Matemática Aplicada

Grupo 01 de 1^o de Farmacia, 14 de septiembre de 2000, Examen

Problema 1.- (2'5 puntos) Hallar la solución de la ecuación diferencial

$$x'(t) = -\frac{x(t)}{125} + \frac{t}{3}$$

que satisface la condición inicial $x(0) = 0$.

Problema 2.- (2'5 puntos) Hallar la solución del problema de condiciones iniciales

$$\begin{cases} x_1'(t) = -x_1(t) + x_2(t), \\ x_2'(t) = x_1(t) + x_2(t), \\ \\ x_1(0) = 0, \\ x_2(0) = -1. \end{cases}$$

Problema 3.- (5 puntos) Tras tomar un medicamento, la corriente sanguínea lo lleva hacia el interior de un determinado órgano a razón de 1 centímetro cúbico por minuto y sale de él a la misma velocidad. El órgano tiene un volumen líquido de 125 cm^3. La concentración del medicamento en la sangre que entra tiene el valor $c(t)$ $\mathrm{mg/cm}^3$ a los t minutos de haber tomado el medicamento, donde la función $c(t)$ viene dada por las fórmulas:

$$c(t) := \begin{cases} t/3 & \text{si} \quad 0 \leq t \leq 60, \\ 20 - \dfrac{t-60}{6} & \text{si} \quad 60 \leq t \leq 180, \\ 0 & \text{si} \quad 180 \leq t. \end{cases}$$

Inicialmente no hay ningún vestigio del medicamento en el órgano.

Hallar la cantidad total $x(t)$ de miligramos del medicamento que hay en el órgano a los t minutos de la toma.

¿Cuál es el momento en que hay la máxima cantidad de medicamento en el órgano? ¿cuánto vale este máximo?

Pasados 180 minutos, ¿cuándo es inferior a 100 mg la cantidad total de medicamento en el órgano?