



REPASO SOBRE DINAMICA, TRABAJO Y ENERGIA, CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL

B. Terezón

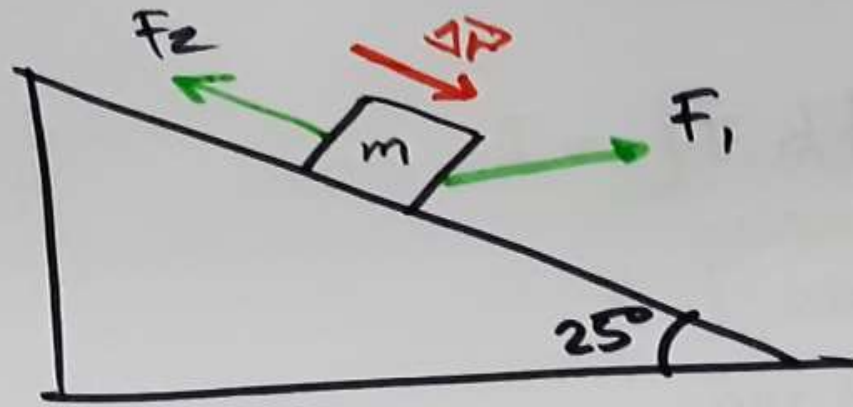
Una bola de masa m se lanza horizontalmente a una pared con una rapidez de $25 \frac{m}{s}$ y golpea una pared que le ejerce una fuerza que varía en función del tiempo dada por $F = [920t - 1150t^2] N$ durante los $0.800 s$ que permanece en contacto la bola. Si la bola rebota en dirección contraria con una rapidez de $15 \frac{m}{s}$, calcule la masa de la bola.

$$\textcircled{r} \rightarrow V = 25 \frac{m}{s}$$

$$\begin{aligned} I &= \int F dt \\ &= \int_0^{0.800s} 920t - 1150t^2 dt \\ &= \left. \frac{920}{2} t^2 \right|_0^{0.800s} - \left. \frac{1150}{3} t^3 \right|_0^{0.800s} \\ &= 294.4 - 196.266 \\ &= 98.13 N \cdot s \end{aligned}$$

Luego

$$\begin{aligned} I &= mV_f - mV_i \\ 98.13 N \cdot s &= m [-15 - 25] \frac{m}{s} \\ 98.13 N \cdot s &= m [-40] \\ \frac{98.13 N \cdot s}{40 \frac{m}{s}} &\Rightarrow m = 2.45 kg \end{aligned}$$



A un bloque de masa $m = 3.0 \text{ kg}$ se encuentra sobre un plano sin fricción que forma 25° con la horizontal. Se le aplican dos fuerzas: una horizontal $F_1 = 15 \text{ N}$ y $F_2 = 30 \text{ N}$ que es paralela a la superficie hacia arriba. Calcular trabajo neto sobre el bloque si este recorre 3.0 m sobre el plano hacia abajo.

