DINÁMICA FCA 04 ANDALUCÍA

1. Se deja caer un cuerpo de 0,5 kg desde lo alto de una rampa de 2 m, inclinada 30º con la horizontal, siendo el valor de la fuerza de rozamiento entre el cuerpo y la rampa de 0,8 N. Determine: a) El trabajo realizado por cada una de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo, al trasladarse éste desde la posición inicial hasta el final de la rampa. b) La variación que experimentan las energías potencial, cinética y mecánica del cuerpo en la caída a lo largo de toda la rampa. $g = 10\ m\ .s^{-2}$

2. Sobre un plano inclinado que forma un ángulo de 30º con la horizontal se encuentra un bloque de 0,5 kg adosado al extremo superior de un resorte, de constante elástica 200 N m^{-1}, paralelo al plano y comprimido 10 cm. Al liberar el resorte, el bloque asciende por el plano hasta detenerse y, posteriormente, desciende. El coeficiente de rozamiento es 0,1.

a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando asciende por el plano y calcule la aceleración del bloque.

b) Determine la velocidad con la que el bloque es lanzado hacia arriba al liberarse el resorte y la distancia que recorre el bloque por el plano hasta detenerse. $g = 10\ m.\ s^{-2}$

3. a) ¿Qué se entiende por fuerza conservativa? Explique la relación entre fuerza y energía potencial. b) Sobre un cuerpo actúa una fuerza conservativa. ¿Cómo varía su energía potencial al desplazarse en la dirección y sentido de la fuerza? ¿Qué mide la variación de energía potencial del cuerpo al desplazarse desde un punto A a otro B. Razone las respuestas.

4. Un trineo de 100 kg desliza por una pista horizontal al tirar de él con una fuerza **F**, cuya dirección forma un ángulo de 30º con la horizontal. El coeficiente de rozamiento es 0,1.

a) Dibuje en un esquema todas las fuerzas que actúan sobre el trineo y calcule el valor de F para que el trineo deslice con movimiento uniforme.

b) Haga un análisis energético del problema y calcule el trabajo realizado por la fuerza **F** en un desplazamiento de 200 m del trineo.

5. Un bloque de 0,2 kg está apoyado sobre el extremo superior de un resorte vertical, de constante 500 N m^{-1}, comprimido 20 cm. Al liberar el resorte, el bloque sale lanzado hacia arriba.

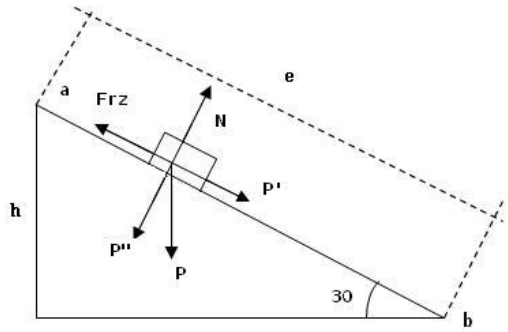
a) Explique las transformaciones energéticas a lo largo de la trayectoria del bloque y calcule la altura máxima que alcanza.

b) ¿Qué altura alcanzaría el bloque si la experiencia se realizara en la superficie de la Luna? $g_T = 10\ m\ s^{-2}$; $M_T = 10^2\ M_L$; $R_T = 4\ R_L$

DINÁMICA FCA 04 ANDALUCÍA

1. -

a) m = 0,5 Kg e = 2 m F_{ROZ} = 0,8 N $P' = m \cdot g \cdot sen 30^o$ $h = e \cdot sen 30^o = 1m$



La normal (N) y P" no realizan trabajo al ser perpendiculares al desplazamiento

el trabajo que realiza F_{ROZ} $W_{ROZ} = -F_{ROZ} \cdot e = -0,8N \cdot 2m = -1,6J$

el trabajo que realiza P' $W = P' \cdot e = m \cdot g \cdot sen 30^o \cdot e = 5\,J$

b) $\Delta E_P = E_{Pb} - E_{Pa} = 0 - m \cdot g \cdot h = -5\,J$

$$\Delta E_C = E_{Cb} - E_{Ca} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_b^{\,2} - 0$$

para calcular v_b $a = \frac{F_{RES}}{m} = \frac{m \cdot g \cdot sen 30^o - F_{ROZ}}{m} = \frac{2,5 - 0,8}{0,5} = 3,4 \frac{m}{s^2}$

$e = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $2 = 1,7 \cdot t^2$ $t = \sqrt{\frac{2}{1,7}} = 1,084s$

$v = v_0 + a \cdot t$ $v_b = 3.4 \frac{m}{s^2} \cdot 1,084s = 3,68 \frac{m}{s}$ $\Delta E_C = E_{Cb} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_b^{\,2} = 3,4\,J$

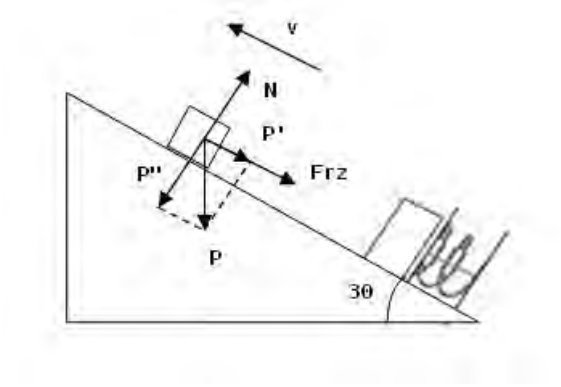
$$\Delta E_M = E_{Mb} - E_{Ma} \quad \begin{cases} E_{Ma} = E_{Pa} + E_{Ca} = 5J + 0 = 5\,J \\ E_{Mb} = E_{Pb} + E_{Cb} = 0 + 3,4J = 3,4\,J \end{cases}$$

