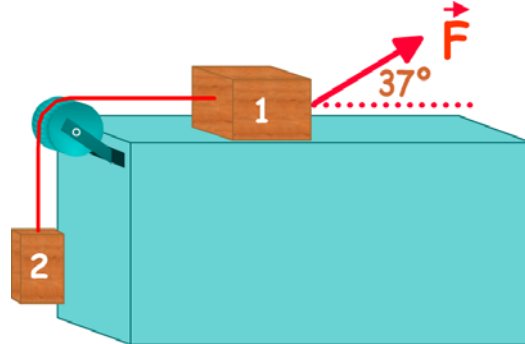


PAUTA
SEGUNDA PRUEBA ESCRITA PROGRAMADA
FÍSICA 10053. Martes 2 de septiembre del 2003

1.- La figura muestra dos bloques de masas $m_1=3\text{Kg}$ y $m_2=2\text{Kg}$ ligados por una cuerda de masa despreciable e inextensible que pasa por una polea de masa también despreciable. Sobre el cuerpo 1 se aplica una fuerza $\vec{F}$ de dirección 37° sobre la horizontal. Entre el plano y el bloque 1 el coeficiente de roce cinético es 0,1.

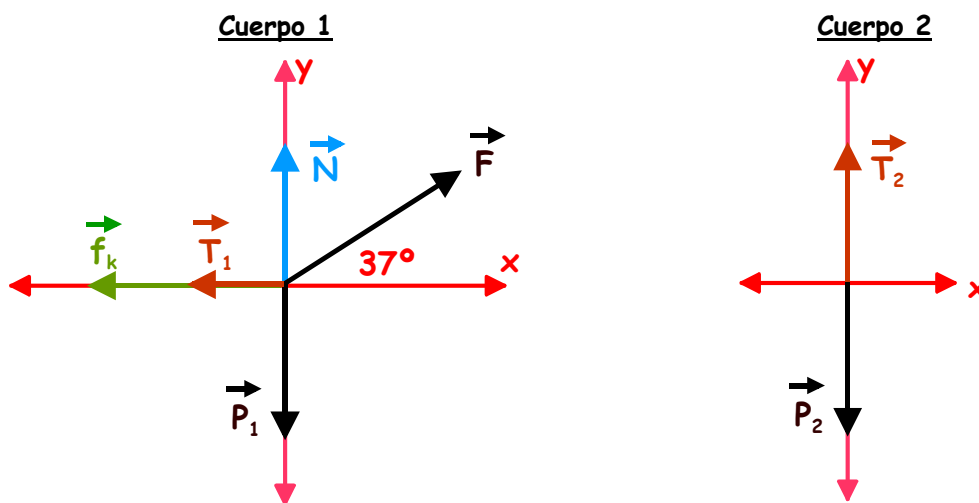


a) Dibuje un diagrama de cuerpo libre para cada bloque, especificando claramente cada fuerza.

b) Determine la magnitud de la fuerza necesaria para que el bloque 1 se mueva hacia la derecha con aceleración de magnitud $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Solución:

a) Diagramas de cuerpo libre: **máximo 0,5 puntos cada uno**



b) Ecuaciones: **máximo 0,5 puntos; desarrollo y resultado: máximo 0,5 puntos.**

Aplicamos segunda ley de Newton a cada cuerpo, considerando que $T_1=T_2=T$; $a_1=a_2=a$:

$$\Sigma F_{x1} : F \cos 37^\circ - T - f_k = m_1 a \quad (1)$$

$$F = \frac{m_1 a + m_2 (a + g) + \mu_k m_1 g}{\cos 37^\circ + \mu_k \sin 37^\circ}$$

$$\Sigma F_{y1} : F \sin 37^\circ + N - m_1 g = 0$$

de donde: $N = m_1 g - F \sin 37^\circ \quad (2)$

reemplazando valores:

$$\Sigma F_{y2} : T - m_2 g = m_2 a$$

de donde: $T = m_2 (a + g) \quad (3)$

$$F = \frac{(3)(2) + 2(2 + 10) + (0,1)[3](10)}{0,8 + (0,1)(0,6)}$$

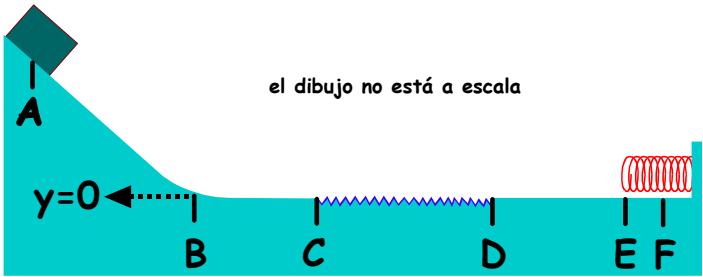
$$\text{también se sabe que: } f_k = \mu_k N \quad (4)$$

$$F = \frac{33}{0,86} = 38,37\text{N}$$

reemplazando (2), (3) y (4) en (1):

$$F \cos 37^\circ - m_2 (a + g) - \mu_k (m_1 g - F \sin 37^\circ) = m_1 a$$

2.- Un cuerpo puntual (partícula) de masa $m=2\text{Kg}$ pasa por el punto A de un plano inclinado liso (sin roce) con una energía mecánica de 64J respecto del plano horizontal. Determinar:



- a) La magnitud de la velocidad con que llega al plano horizontal (v_B)
- b) La energía perdida en el tramo CD, de longitud 30m y $\mu_k=0,1$.

