

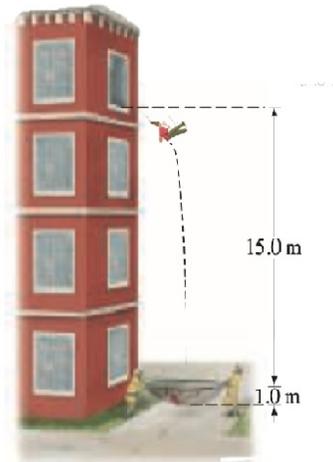
Solución de problemas.

Jazmin Delgado¹

¹Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

4 de junio de 2020

1. Una persona salta desde una ventana del cuarto piso 15.0 m sobre la red de seguridad de un bombero. El sobreviviente estira la red 1.0 m antes de descansar.



A) ¿Cuál fue la desaceleración promedio experimentada por la sobreviviente cuando la red la detuvo para descansar?

Se identifican las variables:

$$V_o = 0$$

$$y = 0$$

$$y_o = 15m$$

Se selecciona la ecuación:

$$V^2 = V_o^2 - 2g(y - y_o)$$

Se sustituye en la fórmula:

$$V^2 = 0 - 2 \left(9.8 \frac{m}{s^2}\right) (0 - 15m)$$

$V = \sqrt{2 \left(9.8 \frac{m}{s^2}\right) (15m)} = 17.15 \frac{m}{s}$ Es la velocidad con la que va llegar a tocar la red.

Para calcular la aceleración promedio se despeja la aceleración de la ecuación:

$$V^2 = V_o^2 - 2a(y - y_o)$$

$$a = \frac{V^2 - V_o^2}{2(y - y_o)}$$

Variables:

$$V_o = 17.15 \frac{m}{s}$$

$$V = 0$$

$$y_o = 1m$$

$$y = 0$$

Se sustituye:

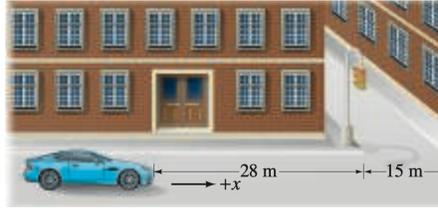
$$a = \frac{(0)^2 - \left(17.15 \frac{m}{s}\right)^2}{2(0 - 1m)} = \frac{\left(-17.15 \frac{m}{s}\right)^2}{2(-1m)} = 147.06 \frac{m}{s^2}$$
 Es a lo que se desacelera la sobreviviente.

B) ¿Qué haría para hacerlo “más seguro” (es decir, para generar una desaceleración menor): ¿endurecería o aflojaría la red? Explique.

Permitir que la red se elongue más, se podrían poner unos soportes a la red.

2. Una persona que conduce su automóvil a 45 km / h se acerca a una intersección justo cuando el semáforo se vuelve amarillo. Ella sabe que la luz amarilla dura solo 2.0 s antes de volverse roja, y está a 28 m del lado cercano de la intersección. ¿Debería intentar detenerse, o debería acelerar para cruzar la intersección antes de que la luz se ponga roja? La intersección tiene 15 m de ancho. La deceleración máxima de su automóvil es de 5.8 m/s^2 , mientras que puede acelerar de 45 km/h a 65 km/h en 6.0 s. Ignora la longitud de su auto y su tiempo de reacción.

Variables:



$$a = 5,8 \frac{m}{s^2}$$

$$V^2 = 0$$

$$V_o = 12,5 \frac{m}{s}$$

Caso 1: Desaceleración.

Ecuación:

$$V^2 = V_o^2 - 2a(x - x_o)$$

Se despeja para saber el desplazamiento y saber si alcanzará a detenerse a tiempo

$$x - x_o = \frac{(V^2 - V_o^2)}{2a} = \frac{(0^2 - (12,5 \frac{m}{s})^2)}{2(-5,8 \frac{m}{s^2})} = 13,46m$$

Si va alcanzar a detenerse a tiempo porque la longitud hacia el semáforo es de 28m.

Caso 2: Aceleración.

Variables:

$$V = 18,05 \frac{m}{s}$$

$$V_o = 12,5 \frac{m}{s}$$

$$t = 6 s$$

Ecuación:

$$V = V_o + at$$

Se despeja la aceleración:

$$a = \frac{(V - V_o)}{t} = \frac{(18,05 \frac{m}{s} - 12,5 \frac{m}{s})}{6s} = 0,925 \frac{m}{s^2} \text{ de aceleración.}$$

Ahora se usa la ecuación para encontrar el desplazamiento y saber si alcanza a pasar o debe detenerse.

Variables:

$$x_o = 0$$

$$V_o = 12.5 \frac{m}{s}$$

$$t = 2s$$

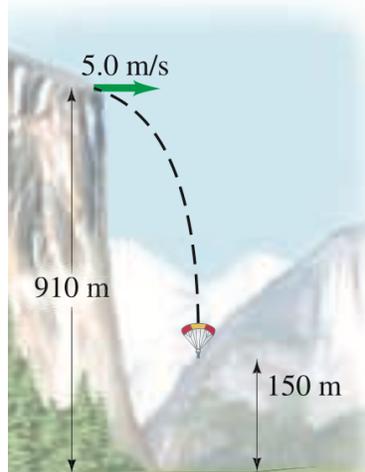
$$a = 0.925 \frac{m}{s^2}$$

Ecuación:

$$x = x_o + V_o t + \frac{1}{2} a t^2 = (12.5 \frac{m}{s}) (2s) + \frac{1}{2} (0.925 \frac{m}{s^2}) (2s)^2 = 26.85m$$

Le conviene detenerse dado que solo podrá avanzar 26.85m y el trayecto es de 43m.

3. Se sabe que los entusiastas de los deportes extremos saltan desde la cima de El Capitán, un acantilado de granito de 910 m de altura en el Parque Nacional Yosemite. Suponga que un saltador corre horizontalmente desde la parte superior de El Capitán con una velocidad de 5.0 m/s y disfruta de una caída libre hasta que esté a 150 m sobre el suelo del valle, momento en el que abre su paracaídas.



A) ¿Cuánto dura el saltador en caída libre? Ignorar la resistencia del aire.

Variables:

$$y = 150 m$$

$$y_o = 910 m$$

$$V_o = 0$$

Ecuación:

$$y = y_o + V_o y t - \frac{1}{2} g t^2$$

Para poder despejar el tiempo:

$$150 \text{ m} = 910 \text{ m} - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\frac{1}{2} g t^2 = 910 \text{ m} - 150 \text{ m} = 720 \text{ m}$$

$$t^2 = \frac{2(760 \text{ m})}{9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2(760 \text{ m})}{9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 12.44 \text{ s}$$

El saltador en caída libre dura 12.44 segundos.

B) Es importante estar lo más lejos posible del acantilado antes de abrir el paracaídas. ¿A qué distancia del acantilado está este saltador cuando abre su tolva?

Variables:

$$V_{x_o} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 12.44 \text{ s}$$

Ecuación:

$$x = V_{x_o} t = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 12.44 \text{ s} = 62.2 \text{ m}$$

Estaba a 62.2 m cuando abrió su paracaídas.