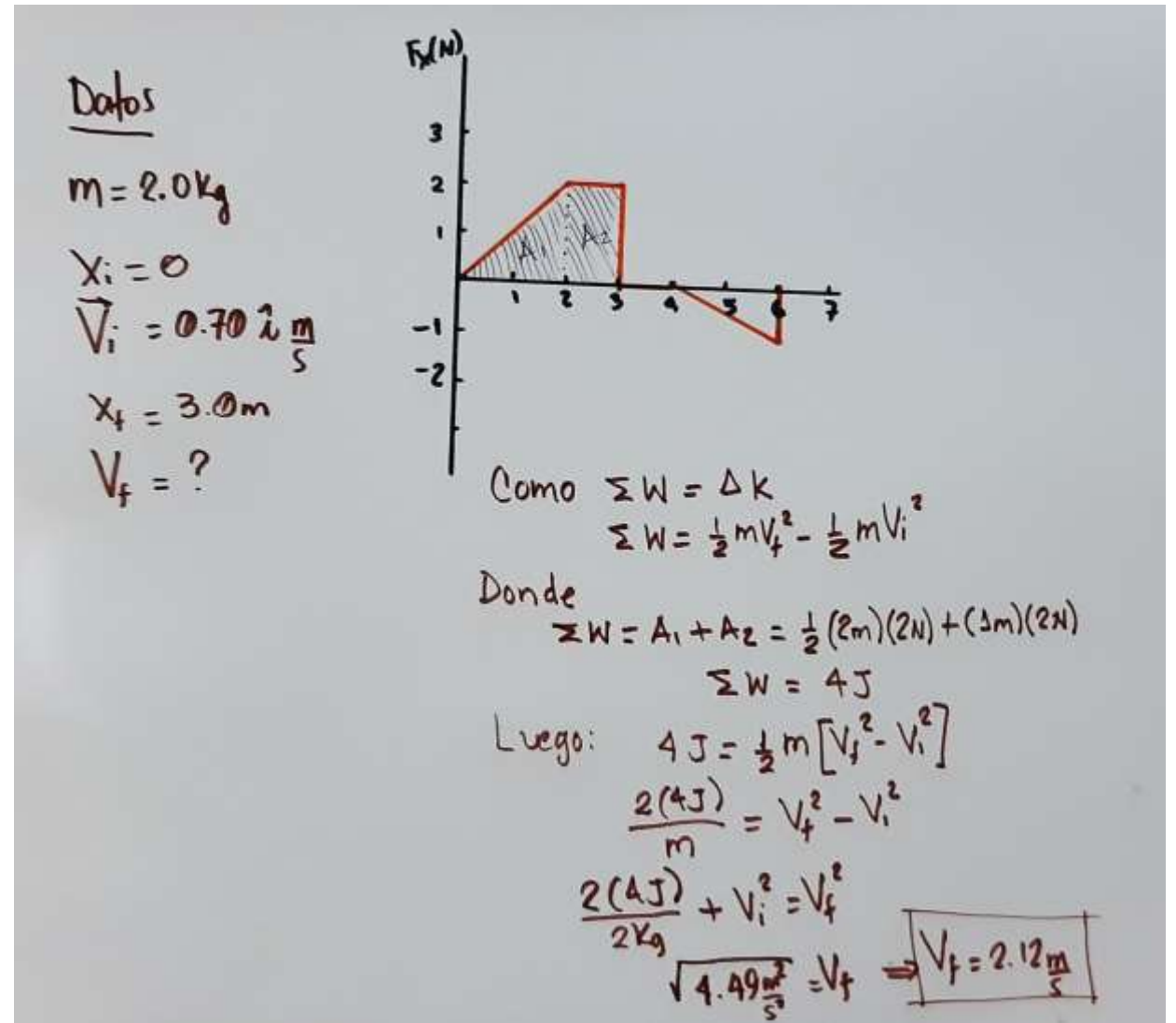
$$W_{F_1} = F_1 \Delta r \cos 25^\circ = 40.7 \text{ J}$$

$$W_{F_2} = F_2 \Delta r \cos 180^\circ = -30 \text{ J}$$

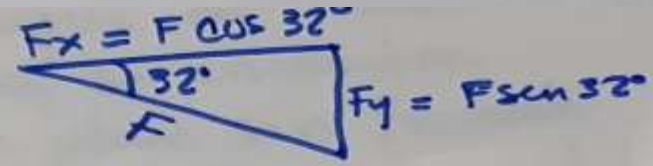
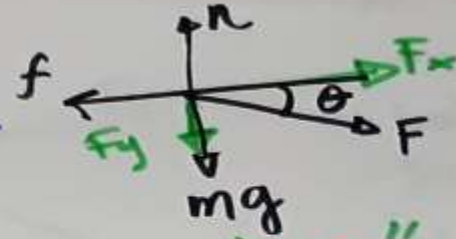
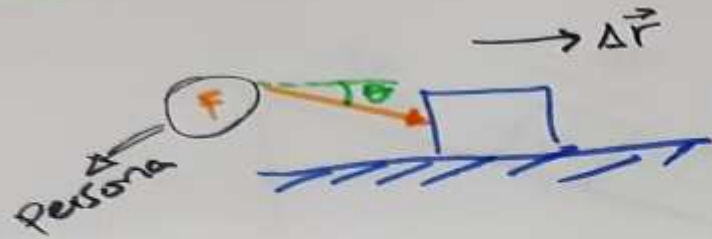
$$W_{mg} = mg \Delta r \cos 65^\circ = 37.27 \text{ J}$$

