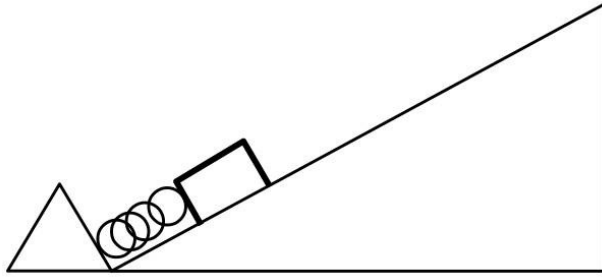


EXAMEN DE TRABAJO, ENERGÍA Y POTENCIA



1) Un cuerpo de 12 kg está comprimiendo 5 cm un muelle de $3'57 \cdot 10^5$ N/m en la base de un plano inclinado 40° . Si se suelta el muelle y el coeficiente de rozamiento vale 0'2, calcula:

a) Altura máxima alcanzada.

b) Cuánto se comprimirá el muelle cuando vuelva el cuerpo.

Datos: $P_x = 77'1$ N, $P_y = 91'9$ N.

2) Un cuerpo de 5 kg está en lo alto de un plano inclinado 60° a 20 m de altura. Después del plano inclinado, hay un plano horizontal de 3 metros de longitud. Al final de este plano horizontal hay un muelle de 20.000 N/m pegado a la pared. Si el coeficiente de rozamiento es 0'3, calcula:

a) La velocidad en la base del plano inclinado.

b) Cuánto se comprime el muelle.

En el plano inclinado: $P_x = 43'3$ N, $P_y = 25$ N.

3) Un cuerpo de 140 kg parte del reposo. Se le empuja y alcanza 80 km/h en 7 s. Si el coeficiente de rozamiento es 0'15, calcula el trabajo.

4) Un coche de 900 kg va a 30 km/h y empieza a subir una pendiente de 30° hasta que alcanza una velocidad de 100 km/h cuando ha subido 20 m de altura. ¿Qué potencia desarrolla su motor?

Datos: $\mu = 0'3$, $P_y = 8901$ N, $h = 20$ m, $P_x = 1350$ N.

5) Queremos subir a 75 m de altura un caudal de agua de 50 L/min. ¿Qué potencia en CV ha de tener la bomba si trabaja con un rendimiento del 80%? 1 CV = 736 W.

$$\textcircled{1} m = 12 \text{ kg}$$

$$x = 0.05 \text{ m}$$

$$k = 3.57 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$\alpha = 40^\circ$$

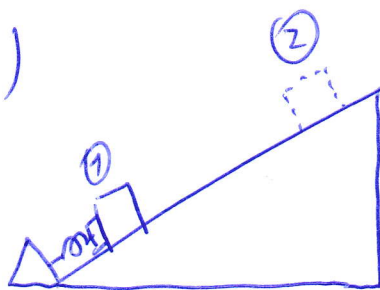
$$\mu = 0.2$$

$$d^a h, x?$$

$$P_x = 77.1 \text{ N}$$

$$P_y = 91.9 \text{ N}$$

a)



$$E_1 = E_2 + W_R$$

$$\frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 = m \cdot g \cdot h + F_R \cdot e$$

$$F_R = \mu \cdot N = \mu \cdot P_y = 0.2 \cdot 91.9 = 18.4 \text{ N}$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{e} \Rightarrow e = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{h}{\sin 40^\circ} = 1.56 \cdot h$$

$$\frac{1}{2} \cdot 3.57 \cdot 10^5 \cdot 0.05^2 = 12 \cdot 10 \cdot h + 18.4 \cdot 1.56 \cdot h$$

$$446 = 120 \cdot h + 28.7 \cdot h$$

$$446 = 149 \cdot h$$

$$h = \frac{446}{149} = \boxed{3 \text{ m}}$$

$$b) E_1 = E_2 + W_R$$

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 + F_R \cdot e$$

$$12 \cdot 10 \cdot 3 = \frac{1}{2} \cdot 3.57 \cdot 10^5 \cdot x^2 + 18.4 \cdot 1.56 \cdot 3$$

$$360 = 1.78 \cdot 10^5 \cdot x^2 + 86.1$$

$$360 - 86.1 = 1.78 \cdot 10^5 \cdot x^2$$

$$274 = 1.78 \cdot 10^5 \cdot x^2 ; x^2 = \frac{274}{1.78 \cdot 10^5} = 1.54 \cdot 10^{-3}$$

$$x = \sqrt{1.54 \cdot 10^{-3}} = 0.0392 \text{ m} = \boxed{3.92 \text{ cm}}$$

(1)

② $m = 5 \text{ kg}$

$\alpha = 60^\circ$

$h = 20 \text{ m}$

$l = 3 \text{ m}$

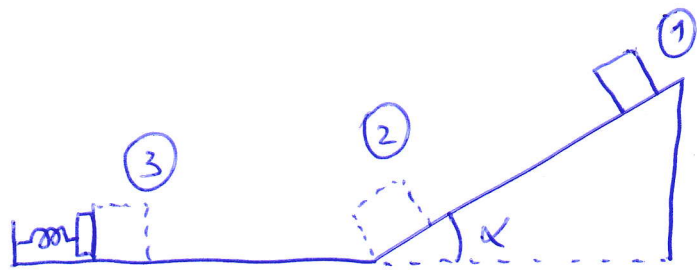
$k = 20000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

