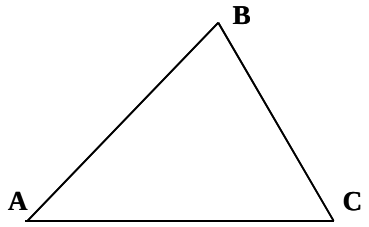
DINÁMICA FCA 06 ANDALUCÍA

1.- Un bloque de 2 kg está situado en el extremo de un muelle, de constante elástica 500 N m^{-1}, comprimido 20 cm. Al liberar el muelle el bloque se desplaza por un plano horizontal y, tras recorrer una distancia de 1 m, asciende por un plano inclinado 30º con la horizontal. Calcule la distancia recorrida por el bloque sobre el plano inclinado.
a) Supuesto nulo el rozamiento
b) Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y los planos es 0,1.
g = 10 m s^{-2}

2.- Una masa M se mueve desde el punto A hasta el B de la figura y posteriormente desciende hasta el C. Compare el trabajo mecánico realizado en el desplazamiento A→B→C con el que se hubiera realizado en un desplazamiento horizontal desde A hasta C.
a) Si no hay rozamiento.
b) En presencia de rozamiento.
Justifique las respuestas.



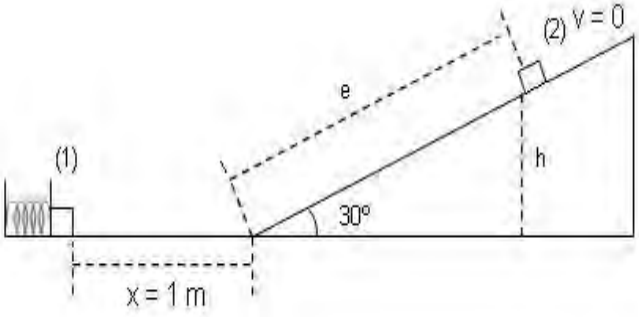
3.- Un bloque de 3 kg, situado sobre un plano horizontal, está comprimiendo 30 cm un resorte de constante k = 1000 N m^{-1}. Al liberar el resorte el bloque sale disparado y, tras recorrer cierta distancia sobre el plano horizontal, asciende por un plano inclinado de 30º. Suponiendo despreciable el rozamiento del bloque con los planos:
a) Determine la altura a la que llegará el cuerpo.
b) Razone cuándo será máxima la energía cinética y calcule su valor.
g = 10 m s^{-2}

DINÁMICA FCA 06 ANDALUCÍA

1.- m = 2 kg k = 500 N/m x = 0,2 m

a) Al no haber rozamiento el ejercicio se desarrolla en un campo de fuerzas conservativo por lo que la energía mecánica permanece constante

$$E_m(1) = E_m(2)$$



en el punto 1 solo hay energía potencial elástica y en el punto 2 energía potencial gravitatoria

$$E_{p\,elas}(1) = E_{p\,grav}(2) \quad \text{sustituyendo} \quad \frac{1}{2}K \cdot x^2 = m \cdot g \cdot h$$

como se ve en la figura $h = e \cdot sen\,30^o$ nos queda

$$\frac{1}{2}K \cdot x^2 = m \cdot g \cdot e \cdot sen\,30^o \quad \text{despejando y sustituyendo obtenemos}$$

$$e = \frac{K \cdot x^2}{2 \cdot m \cdot g \cdot sen\,30^o} = \frac{500\,N \cdot m^{-1} \cdot (0,2\,m)^2}{2 \cdot 2\,Kg \cdot 10\,m \cdot s^{-2} \cdot 0,5} = 1\,m$$

b) Al existir rozamiento, el campo no es conservativo y por lo tanto la energía mecánica no se conserva, parte de ella se disipa en forma de calor debido al rozamiento, establecemos el correspondiente balance de energía entre el punto 1 y el 2

