

## Problemas de Razones de Cambio

Cuando resolvemos problemas que implican razones de cambio es importante seguir estos pasos

**Paso #1** Hacer un esquema de la situación, donde se planteen y ubiquen las variables dependientes que cambian con respecto al tiempo y la razón o razones que se desean hallar.

**Paso #2** Establecer la fórmula que vincula las variables dependientes.

**Paso #3** Derivar implícitamente (con respecto al tiempo) la fórmula que vincula las variables dependientes.

**Paso #4** Sustituir los datos en la expresión obtenida en el paso anterior y despejar la razón de cambio a hallar. Si faltaran datos, vincular una nueva fórmula y derivar ésta si fuese el caso para completar los datos.

**Paso #5** Ofrecer la respuesta al problema

Es importante **revisar las unidades** en el problema, es decir que se usen metros y segundos en todo el contexto de la situación, por ejemplo. Con base en esto, resuelva cada una de las siguientes dilemas

1. Se está inflando un balón esférico, y su radio crece a razón de 0,2 pulgadas por segundo, cuando el radio es de 5 pulgadas. ¿A qué razón crece el volumen  $V$  del balón en ese instante?
2. De un filtro cónico gotea líquido a razón de  $5 \text{ cm}^3/\text{s}$ . La altura del filtro es de 15 cm y el radio de la parte superior es de 7,5 cm. ¿Con qué rapidez está descendiendo el nivel del líquido cuando la altura en el filtro es de 7,5 cm?
3. Dos aviones comerciales están volando a 4000 pies de altura, de tal forma que sus recorridos (en línea recta) se cortan en ángulos rectos. El avión  $A$  se aproxima al punto de intersección a 442 millas náuticas por hora. El avión  $B$  se aproxima al punto de intersección a 481 millas náuticas por hora. ¿A qué tasa está cambiando la distancia entre los aviones cuando  $A$  está a 5 millas náuticas de la intersección y  $B$  está a 12 millas náuticas e la misma?
4. Un hombre está parado en muelle y jala una lancha por medio de una cuerda. Sus manos están a 3 metros por encima del amarre de la lancha. Cuando la lancha está a 4 metros del muelle, el hombre está jalando la cuerda a una velocidad de 80 cm/s. ¿A qué velocidad se aproxima la lancha al muelle?
5. Una placa metálica en forma de triángulo equilátero se expande con el tiempo. Si cada lado aumenta a razón constante de 2cm/h, ¿con qué rapidez crece el área cuando cada lado mide 8 cm?
6. Un cono de papel se llena con agua a una velocidad de dos centímetros cúbicos por segundo. Suponiendo que las dimensiones del cono son 9,5 centímetros de altura y 6,8 centímetros de diámetro, calcule la rapidez con que aumenta el nivel del agua cuando ésta es de 5 centímetros.
7. Una persona camina en línea recta a una velocidad de 4 pies/s. En el piso, a 20 pies de distancia del camino, hay un foco que se mantiene dirigido hacia el caminante. ¿A qué velocidad gira el foco cuando la persona se encuentra a 15 pies del punto del camino más cercano al foco?
8. Dos lados paralelos de un rectángulo se alargan a razón de 2cm/s, mientras que los otros dos lados se acortan de modo que la figura siempre se mantiene como un rectángulo de área igual a  $50 \text{ cm}^2$ . Determine la razón de cambio del perímetro cuando la longitud del lado que aumenta es de 5 cm.
9. Una mancha con forma de cilindro recto circular se ha formado al derramarse en el mar  $100 \text{ m}^3$  de petróleo. Calcule con qué rapidez aumenta el radio de la mancha cuando el radio es de 50 m y el espesor disminuye a razón de 10 cm/h.
10. Dos barcos,  $A$  y  $B$ , se encuentran atracados en un muelle. A las 7:00 a.m., el barco  $A$  zarpa con rumbo al norte con una velocidad de 45 km/h. A las 8:00 a.m. de ese mismo día, el barco  $B$  zarpa con rumbo al este con una velocidad de 60 km/h. Determine la velocidad a la que cambia la distancia entre los dos barcos a las 9:00 a.m.