

Ejercicio 1

La densidad de una colonia de microorganismos de un cultivo (en número de microorganismos/cm³) está dada por la relación $D(t) = \frac{a}{3 + \cos(\pi t)}$, $t \geq 0$ donde t es el tiempo desde el momento desde que se inicia el cultivo (en horas) y “ a ” es una constante positiva. Se sabe que el valor máximo de $D(t)$ es 6 microorganismos/mm³ y que el cultivo dura 2 h.

- Determine el valor de a . ¿Cuántos microorganismos habrá en 10 cm³ de cultivo?
- ¿Cuáles son los intervalos de tiempo en los que aumenta la densidad de microorganismos? ¿Cuándo está disminuyendo?
- ¿Cuál es el valor mínimo de la densidad de microorganismos en el cultivo?

Ejercicio 2

La intensidad de dolor que sufre un paciente viene dada por la cantidad de dos analgésicos X e Y que le suministran según la relación:

$S(x, y) = x^2 + y^2 - \frac{x^4 + y^4}{4} - 3x^2y^2 + 100$ Siendo (x, y) las cantidades de analgésicos suministradas en mg. Si inicialmente se le están suministrando unas cantidades de analgésico (1, 1.5)

- ¿Cómo deberían variar las cantidades de analgésicos para conseguir el mayor descenso posible de la intensidad de dolor en estas condiciones de suministro?
- ¿Cuál es la máxima variación posible de la intensidad de dolor en estas condiciones?
- ¿Cuál sería la variación de la intensidad de dolor si incrementamos el analgésico “ x ” el doble que el analgésico “ y ”?

Ejercicio 3

La velocidad a la que se desintegra una cantidad de un isótopo radiactivo es proporcional a la cantidad de isótopo presente. El isótopo radiactivo yodo 131 (I-131) se utiliza en el tratamiento del hipertiroidismo. Cuando se administra a un paciente, el I-131 se acumula en la glándula tiroides, donde se descompone y mata parte de esa glándula. Si la vida media del I-131 es de 8 días (el tiempo que tarda una cantidad de I-131 en desintegrarse a la mitad de su cantidad original)

- Plantea la ecuación que define la cantidad de I-131 activa en cada instante.
- Resuelve la ecuación.
- Si transcurren 4 días horas desde el envío del I-131 desde el productor hasta su uso en el paciente, ¿Qué cantidad activa quedaría en el momento de su uso?
- ¿Cuánto tiempo pasará para que quede solo el 5% de la cantidad original suministrada por el productor?