

FÍSICA

1. Una molla de constant elàstica 80 N/m i de longitud natural 1 m descansa sobre un pla inclinat d'angle $\alpha = 30^\circ$ i 2 m de llarg a dalt del qual hi ha una massa 2 kg amb un coeficient de fricció 0,2. Si es deixa anar lliurement i prenent $g = 10$ N/kg. calculeu (1 punt cada apartat):

a) La posició en què s'aturarà per primera vegada.

$$\begin{aligned} W_{NC} &= E_{mf} - E_{mi} = E_{pf} + E_{ef} - E_{pi} \\ -3,4641(1+x) &= 20\frac{-x}{2} + \frac{80x^2}{2} - 10\frac{1}{2} \\ 40x^2 - 6,5359x - 6,5359 &= 0 \end{aligned}$$

Solution is: $-0,33070, 0,49410 \Rightarrow x = 0,49410$ m

b) La posició en què portarà una velocitat màxima. **R:** 0,081699 m per sota del mig. Això passarà quan deixi d'accelerar-se positivament, és a dir quan $F = 0$

$$\begin{aligned} M + R &= H \\ 80x + 3,4641 &= 10 \end{aligned}$$

Solution is: $x = 0,081699$ m

c) Quant valdrà aquesta velocitat màxima?

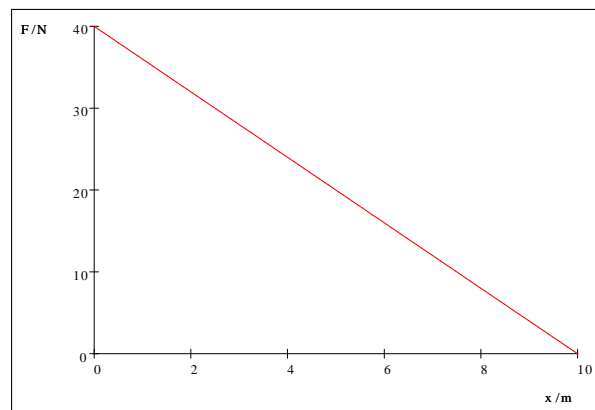
$$\begin{aligned} W_{NC} &= E_{mf} - E_{mi} = E_{pf} + E_{ef} + E_{cf} - E_{pi} \\ -3,4641(1+0,081699) &= 20\frac{-0,081699}{2} + \frac{80 \cdot 0,081699^2}{2} + \frac{2v^2}{2} - 20\frac{1}{2} \\ -3,7471 &= v^2 - 10,55 \end{aligned}$$

Solution is: $v = 2,6082$ m/s

2. Sobre un objecte de 4 kg que parteix del repòs s'hi aplica una força total que val:

x / m	0	1	3	6	9	10
F / N	40	36	28	16	4	0

Representeu la gràfica (1 punt), calculeu el treball realitzat (1 punt) i la velocitat final del cos (1 punt).



El treball és igual a l'àrea sota la gràfica:

$$W = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{10 \cdot 40}{2} = 200 \text{ J}$$

$$W = \Delta E_c = E_c - E_{c0} = E_c \quad \frac{mv^2}{2} = W \quad v = \sqrt{\frac{2W}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 200}{4}} = 10 \text{ m/s}$$

3. Un pèndol està format per una massa 1 kg i un fil de longitud 2,5 m i descansa verticalment. Se li dóna un cop i descriu una circumferència vertical. Prenent $g = 10 \text{ N/kg}$, calculeu (1 punt cada apartat):

a) La velocitat mínima a dalt perquè pugui donar la volta.

La tensió seria mínima, és a dir $T = 0$

$$P = m \frac{v^2}{r} \quad mg = m \frac{v^2}{r} \quad v = \sqrt{gr} = \sqrt{10 \cdot 2,5} = 5 \text{ m/s}$$

b) La velocitat mínima inicial perquè pugui donar la volta.

Com que la tensió és perpendicular no fa treball i es conserva l'energia

$$E_{ci} = E_{cf} + E_{pf} \quad \frac{mv_i^2}{2} = \frac{mv_f^2}{2} + mgh$$

$$v_i = \sqrt{v_f^2 + 2gh} = \sqrt{5^2 + 2 \cdot 10 \cdot 5} = 11,18 \text{ m/s}$$

c) El pes aparent inicial (quan comença a moure's)

És igual a la tensió (allò que marcaria un dinamòmetre)

$$T - P = m \frac{v^2}{r} \quad T = 1 \cdot 10 + 1 \frac{125}{2,5} = 60 \text{ N}$$

4. Quant val el període d'un moviment harmònic simple tal que la seva velocitat màxima és igual a l'amplitud? i el període d'un moviment circular uniforme que té una velocitat igual que el radi?. (1 punt)

$$\begin{aligned} v_{\max} = A\omega & \quad A = A\omega & \quad \omega = 1 & \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \text{ s} \\ v = \omega r & \quad r = \omega r & \quad \omega = 1 & \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \text{ s} \end{aligned}$$