \mathbb{R}\}$ .
  - (d)  $(1,0,0)$  es solución.
  - (e) Ninguna de las anteriores.
- 

3. Señala las afirmaciones verdaderas:

- (a) Los sistemas de ecuaciones lineales homogéneos son siempre compatibles determinados.
  - (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 4 incógnitas es compatible, su conjunto de soluciones depende de uno o más parámetros.
  - (d) Un sistema lineal de 3 ecuaciones y 2 incógnitas es siempre incompatible.
  - (e) Ninguna de las anteriores.
- 

4. La ecuación diferencial  $x' = -x \frac{\operatorname{sen} t}{\cos t}$

- (a) es lineal.
  - (b) es de variables separadas.
  - (c) tiene la solución  $x(t) = \cos t$ .
  - (d) tiene la solución  $x(t) = \operatorname{sen} t$ .
  - (e) Ninguna de las anteriores.
-

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

1. Se considera el sistema de ecuaciones diferenciales

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

Se cumple:

- (a) Las especies representadas por las variables  $x$  e  $y$  están en competencia.
  - (b) El crecimiento de la variable  $z$  es independiente de  $x$  e  $y$ .
  - (c)  $x = 0'2$ ,  $y = 0'8$ ,  $z = 1$  es el único punto de equilibrio positivo.
  - (d) No tiene puntos de equilibrio positivos.
  - (e) Ninguna de las anteriores.
- 

2. Un población definida por

$$P' = 2P(4 - P), \quad P(0) = 1$$

cumple

- (a)  $P(t) \rightarrow +\infty$ ,  $t \rightarrow +\infty$ .
  - (b)  $P(t)$  es una función decreciente.
  - (c)  $P(t) \rightarrow 2$ ,  $t \rightarrow +\infty$ .
  - (d)  $P(t) \rightarrow 4$ ,  $t \rightarrow +\infty$ .
  - (e) Ninguna de las anteriores.
- 

3. La solución del problema de valores iniciales

$$x' = 3x - 3, \quad x(0) = 2,$$

- (a) es  $x(t) = 1 + e^{3t}$ .
  - (b) es  $x(t) = 3e^{3t} - 1$ .
  - (c) cumple que  $x(t) \rightarrow +\infty$  cuando  $t \rightarrow +\infty$ .
  - (d) cumple que  $x(t) \rightarrow 0$  cuando  $t \rightarrow +\infty$ .
  - (e) Ninguna de las anteriores.
- 

4. Dos especies que interaccionan según las leyes

$$\begin{cases} x' = (20 - x + y)x \\ y' = (10 - x - y)y \end{cases}$$

cumplen

- (a)  $y$  es una presa para el depredador  $x$ .
  - (b)  $x$ ,  $y$  son especies en competencia.
  - (c) en ausencia de la especie  $x$  la especie  $y$  tiene un crecimiento limitado.
  - (d) en ausencia de la especie  $x$  la especie  $y$  crece sin límite.
  - (e) Ninguna de las anteriores.
-