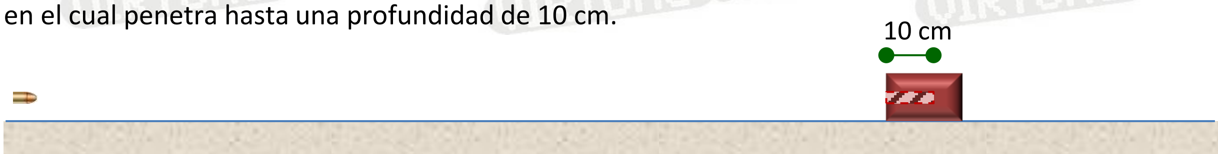
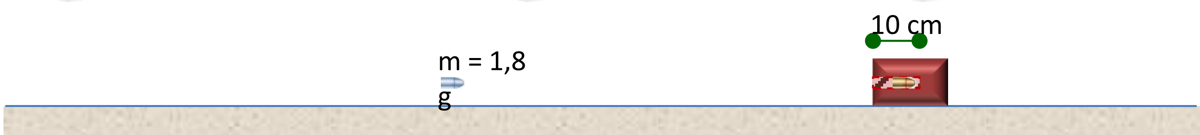
Producción de los Resúmenes: Kharla Mérida

Ejercicio 2

Una bala de rifle, que lleva una velocidad de 36.000 cm/seg, choca con un bloque de madera blanda, en el cual penetra hasta una profundidad de 10 cm.

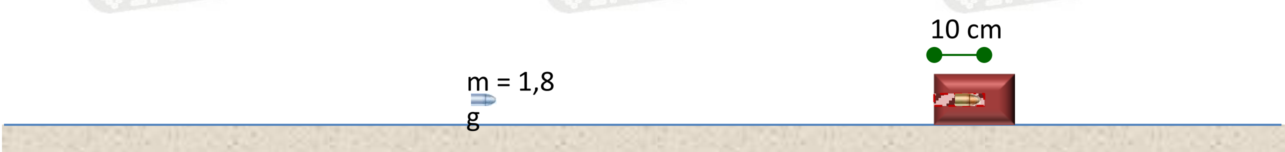


La masa de la bala es de 1,8 g. Suponiendo la fuerza de roce constante



Fuerza de Roce constante

a) ¿Cuánto tiempo tarda la bala en detenerse? b) ¿Cuánto vale la fuerza de roce?

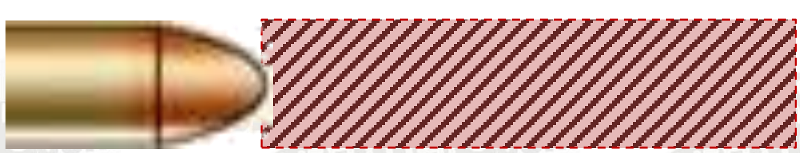


Fuerza de Roce constante

a) t = ?

b) Fr = ?

El espacio de tiempo que debemos estudiar, es el que transcurre desde que la bala entra en contacto con el bloque hasta que se detiene.



En ese trayecto la bala esta sometida al roce con el bloque, por ser la única fuerza externa que actúa sobre la bala o poniéndose al movimiento, la fuerza de roce es la responsable de producir la aceleración retardatriz que detiene la bala.

Dicho de otra manera, horizontalmente solo la fuerza de roce actúa sobre la bala, la segunda ley de newton dice, que la aceleración adquirida por el cuerpo es proporcional a la fuerza que actúa sobre él, en este caso la aceleración es proporcional a la fuerza de roce.

Segunda Ley de Newton

$$Fr = m \cdot a$$

Esta ley relaciona el cambio de movimiento que es la aceleración con la causa que es la fuerza, con las ecuaciones del movimiento rectilíneo uniformemente retardado, podemos hallar la aceleración.

$$v_f = v_o - a \cdot t$$

$$v_f^2 = v_o^2 - 2ad$$

$$d = v_o t - \frac{1}{2} a t^2$$

Conocemos la velocidad que tiene al entrar en contacto con el bloque, como a partir de allí la velocidad disminuye hasta detenerse la bala esta es la velocidad inicial del intervalo de estudio, la velocidad final es cero, pues la bala se detiene, y la velocidad que recorre hasta detenerse es 10 centímetro.

$$\boxed{v_f} = \boxed{v_o} - a \cdot t$$

$$\boxed{v_f}^2 = \boxed{v_o}^2 - 2a\boxed{d}$$

$$\boxed{d} = \boxed{v_o} t - \frac{1}{2} a t^2$$

Con la segunda ecuación de movimiento rectilíneo uniformemente retardado podemos hallar la aceleración.

$$v_f^{\,2} = v_o^{\,2} + 2ad$$

Sustituimos los valores conocidos y despejamos la aceleración.

$$0^2 = \left(36000\,{}^{cm}\!/_{s}\right)^2 - 2a \cdot 10cm$$

$$a = \frac{36000^2\,{}^{cm^2}\!/_{s^2}}{2 \cdot 10\,cm}$$

Simplificamos unidades y efectuamos los cálculos, aceleración es igual a 64.800.00 centímetros por segundos al cuadrado.

$$a = 64.800.000\,{}^{cm}\!/_{s^2}$$

Es muy importante reflexionar sobre el valor obtenido si te parece que es demasiado grande detengámonos analizar algunos detalles notables.

La velocidad que tenia la bala era de 36.000 centímetros por segundos, es decir, recorría 360 metros por cada segundo, esto seria como recorrer cuatro cuadras por cada segundo, y detenerse en apenas 10 centímetros esto es posible solo con una aceleración enorme.

$36.000\,{}^{cm}\!/_{s}$	$360\,metros$ Por cada segundo	4 cuadras Por cada segundo

Ahora con la aceleración y la primera fórmula, podemos hallar el tiempo.

$$\boxed{V_f} = \boxed{V_o} - a \cdot t$$

$$\boxed{V_f}^2 = \boxed{V_o}^2 - 2a\boxed{d}$$

$$\boxed{d} = \boxed{V_o} t - \frac{1}{2} a t^2$$

Sustituimos los valores y despejamos el tiempo. Tiempo es igual a 0,00055 segundos.

$$0 = 36.000\, {}^{cm}\!/_{s} - 64.800.000\, {}^{cm}\!/_{s^2} \cdot t$$

$$t = \frac{36.000\, {}^{cm}\!/_{s}}{64.800.000\, {}^{cm}\!/_{s^2}} \qquad \boxed{t = 0{,}00055\, s}$$

Como era de esperarse el tiempo necesario para frenar es una muy pequeña fracción de segundos. Por último la fuerza de roce es el producto de la masa de la bala por la aceleración fuerza de roce es, 116.640.000 dinas.

$$F_r = 1{,}8\, g \cdot 64.800.000\, {}^{cm}\!/_{s^2}$$

$$\boxed{F_r = 116.640.000\, Dinas}$$