$\mu = 0.3$

$\vec{v}, x?$

$P_x = 43.3 \text{ N}$

$P_y = 25 \text{ N}$



a) $E_1 = E_2 + W_{R1}$

$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + F_{R1} \cdot e$

$\sin \alpha = \frac{h}{e} \Rightarrow e = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{20}{\sin 60^\circ} = 23.1 \text{ m}$

$F_{R1} = \mu \cdot N_1 = \mu \cdot P_y = 0.3 \cdot 25 = 7.5 \text{ N}$

$5 \cdot 10 \cdot 20 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot v^2 + 7.5 \cdot 23.1$

$1000 = 2.5 \cdot v^2 + 173 ; 1000 - 173 = 2.5 \cdot v^2 ;$

$827 = 2.5 \cdot v^2 ; v^2 = \frac{827}{2.5} = 331 ; v = \sqrt{331} = 18.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

b) $E_2 = E_3 + W_{R2}$

$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 + F_{R2} \cdot l$

$F_{R2} = \mu \cdot m \cdot g = 0.3 \cdot 5 \cdot 10 = 15 \text{ N}$

$\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 18.2^2 = \frac{1}{2} \cdot 20000 \cdot x^2 + 15 \cdot 3$

$828 = 10^4 \cdot x^2 + 45 ; 783 = 10^4 \cdot x^2 ; x^2 = 0.0783$

$x = 0.28 \text{ m}$

(2)

③ $m = 140 \text{ kg}$

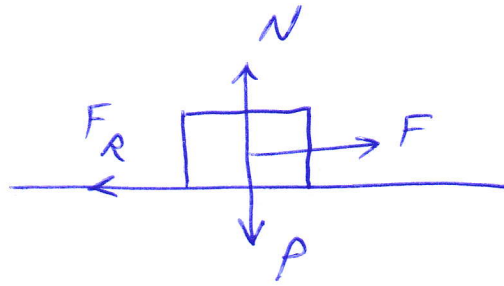
$v_0 = 0$

$v = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 22\frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$t = 7 \text{ s}$

$\mu = 0.15$

W?



$W = F \cdot e$

$F_R = \mu \cdot m \cdot g = 0.15 \cdot 140 \cdot 10 = 210 \text{ N}$

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{22\frac{1}{2} - 0}{7} = 3\frac{1}{7} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$F - F_R = m \cdot a \Rightarrow F = F_R + m \cdot a = 210 + 140 \cdot 3\frac{1}{7} = 654 \text{ N}$

$e = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 3\frac{1}{7} \cdot 7^2 = 77\frac{1}{2} \text{ m}$

$W = F \cdot e = 654 \cdot 77\frac{1}{2} = \boxed{5.08 \cdot 10^4 \text{ J}}$

$$(4) \quad m = 900 \text{ kg}$$

$$v_0 = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 8.33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 27.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

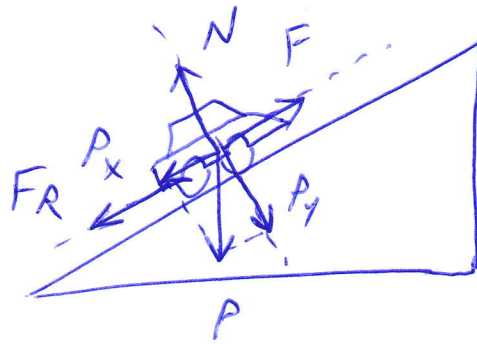
$$h = 20 \text{ m}$$

$$P_{\text{ot}}?$$

$$\mu = 0.3$$

$$P_y = 8901 \text{ N}$$

$$P_x = 1350 \text{ N}$$



$$P_{\text{ot}} = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot e}{t}$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{e} \Rightarrow e = \frac{h}{\sin \alpha} =$$

$$= \frac{20}{\sin 30^\circ} = 40 \text{ m}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot e \Rightarrow 27.8^2 = 8.33^2 + 2 \cdot a \cdot 40 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 773 = 69.4 + 80 \cdot a \Rightarrow 704 = 80 \cdot a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = \frac{704}{80} = 8.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_R = \mu \cdot P_y = 0.3 \cdot 8901 = 2670 \text{ N}$$

$$F - P_x - F_R = m \cdot a \Rightarrow F = P_x + F_R + m \cdot a =$$

$$= 1350 + 2670 + 900 \cdot 8.8 = 11.940 \text{ N}$$

$$v = v_0 + a \cdot t \Rightarrow 27.8 = 8.33 + 8.8 \cdot t \Rightarrow t = 2.21 \text{ s}$$

$$P_{\text{ot}} = \frac{F \cdot e}{t} = \frac{11940 \cdot 40}{2.21 (4)} = 2.16 \cdot 10^5 \text{ W} = \boxed{294 \text{ CV}}$$

$$(5) \quad h = 75 \text{ m}$$

$$Q = 50 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$\text{is } P_{\text{out}}? \rightarrow \text{CV}$$

$$\eta_{\text{end.}} = 80\%$$

$$1 \text{ CV} = 735 \text{ W}$$

$$P_{\text{out}} = \frac{W}{t} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t}$$

$$m = d \cdot V = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 50 \text{ L} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} =$$

$$= 50 \text{ kg}$$

$$P_{\text{out}} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{50 \cdot 10 \cdot 75}{60} = 625 \text{ W}$$

$$P_{\text{out, real}} = 625 \cdot \frac{100}{80} = 781 \text{ W} = \boxed{1.06 \text{ CV}}$$