$$\Sigma W = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{mg}$$

Un automóvil a escala de 2.0 kg se le aplica una fuerza neta paralela al eje x como se muestra la figura, mientras el auto se mueve por una pista recta. Si el auto está inicialmente en $x=0$ con una velocidad de 0.70 m/s . Determine la rapidez del auto en $x=3.0\text{ m}$



1. Un trabajador empuja un bloque con una fuerza dirigida a 32.0° debajo de la horizontal una distancia de 10.0 m por un piso plano, a una rapidez constante. La fuerza de fricción cinética es de 50 N. ¿Cuánto trabajo hizo esa persona en el bloque?



Para conocer "F"

$$\sum F_x = 0$$

$$F_x - f = 0$$

$$F_x = f$$

$$F \cos 32^\circ = f \Rightarrow$$

$$F = \frac{f}{\cos 32^\circ} = \frac{50 \text{ N}}{\cos 32^\circ}$$

$$\rightarrow F = 58.96 \text{ N} \approx 59 \text{ N}$$

Para obtener W hecho por "F"

$$W = F \Delta r \cos \beta$$

$$W = (59 \text{ N})(10 \text{ m}) \cos 32^\circ$$

$$W = 500 \text{ J}$$



Una flecha de 85 gramos es disparada desde un arco cuya cuerda ejerce una fuerza promedio de 105 N sobre la flecha a lo largo de una distancia de 75 cm. ¿Cuál es la rapidez de la flecha al salir del arco?

Datos

$$m = 85g$$

$$F = 105 N$$

$$d = 75 cm = 0.75 m$$

$$\Sigma W = \Delta K$$

$$(105 N)(0.75 m) = K_F - \cancel{K_i}$$

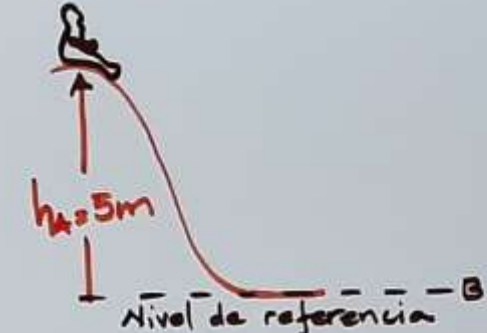
$$(105 N)(0.75 m) = \frac{1}{2} m V_F^2$$

$$\sqrt{\frac{2(105 N)(0.75 m)}{0.085 kg}} = V_F$$

$$\boxed{43 \frac{m}{s} = V_F}$$

Si usted está en el extremo superior de tobogán de 5.0 m de altura en un parque acuático, ¿Qué tan rápido irá usted en la base, al llegar al agua, suponiendo que puede ignorar la fricción en el tobogán?

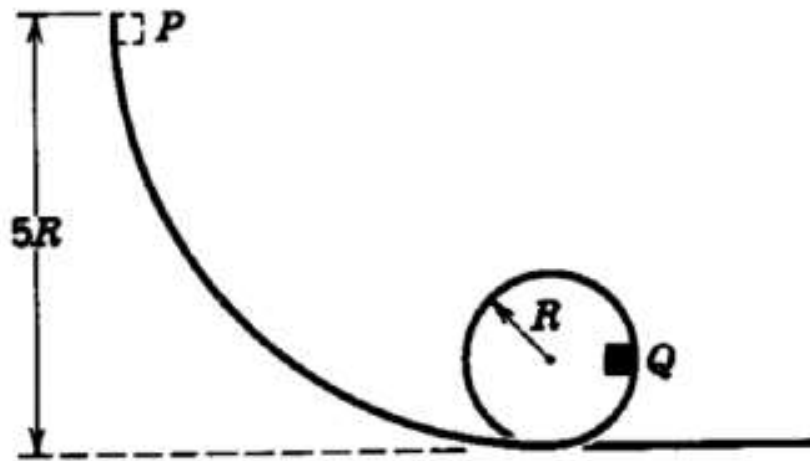
Datos
 $h_A = 5.0 \text{ m}$
 $m = ?$
 $v_B = ?$
 $v_A = 0$
 $h_B = 0$



