

Problemas

Edgar Eduardo Nuñez-Madrid¹

¹Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

4 de junio de 2020

Instrucciones:

Resuelva correctamente los siguientes problemas:

Problema 1

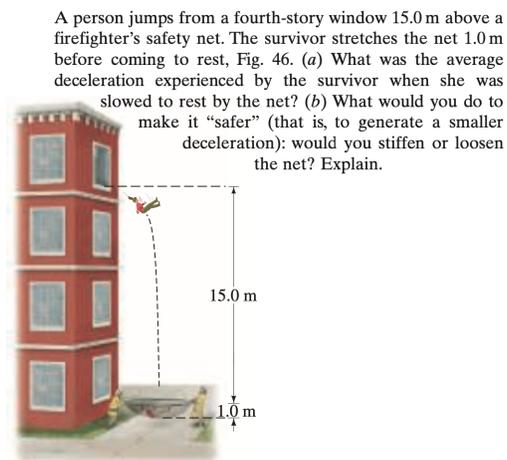


Figura 1: Problema

Solución

Primero, necesitamos saber qué tan rápido estaba cayendo la persona cuando golpeó la red. Sabemos cuán lejos cayó, por lo que es una tarea simple determinar su velocidad:

$$v = v_0 + at$$

Lo que significa que necesitamos saber cuánto tiempo estuvo cayendo

$$d = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

Asumiremos que la velocidad inicial era cero. Entonces podemos resolver la ecuación anterior para t : (tenga en cuenta que d es la distancia que cayó, y a es la gravedad, ambas son cantidades negativas, por lo que los negativos se cancelan)

Conectando t en la ecuación de velocidad

$$v = (9.8)(1.75) = 17.15 \frac{m}{s}$$

(hacia abajo)

Ahora se puede encontrar la desaceleración promedio tomando el cambio de velocidad sobre el cambio en el tiempo. Pero, por desgracia, no tenemos mano libre, así que necesitamos algo más. Lo que sí sabemos es que tardó 1m en detener a la persona. Escribamos un par de ecuaciones de lo que sabemos

$$a = \frac{0 - (-17.15)}{t} = \frac{17.15}{t}$$

$$d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Necesitamos saber qué es t cuando d = -1 m. Conectar a en la ecuación de distancia da:

$$-1 = 17.15t + \frac{1}{2} \times \frac{17.15}{t} t^2$$

$$-1 = -17.15t + 8.575t$$

$$-1 = -8.575t$$

$$t = .12s$$

Entonces nuestra aceleración promedio es:

$$a = \frac{17.15}{.12} = 142.9 \frac{m}{s^2} \text{ Hacia arriba.}$$

Problema 2

A person driving her car at 45 km/h approaches an intersection just as the traffic light turns yellow. She knows that the yellow light lasts only 2.0 s before turning to red, and she is 28 m away from the near side of the intersection (Fig. 51). Should she try to stop, or should she speed up to cross the intersection before the light turns red? The intersection is 15 m wide. Her car's maximum deceleration is -5.8 m/s^2 , whereas it can accelerate from 45 km/h to 65 km/h in 6.0 s. Ignore the length of her car and her reaction time.

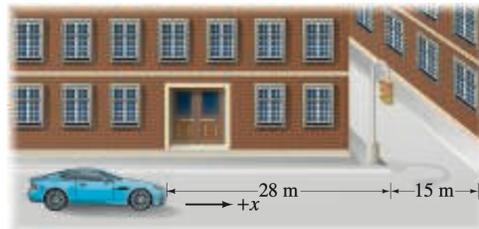


Figura 2: Problema

Solución

Datos

- La velocidad del carro es: $V_i = 45 \text{ km/h}$ / $V_i = 45 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- La des-aceleración es: $a = -5.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- La distancia del automóvil desde el lado de la intersección es: $D = 28 \text{ m}$
- La velocidad final del automóvil es: $v_f = 0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

La expresión para la distancia de frenado se da como:

$$vf^2 = vi + 2aS$$

$$0 = \left(45 \times \frac{1000}{3600}\right)^2 - 2(5.8)S$$

$$11.6S = 156.25$$

$$S = 13.5 \text{ m}$$

Aquí, esta distancia de frenado es menor que la distancia del automóvil desde el lado de la intersección. Por lo tanto, ella debería detener el auto.

Problema 3

(II) Extreme-sports enthusiasts have been known to jump off the top of El Capitan, a sheer granite cliff of height 910 m in Yosemite National Park. Assume a jumper runs horizontally off the top of El Capitan with speed 5.0 m/s and enjoys a freefall until she is 150 m above the valley floor, at which time she opens her parachute (Fig. 41). (a) How long is the jumper in freefall? Ignore air resistance. (b) It is important to be as far away from the cliff as possible before opening the parachute. How far from the cliff is this jumper when she opens her chute?

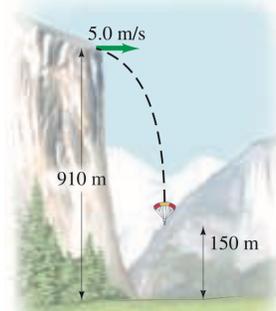


Figura 3: Problema

Solución

a) Tome la tierra para ser el nivel $y = 0$, con hacia arriba como la dirección positiva.

$$Y = Yo + VoyT + \frac{1}{2}ayT^2 \rightarrow 150m = 910 + \frac{1}{2}\left(-9.8 \frac{m}{s^2}\right)T^2 \rightarrow$$

$$T = \sqrt{\frac{2(150-910)}{(-9.8 \frac{m}{s^2})}} = 12.45s = 12s$$

b) El movimiento horizontal está a una velocidad constante, ya que se ignora la resistencia del aire.

$$\Delta x = VxT = \left(5.0 \frac{m}{s}\right)(12.45s) = 62.25m = 62m$$