

# Tasas negativas

Apliquemos lo que sabemos sobre números con signo.

## 12.1 Camisas por cada minuto

1. Si doblas 5 camisas por cada minuto durante 8 minutos, ¿cuántas camisas doblarás?
2. Si escuchas 9 canciones nuevas por cada día durante 3 días, ¿cuántas canciones nuevas escucharás?
3. Si corres 15 vueltas por cada entrenamiento, ¿cuántos entrenamientos necesitarás para correr 30 vueltas?

1. Un acuario grande debe contener 10,000 litros de agua si se ha llenado de manera adecuada. Se rebosará si llega a los 12,000 litros. Los peces se enfermarán si baja a 4,000 litros. El acuario tiene un sistema automático para ayudar a mantener el nivel correcto de agua. Si el nivel del agua es demasiado bajo, un grifo lo llena. Si el nivel del agua es demasiado alto, se abre un drenaje.

Un día, el sistema deja de funcionar correctamente. El grifo comienza a llenar el acuario a una tasa de 30 litros por cada minuto y el drenaje se abre al mismo tiempo, drenando el agua a una tasa de 20 litros por cada minuto.

- a. ¿El nivel del agua está subiendo o bajando? ¿Cómo lo sabes?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b. ¿Cuánto tardará el tanque en comenzar a rebosarse o los peces en enfermarse?

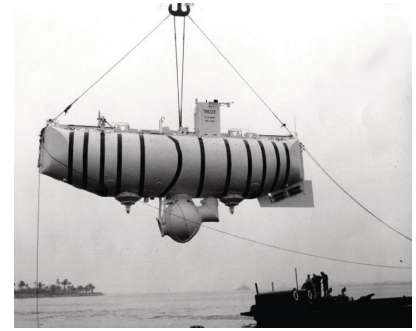
2. Un acuario distinto debe contener 15,000 litros de agua si se ha llenado de manera adecuada. Se rebosará si llega a 17,600 litros.

Un día hay un accidente, y el tanque se agrieta en 4 lugares. El agua sale de cada grieta a una tasa de  $\frac{1}{2}$  litro por cada hora. Una bomba de emergencia puede llenar el tanque a una tasa de 2 litros por cada minuto. ¿Durante cuántos minutos debe funcionar la bomba para reemplazar el agua que se pierde cada hora?

## 12.3

# Para arriba y para abajo con los Piccards

1. El abismo de Challenger es el punto más profundo que se conoce en el océano, a 35,814 pies bajo el nivel del mar. En 1960, Jacques Piccard y Don Walsh se sumergieron en el Trieste y se convirtieron en las primeras personas en visitar el abismo de Challenger.



- a. El Trieste descendió a una tasa de -3 pies por cada segundo. Podemos representar esto con  $y = -3x$ , donde  $y$  es la profundidad (en pies) y  $x$  es el tiempo (en segundos). Usando este modelo, ¿cuánto tardaría el Trieste en alcanzar el fondo?
  - b. El Trieste ascendió y tardó 3 horas en regresar al nivel del mar. Esto se puede modelar con una ecuación diferente:  $y = kx$ . ¿Cuál es el valor de  $k$  en esta situación?
2. El diseño del Trieste se basaba en el diseño de un globo de aire caliente construido por Auguste Piccard, el padre de Jacques. En 1932, Auguste manejó su globo de aire caliente hacia una altura sin precedentes.
    - a. El ascenso de Auguste tardó 7 horas y subió 51,683 pies. Escribe una ecuación de la forma  $y = kx$  para representar su ascenso desde su posición inicial.
    - b. Su descenso tardó 3 horas y bajó 52,940 pies. Escribe otra ecuación para representar su descenso.
    - c. ¿Auguste Piccard terminó a una altitud mayor o menor que la de su punto inicial? ¿Por cuánto?

## ¿Estás listo para más?

¿Durante cuál parte del viaje un Piccard estuvo cambiando de posición vertical más rápidamente? Explica tu razonamiento.

- A. En el descenso de Jacques
- B. En el ascenso de Jacques
- C. En el ascenso de Auguste
- D. En el descenso de Auguste

## Resumen de la lección 12

Antes vimos que es posible representar la rapidez con dirección usando números con signo. La rapidez con dirección se llama *velocidad*. Las velocidades positivas siempre representan movimiento en la dirección opuesta a la de las velocidades negativas.

Podemos hacer lo mismo con el movimiento vertical: el movimiento hacia arriba se puede representar con números positivos y el movimiento hacia abajo con números negativos. La magnitud nos dice qué tan rápido es el movimiento y el signo nos dice en qué dirección (de hecho, se podría hacer esto al contrario si se quisiera, pero por lo general representamos el movimiento hacia arriba con números positivos y el movimiento hacia abajo con números negativos).