$\Delta E = 0$ [No hay fricción]
 $E_B - E_A = 0$
 $E_B = E_A$
 $K_B + U_{gB} + U_{sB} = K_A + U_{gA} + U_{sA}$
 $\frac{1}{2} m v_B^2 = mgh_A$
 $v_B^2 = 2gh_A$
 $v_B = \sqrt{2gh_A}$
 $v_B = \sqrt{2(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(5 \text{ m})}$
 $v_B = 9.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

En la figura, un pequeño bloque de masa $m = 1.5 \text{ kg}$ se puede deslizar a lo largo del rizo. El bloque se suelta desde el reposo en el punto P, a una altura $h = 5R$ sobre la parte inferior del rizo. Si $R = 50 \text{ cm}$, calcule:

- Trabajo realizado por la fuerza gravitacional sobre el bloque a medida avanza de P a Q.
- Energía potencial en el punto superior del rizo, tomando de referencia el suelo.



$$a) \Sigma W = -\Delta U_g$$

$$\Sigma W = -[U_{gQ} - U_{gP}]$$

$$\Sigma W = -[mgh_Q - mgh_P]$$

$$\Sigma W = -mg[h_Q - h_P]$$

$$\Sigma W = -mg[R - 5R]$$

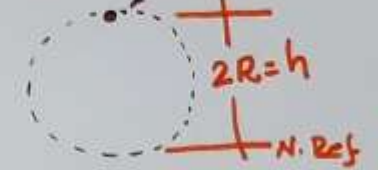
$$\Sigma W = -mg[-4R]$$

$$\Sigma W = 4mgR$$

$$\Sigma W = 4(1.5 \text{ kg})(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(0.5 \text{ m})$$

$$\Sigma W = 29.4 \text{ J}$$

$$b) \text{ Energía potencial}$$



$$U_g = mgh$$

$$= mg(2R)$$

$$U_g = 2mgR$$

$$U_g = 2[1.5 \text{ kg}][9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}][0.5 \text{ m}]$$

$$U_g = 14.7 \text{ J}$$

Un resorte con constante $k=170 \text{ N/m}$ está en lo alto de un plano inclinado de 37° sin fricción. El extremo inferior del plano está a 1.00 metros del extremo del resorte, que está en su longitud relajada. Una caja de 2.00 kg se empuja contra el resorte hasta que éste se comprime 0.200 m y se suelta desde el reposo. Calcule la rapidez de la caja cuando llega al extremo inferior del plano inclinado.

Datos
 Const. Resorte $k=170 \frac{\text{N}}{\text{m}}$
 $\theta=37^\circ$
 $d_1=1.00 \text{ m}$
 $m_{\text{caja}}=2.00 \text{ kg}$
 $x=0.200 \text{ m}$

Instante A: Resorte sin deformar

Instante B: Resorte deformado

Aplicando conservación de la energía mecánica

$$E_A = E_B$$

$$K_A + U_{gA} + U_{eA} = K_B + U_{gB} + U_{eB}$$

$$\frac{1}{2} m_{\text{caja}} V_A^2 = m_{\text{caja}} g h_B + \frac{1}{2} k x^2$$

