



UNIVERSIDAD DEL VALLE
DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS
Ecuaciones diferenciales ordinarias



Profesor: Jhovanny Muñoz

Noviembre de 2019

Este taller busca complementar los ejercicios que tiene el texto del curso.

1. Supongamos que un paracaidista de masa 80kg se lanza desde un avión y que su paracaídas se abre en el instante $t = 0$ cuando su velocidad es $v(0) = 10\text{m}/\text{sg}$. Calcula la velocidad del paracaidista en un instante $t > 0$ sabiendo que la resistencia al aire es proporcional al cuadrado de la velocidad. (La constante de proporcionalidad es $k = 4 \text{ kg}/\text{sg}$, y tomemos $g = 10 \text{ m}/\text{sg}^2$).
2. Un paracaidista cae hacia la superficie terrestre partiendo del reposo. La masa total del hombre y del equipo es de 100 Kg . Antes de que se abra el paracaídas la resistencia del aire (en Newtons) es de $5v$, siendo v la velocidad en m/sg . Después de abierto el paracaídas la resistencia del aire es de $36v^2$. Si el paracaídas se abre a los 5 segundos de iniciada la caída, calcula la velocidad del paracaidista en función del tiempo.
3. Lanzamos un objeto de masa 75 kg desde una altura de 1000 m con una velocidad inicial de $10 \text{ m}/\text{sg}$. Suponemos que la fuerza gravitacional es constante y que la fuerza debida a la resistencia del aire es proporcional a la velocidad, con constante de proporcionalidad $k = 30 \text{ kg}/\text{sg}$. (a) ¿En qué instante t su velocidad será el doble de la velocidad inicial?. (b) ¿Cuánto tardará en llegar al suelo?
4. Un tanque contiene 200 litros de agua donde se han disuelto 30 g de sal y le entran 4 litros/min de solución con 1 g de sal por litro; bien mezclado, de él sale líquido con la misma rapidez. Calcule la cantidad $x(t)$ de gramos de sal que hay en el tanque en cualquier instante t . ¿En qué instante habrán 50 g de sal disueltas en el tanque?
5. Un depósito contiene 10 litros de agua. A partir del momento $t = 0$ se introduce la solución salina que contiene 0.3 kg de sal por litro, a razón de 2 litros/min. La mezcla sale del depósito a la misma razón de 2 litros/min y la concentración de la mezcla se mantiene uniforme. Halle la cantidad de sal presente en el depósito después de 5 min.
6. Un depósito contiene inicialmente 200 litros de una solución salina que contiene 40 kg de sal. En $t = 0$ se vierte agua en el depósito a una velocidad de 8 litros por minuto y sale del depósito una solución bien mezclada a 6 litros por minuto. Hallar el tiempo necesario para que haya en el tanque una cantidad de sal de 10 kilogramos.
7. Una salmuera que contiene inicialmente 2 kg de sal por litro, fluye hacia el interior de un tanque inicialmente lleno con 500 litros de agua que contienen 50 kg de sal. La salmuera entra en el tanque a una velocidad de 6 litro/min. La mezcla, que se mantiene uniforme por medio de agitación, está saliendo del tanque a razón de 5 litro/min. a) Calcula la concentración de sal en el tanque al cabo de 10 minutos. b) Transcurridos 10 minutos, se presenta una fuga en el tanque que ocasiona que salga de él un litro adicional por minuto. ¿Cuál será la concentración de sal contenida en el tanque al cabo de 20 minutos?
8. Una habitación que contiene 24m^3 de aire se encuentra inicialmente libre de monóxido de carbono. En el instante $t = 0$ entra en la habitación humo de cigarrillos con un contenido del $0,4\%$ al ritmo de $0,024\text{m}^3/\text{min}$. La mezcla homogeneizada sale del local al mismo ritmo. Calcula el tiempo que se tarda en obtener una concentración del $,012\%$ de monóxido de carbono en el local.
9. En un tanque con 2000 litros de agua entran 10 litro/min de agua conteniendo 2 kg/litro de sal disuelta y salen 10 litro/min hacia el exterior. Determina la cantidad de sal que hay en el tanque en cada instante t . ¿Cuándo alcanzará la concentración de sal en el tanque $1/2 \text{ kg/litro}$?

10. Un tanque cuya capacidad es de 1000 litros contiene inicialmente 250 litros de agua en la que se encuentran disueltos 10 kg de sal. Una solución con sal conteniendo 0.3 kg/litro de sal entra en el tanque a una velocidad de 15 litro/min y la mezcla, bien agitada, abandona el tanque a una velocidad de 5 litro/min. (a) Halla la cantidad de sal que hay en el tanque en un instante t . (b) ¿Qué cantidad de sal hay en el tanque justo en el momento antes de que éste comience a desbordarse?