

Miscelánea.

1. Una bola de naftalina pierde masa por evaporación con una rapidez instantánea proporcional a su área superficial. Si la mitad de la masa se pierde en 100 días (d), ¿cuánto tiempo se necesita para que el radio disminuya a la mitad de su valor inicial?; ¿cuánto tiempo pasará hasta que la bola desaparezca por completo?

Considere que el volumen y área superficial de una esfera de radio r son $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ y $S = 4\pi r^2$, respectivamente.

d 1

2. El gerente de una empresa de 5 000 trabajadores se encuentra en el extranjero cuando le señalan que un rumor sobre el cierre de ésta se propaga entre sus empleados y que, hasta entonces, aproximadamente 200 trabajadores lo han escuchado (y creído). El gerente requiere 10 d más para arreglar sus asuntos y le informan al cabo de 3 d que el rumor ha sido oído por 400 personas. Suponga que la tasa de cambio de las personas que han oído el rumor es proporcional al número de las que lo han oído y al de las que no lo han oído, y que el gerente tomará la decisión de regresar a la empresa para aclarar la situación sólo si el rumor es oído por 900 empleados pasados 7 días después de que él conoció la información. ¿Qué le recomendaría al gerente, suspender su viaje o continuarlo?

d 2

3.
 - a. Un depósito en forma de cilindro circular recto con radio de 2 pies y altura de 6 pies tiene un orificio circular de una pulgada de radio en el fondo. Si se encuentra inicialmente lleno de agua, determinar el tiempo que tardará en vaciarse por completo.
 - b. Misma pregunta para un depósito de forma cónica con el vértice hacia abajo, con radio máximo de 5 pies, altura de 10 pies y el orificio en el fondo de 2 pulgadas de radio.

d 3

4. Para anestesiarse a una persona de 50 kg se requiere que la concentración de anestesia en su cuerpo sea por lo menos de 45 mg/kg. Suponga que el medicamento se elimina de la corriente sanguínea en forma exponencial con una vida media de 5 h. ¿Qué dosis debe ser administrada para tener anestesiada a esta persona al menos una hora?

d 4

5. Una embarcación viaja en dirección N a una velocidad constante v_0 . En cierto instante la embarcación es avistada por un barco pirata ubicado en la dirección E a una distancia de L km, y éste le dispara un torpedo que viaja con una rapidez constante igual al doble de la primera embarcación. Suponga que el torpedo disparado desde $(L, 0)$, al momento inicial, tiene un dispositivo que ubica la posición de la embarcación en todo instante t y modifica su propio curso instantáneamente para perseguir a la embarcación. Proporcionar una ED que modele la trayectoria del torpedo, determinar dicha trayectoria, el punto en que el torpedo alcanzará a la embarcación y el tiempo recorrido del torpedo.

d 5

6. El lago de Chapala tiene un volumen de 8 km^3 y los flujos de entrada y salida se producen a razón de $5.1 \text{ km}^3/\text{año}$. Suponga que al tiempo $t = 0$ (años) su concentración de contaminantes es 0.0005 kg/m^3 y posteriormente la concentración de contaminantes que ingresa al agua es 0.0001 kg/m^3 . Suponiendo también que el agua se mezcle perfectamente dentro del lago, ¿cuánto tiempo pasará para que la concentración de contaminantes en el lago se reduzca al 0.0002 kg/m^3 ?

d 6