

PROBLEMAS PROPUESTOS

22. Un muchacho se mueve en una línea recta de modo que su velocidad excede en 2 a su distancia respecto de un punto fijo de la recta. Si $v = 5$ cuando $t = 0$, hallar la ecuación del movimiento. Sol. $x = 5e^t - 2$
23. Hallar el tiempo necesario para que una cantidad de dinero aumente al doble, al 5% por año, interés compuesto continuo. Sugerencia: $dx/dt = 0,05x$, donde x es la suma al cabo de t años. Sol. 13,9 años
24. El radio se descompone a una velocidad proporcional a la cantidad presente. Si la mitad de la cantidad original desaparece en 1600 años, hallar el porcentaje de pérdida en 100 años. Sol. 4,2%
25. En un cultivo de levadura la cantidad de fermento activo crece a una velocidad proporcional a la cantidad presente. Si se duplica la cantidad en 1 hora, ¿cuántas veces puede esperarse que se tenga la cantidad original al cabo de $2\frac{1}{2}$ horas? Sol. 6,73 veces la cantidad original.
26. Si, cuando la temperatura del aire es 20°C , se enfría una sustancia desde 100°C hasta 60°C en 10 minutos, hallar la temperatura después de 40 minutos. Sol. 25°C .
27. Un tanque contiene 100 DI de salmuera obtenida disolviendo 60 kg de sal en agua. Se introduce en el tanque, a una velocidad de 2 DI/min, agua salada que contiene 1 kg de sal por decálitro, y la mezcla, conservada homogénea mediante agitación, sale a una velocidad de 3 DI/min. Hallar la cantidad de sal en el tanque al cabo de 1 hora. Sugerencia: $dx/dt = 2 - 3x/(100 - t)$. Sol. 37,4 kg
28. Hallar el tiempo que se necesita para vaciar un tanque de sección cuadrada de 6 dm de lado y 9 dm de profundidad, a través de un agujero circular de $\frac{1}{2}$ dm de radio practicado en el fondo. (Supóngase, como en el Problema 9, $v = 4,8\sqrt{h}$ dm/seg.) Sol. 137 min
29. Una pared de ladrillo ($k = 0,0012$) tiene un espesor de 30 cm. Si el paramento interior está a 20°C y el exterior a 0°C , hallar la temperatura en la pared como una función de la distancia del paramento exterior y la pérdida de calor por día a través de un metro cuadrado. Sol. $T = 2x/3$; 691.000 cal
30. Un hombre y su embarcación pesan 320 lb. Si la fuerza ejercida remando en la dirección del movimiento es 16 lb y si la resistencia (en lb) al movimiento es igual al doble de la velocidad (pies/seg), hallar la velocidad 15 seg después de que la embarcación haya empezado a moverse. Sol. 7,6 pies/seg = 2,32 m/seg
31. Un tanque contiene 100 DI de salmuera obtenida disolviendo 80 kg de sal en agua. Se introduce en el tanque agua pura a una velocidad de 4 DI/min y la mezcla, conservada homogénea mediante agitación, sale a la misma velocidad, yendo a parar a un segundo tanque que contiene al principio 100 DI de agua pura. Agitando se mantiene homogénea la mezcla que sale de este segundo tanque a la misma velocidad ya citada. Hallar la cantidad de sal en el segundo tanque al cabo de 1 hora.
Sugerencia: $\frac{dx}{dt} = 4(\frac{4}{5}e^{-0,04t}) - 4\frac{x}{100}$ para el segundo tanque. Sol. 17,4 kg
32. Un embudo de 10 cm de diámetro en la parte superior y 1 cm de diámetro en la inferior tiene una altura de 24 cm. Si se llena de agua, hallar el tiempo que se tarda en vaciar. Sol. 13,7 seg
33. Está entrando agua a una velocidad de 6π dm³/min en un tanque cilíndrico vertical de radio 6 dm y altura 9 dm que tiene en el fondo un agujero de $\frac{1}{2}$ dm de diámetro por donde sale el agua. Hállese el tiempo necesario para que se llene el tanque. Sugerencia: $(\frac{\pi}{10} - \frac{\pi}{(24)^2} 4,8\sqrt{h})dt = 36\pi dh$. Sol. 65 min
34. Una masa de 4 unidades técnicas de masa se desliza sobre una superficie. El rozamiento es igual a cuatro veces la velocidad, y la masa está sometida a una fuerza de $12 \sin 2t$ lb. Hallar la velocidad en función de t si $v = 0$ cuando $t = 0$. Sol. $v = \frac{3}{5}(\sin 2t - \cos 2t + 2e^{-t})$
35. Una tubería de vapor de 1 pie de diámetro tiene un recubrimiento de un espesor de $\frac{1}{2}$ pie de material aislante ($k = 0,00022$). La tubería se conserva a 475°F y la parte externa del recubrimiento a 75°F . Hallar la temperatura en el recubrimiento a una distancia x pies del eje de la tubería y la pérdida de calor por día y por pie de la tubería. Sol. $T = 75 - 400(\ln x)/(\ln 2)$; 69.000 B.T.U. = 910 calorías por metro
36. La ecuación diferencial de un circuito que contiene una resistencia R , capacidad C y f.e.m. $e = E \sin \omega t$ es $R di/dt + i/C = de/dt$. Suponiendo constantes R , C , E , ω , hallar la corriente i en el instante t .
Sol. $i = \frac{EC\omega}{1 + R^2C^2\omega^2}(\cos \omega t + RC\omega \sin \omega t) + C_1e^{-t/RC}$

$\frac{1}{12}$ dm
de día
metro
 $Q = KAdT/dx$