

Programa de Bachillerato. Universidad de Chile.

dada la

1. Una de las leyes de Poiseuille afirma que la velocidad de circulación de la sangre bajo presión constante en un vaso sanguíneo a una distancia r del centro del vaso está dada por

$$v = \frac{K}{L}(R^2 - r^2)$$

donde K es una constante positiva, R el radio del vaso y L la longitud de éste.¹ Supóngase que L es fijo y que R disminuye a una tasa de $0,0012 \frac{mm}{min}$. ¿Cuál es la tasa de circulación interna entre el centro del eje y la pared interior del vaso sanguíneo cuando R es $0,007 mm$?

2. Una mancha circular de aceite se extiende de modo que su radio aumenta a una tasa de $15 \frac{m}{h}$. ¿Cuán rápido cambia el área de la mancha cuando el radio es $60 m$?

3. Para estimar la cantidad de madera que produce el tronco de un árbol, es razonable suponer que el tronco es un cono trunco. Si el radio superior del tronco es r , el inferior es R y la altura es H , el volumen de madera está dada por

$$V = \frac{\pi}{3}H(R^2 + rR + r^2).$$

Si r , R y H se incrementan a tasas de $10 \frac{cm}{año}$, $8 \frac{cm}{año}$ y $23 \frac{cm}{año}$, respectivamente, ¿a qué tasa aumenta el V respecto al tiempo cuando $r = 66 cm$, $R = 100 cm$ y $H = 496 cm$?

¹E. Batschelet, Introduction to Mathematics for Life Scientists, 2a. ed., Springer-Verlag, Nueva York, 1976.)

4. Un cono recto de altura 3 m y radio superior 1 m , está lleno de agua. En cierto instante se rompe la punta inferior del cono y deja caer agua a $1\frac{\text{cm}^3}{\text{seg}}$. ¿Cuál es la tasa con que cambia la altura del nivel del agua cuando esta es de 2 m ?

5. Una escalera de 10 m de largo está apoyada en una pared. En cierto momento comienza a resbalar. Si la parte superior (la que está apoyada en la pared) baja a razón de 20 cm/seg . ¿A qué velocidad se aleja la parte inferior de la escalera de la pared?

6. Una rueda de 20 centímetros de radio y centrada en el origen gira a razón de una vuelta por minuto, en el sentido antihorario. Adosada a ella hay una vara de 50 centímetros de largo que se mueve a lo largo del eje X . En $t = 0$ el extremo de la vara que se mueve en el eje X está a 70 cm a la derecha del origen. ¿Qué velocidad lleva ese extremo cuando por primera vez está a 40 cm del origen?