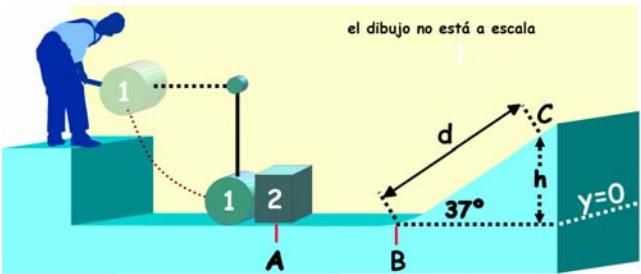
- c) La compresión máxima que experimenta un resorte de constante elástica $k=800\frac{\text{N}}{\text{m}}$ ubicado en el punto E del plano horizontal al ser impactado por el cuerpo (se comprime hasta el punto F).

Solución:

a) máximo 0,6 puntos	b) máximo 0,7 puntos	c) máximo 0,7 puntos
Entre A y B el sistema es conservativo, por tanto $E_A=E_B$: $E_A = \frac{1}{2}mv_B^2$ $v_B = \sqrt{\frac{2E_A}{m}}$ reemplazando valores: $v_B = \sqrt{\frac{(2)(64)}{2}} = 8\frac{\text{m}}{\text{s}}$	En el tramo CD la energía se pierde debido al trabajo realizado por la fuerza de roce cinético, por tanto: $\Delta E = W_f = f_k d$ $\Delta E = -\mu_k Nd$ la normal se obtiene con la segunda ley de Newton: $\Sigma F_y : N - mg = 0$ de donde: $N = mg$ por tanto: $\Delta E = -\mu_k (mg)d$ $\Delta E = -(0,1)(2)(10)(30)$ $\Delta E = -60\text{J}$	La energía en D será entonces: $E_D = E_C + W_f = 64 - 60 = 4\text{J}$ Cuando se tiene compresión máxima del resorte (punto F), toda la energía se ha transformado en energía potencial elástica debido a que el sistema vuelve a ser conservativo, por lo que: $E_D = E_F$ $E_D = \frac{1}{2}k\Delta x^2$ $\Delta x = \sqrt{\frac{2E_D}{k}}$ reemplazando valores: $\Delta x = \sqrt{\frac{(2)(4)}{800}} = \sqrt{\frac{8}{800}} = 10^{-1}\text{m}$

3.- Un cuerpo de masa m_1 esta unido mediante una cuerda (horizontal) de masa despreciable y largo 5m a un soporte, en la posición indicada en la figura. Al soltarlo, describe un arco de circunferencia de manera tal que cuando la cuerda está vertical, golpea a un bloque de masa m_2 en reposo. Si las masas de ambos cuerpos son iguales, la colisión es frontal y perfectamente elástica ($e=1$), y supone que se comportan como partículas, determine:

- a) La magnitud de la velocidad con que el cuerpo llega a la colisión (v_1).
- b) La magnitud de las velocidades del cuerpo (v_1^*) y del bloque (v_2^*) después de la colisión.
- c) La distancia d (entre los puntos B y C) que alcanza a recorrer el bloque hasta detenerse (en el punto C) en el plano inclinado 37° respecto de la horizontal.



Solución:

a) máximo 0,6 puntos	b) máximo 0,7 puntos	c) máximo 0,7 puntos
El Sistema es conservativo para el cuerpo 1 entre el punto en que se suelta y el punto A, por tanto: $mgh = \frac{1}{2}mv_1^2$ $v_1 = \sqrt{2gh}$ reemplazando valores: $v_1 = \sqrt{(2)(10)(5)} = 10 \frac{m}{s}$	La colisión perfectamente elástica conserva la cantidad de movimiento y la energía, por tanto: $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1^* + m_2v_2^*$ con $m_1 = m_2 = m$ y $v_1 = 10 \frac{m}{s}$ $10 = v_1^* + v_2^* \quad (1)$ $\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^{*2} + \frac{1}{2}m_2v_2^{*2}$ $100 = v_1^{*2} + v_2^{*2} \quad (2)$ de (1): $v_1^* = 10 - v_2^*$ reemplazando en (2): $100 = (10 - v_2^*)^2 + v_2^{*2}$ $100 = 100 - 20v_2^{*2} + v_2^{*2} + v_2^{*2}$ $0 = v_2^*(2v_2^* - 20)$ $v_2^{*'} = 0 \frac{m}{s}$ no $v_2^{*''} = 10 \frac{m}{s}$ si entonces: $v_1^* = 10 - v_2^*$ $v_1^* = 10 - 10 = 0 \frac{m}{s}$	Entre A y C el sistema es conservativo: $E_A = E_B = E_C$ Por tanto: $\frac{1}{2}mv_2^{*2} = mgh$ $h = \frac{v_2^{*2}}{2g}$ reemplazando valores: $h = \frac{100}{(2)(10)} = 5m$ y como $d = \frac{h}{\text{sen}37^\circ}$ $d = \frac{5}{0,6} = 8,3m$