$$E_m(1) = E_m(2) + W_{ROZ}$$

en el punto 1 la energía es potencial elástica y en el punto 2 es potencial gravitatoria, para calcular el trabajo de rozamiento lo haremos en dos partes en el plano horizontal y en el inclinado, ya que las fuerzas de rozamiento son distintas en ambos planos puesto que las normales también lo son, en el plano horizontal $N = m \cdot g$ y en el plano inclinado $N = P_y = m \cdot g \cdot \cos\alpha$

$$E_{p\,elas}(1) = E_{p\,grav}(2) + W_{ROZ}(horz) + W_{ROZ}(incl)$$

$$\frac{1}{2}K \cdot x^2 = m \cdot g \cdot h + \mu \cdot m \cdot g \cdot e_{hor} + \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha \cdot e$$

DINÁMICA FCA 06 ANDALUCÍA

1.- b) (continuación) como $h = e \cdot sen\,\alpha$ sustituimos, despejamos y calculamos

$$\frac{1}{2} K \cdot x^2 = m \cdot g \cdot e \cdot sen\,\alpha + \mu \cdot m \cdot g \cdot e_{hor} + \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha \cdot e$$

$$e = \frac{\frac{1}{2} \cdot K \cdot x^2 - \mu \cdot m \cdot g \cdot e_{horz}}{m \cdot g \cdot sen\,\alpha + \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha} = 0,68\,m$$

2.-

a) Al no haber rozamiento el ejercicio se desarrolla en un campo de fuerzas conservativo por lo que el trabajo realizado es igual a la variación negativa de la energía potencial del sistema

$$W = -\Delta E_p$$

La energía potencial solo depende del estado final e inicial, por lo tanto, el trabajo realizado en los dos desplazamientos es el mismo

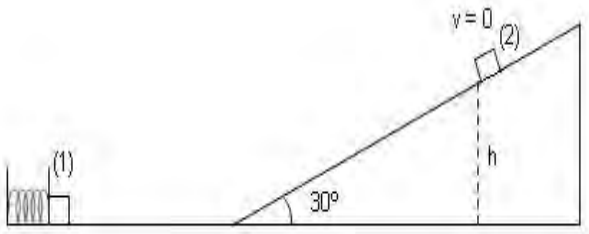
$$W_{ABC} = W_{AC}$$

b) Al existir rozamiento, aunque la variación de energía potencial es igual para ambos desplazamientos, el trabajo de rozamiento que hay que vencer es mayor por el trayecto ABC que por el AC, ya que el espacio recorrido es mayor, por lo tanto se cumple que

$$W_{ABC} > W_{AC}$$

3.- m = 3 Kg x = 0,3 m K = 1000 N/m α = 30º

a)



Al no haber rozamiento el ejercicio se desarrolla en un campo de fuerzas conservativo por lo que la energía mecánica permanece constante

$$E_m(1) = E_m(2)$$

en el punto 1 solo hay energía potencial elástica y en el punto 2 energía potencial gravitatoria

3.- a) (continuación)

$$E_{p\,elas}(1) = E_{p\,grav}(2) \quad \text{sustituyendo} \quad \frac{1}{2} K \cdot x^2 = m \cdot g \cdot h$$

despejando y calculando obtenemos

$$h = \frac{\frac{1}{2} K \cdot x^2}{m \cdot g} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 1000\, N \cdot m^{-1} \cdot (0,3\, m)^2}{3\, Kg \cdot 10\, m \cdot s^{-2}} = 1,5\, m$$

b) La energía cinética del cuerpo aumenta mientras está en contacto con el muelle, después permanece constante durante el recorrido horizontal y por último disminuye en la ascensión del plano inclinado al ir convirtiéndose en energía potencial, en consecuencia, la energía cinética será máxima en el recorrido horizontal e igual a la energía potencial elástica acumulada en el resorte

$$E_{c(\max)} = E_{p(elastica)} = \frac{1}{2} K \cdot x^2 = 45\, J$$