Para conocer h_B

$\sin 37^\circ = \frac{h_B}{1.2 \text{ m}}$

$h_B = 1.2 \text{ m} \sin 37^\circ = 0.72 \text{ m}$

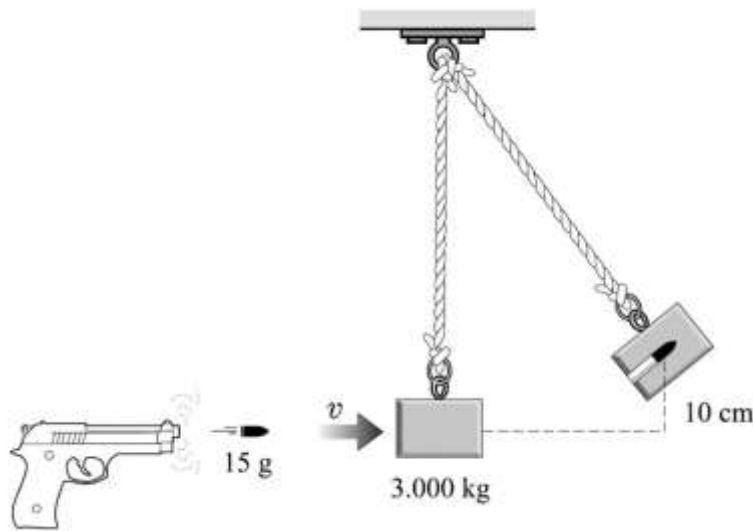
$$V_A^2 = \frac{2 \left[m_{\text{caja}} g h_B + \frac{1}{2} k x^2 \right]}{m_{\text{caja}}}$$

$$V_A = \sqrt{\frac{2 \left[2 \text{ kg} (9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) (0.72 \text{ m}) + \frac{1}{2} (170 \frac{\text{N}}{\text{m}}) (0.2 \text{ m})^2 \right]}{2.00 \text{ kg}}}$$

$V_A = 4.18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Se dispara horizontalmente una bala de 15 gramos a un bloque de 3 kg que cuelga de una cuerda. La bala queda dentro del bloque. Calcule

- La rapidez del sistema bloque-bala después del impacto de la bala, si se sabe que oscila hasta una altura de 10.0 cm
- La rapidez de la bala con la que impacta al bloque

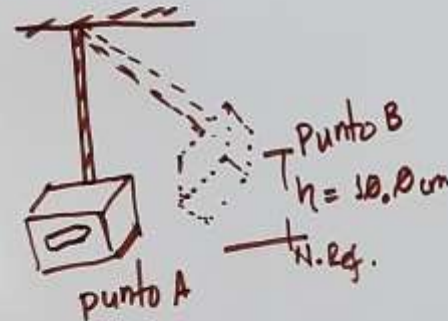


Datos:

$$m_{\text{bala}} = 15 \text{ g}$$

$$m_{\text{bloq}} = 3 \text{ kg}$$

$$h = 10.0 \text{ cm}$$



a]

$$\Delta E = 0$$

$$E_B - E_A = 0$$

$$E_B = E_A$$

$$K_B + U_{gB} = K_A + U_{gA}$$

Por lo tanto

$$mgh_B = \frac{1}{2}mV_A^2$$

Donde $m = m_{\text{bala}} + m_{\text{bloq}}$

$$\sqrt{2gh_B} = V_A$$

$$\sqrt{2(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(0.1 \text{ m})} = V_A$$

$$1.4 \frac{\text{m}}{\text{s}} = V_A$$

b] Aplicando Conservación de la Cantidad de movimiento lineal

Antes

Después

Diagram showing the bullet with velocity V_i approaching the block at rest ($V_i = 0$). After impact, they move together with velocity $V_{\text{sist.}}$.

$$m_{\text{bala}} V_{\text{bal}} + m_{\text{bloq}} V_{\text{bloq}} = m_{\text{sist.}} V_{\text{sist.}}$$

$$V_{\text{bal}} = \frac{(3 \text{ kg} + 15 \times 10^{-3} \text{ kg})(1.4 \frac{\text{m}}{\text{s}})}{15 \times 10^{-3} \text{ kg}}$$

$$V_{\text{bal}} = 281.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$