$$\Delta E_M = 3,4J - 5J = -1,6\,J$$

DINÁMICA FCA 04 ANDALUCÍA

2. -

a) m = 0.5 Kg μ = 0,1

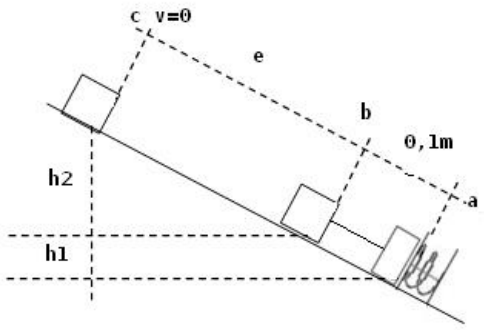


$$P' = m \cdot g \cdot sen\,30^{o} \qquad N = P'' = m \cdot g \cdot \cos 30^{o} \qquad F_{ROZ} = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos 30^{o} = 0,43\,N$$

$$a = \frac{F_{RES}}{m} = \frac{-\left(P' + F_{ROZ}\right)}{m} = \frac{-\left(m \cdot g \cdot sen\,30^{o} + \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos 30^{o}\right)}{m}$$

$$a = -\left(g \cdot sen\,30^{o} + \mu \cdot g \cdot \cos 30^{o}\right) = -5,87\,\frac{m}{s^{2}}$$

b) K = 200 N/m x = 10 cm = 0,1 m $h_1 = x \cdot sen\,30^{o} = 0,05m$ $h_2 = e \cdot sen\,30^{o}$



aplicando el principio de conservación de la energía entre los puntos a y b

$$E_{P\,ELAS\;a} = E_{P\,b} + E_{C\,b} + W_{ROZ(a,b)}$$

$$\frac{1}{2} \cdot K \cdot x^{2} = m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_b^{\,2} + F_{ROZ} \cdot x$$ sustituyendo y despejando, nos queda

$$v_b = 1,68\,\frac{m}{s}$$

aplicando el principio de conservación de la energía entre los puntos b y c

$$E_{Cb} = E_{Pc} + W_{ROZ(b,c)}$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_b^{\,2} = m \cdot g \cdot h_2 + F_{ROZ} \cdot e \qquad \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_b^{\,2} = m \cdot g \cdot e \cdot sen\,30^{o} + F_{ROZ} \cdot e$$

sustituyendo y despejando, nos queda $e = 0,24\,m$

la distancia recorrida $d = e + x = 0,24m + 0,1m = 0,34\,m$

DINÁMICA FCA 04 ANDALUCÍA

3. -

a) Las fuerzas conservativas se caracterizan por:

a) Son fuerzas bajo cuya acción se conserva la energía mecánica del sistema.

b) Realizar un trabajo que solo depende de la posición inicial y final, pero no de la trayectoria seguida.

por esta razón, se define un tipo de energía asociada a la posición que denominamos "Energía Potencial" de modo que:

"El trabajo realizado por las fuerzas conservativas equivale a la variación negativa de la energía potencial del sistema".

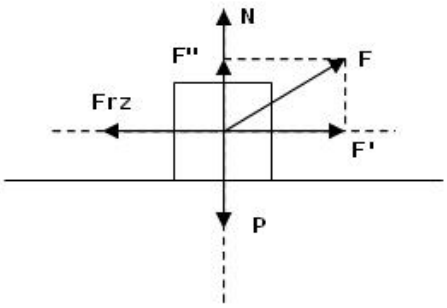
$$W_{conser} = -\Delta E_P = E_{P\ inicial} - E_{P\ final}$$

b) Si se desplaza en el sentido de la fuerza, el trabajo conservativo es positivo ($W = F \cdot e$) y según la ecuación anterior $E_{P\ inicial} > E_{P\ final}$ por lo tanto su energía potencial disminuye.

$$E_{PA} - E_{PB} = W_{conser}$$

4. – m = 100 Kg α = 30 º μ = 0,1 e = 200 m

a) $F' = F \cdot \cos 30^{o}$ $F'' = F \cdot sen\, 30^{o}$



aplicando el equilibrio en el eje vertical $F'' + N = P$ $N = P - F''$

para calcular la fuerza de rozamiento $F_{ROZ} = \mu \cdot N = \mu \cdot (P - F'')$

en el eje horizontal la aceleración ha de ser cero (movimiento uniforme), por lo tanto

$F_{RES} = 0$ $F' - F_{ROZ} = 0$ $F \cdot \cos 30^{o} - \mu \cdot (m \cdot g - F \cdot sen\, 30^{o}) = 0$

$$F = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{sen\, 30^{o} + \mu \cdot \cos 30^{o}} = 109{,}16\, N$$

b) Como no hay variación en la energía cinética ni potencial, el trabajo que hace F se invierte en vencer el rozamiento

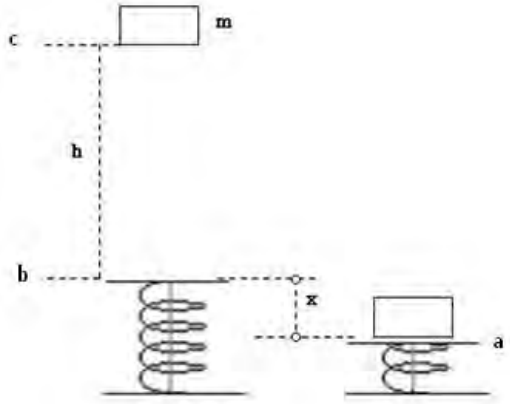
$$W = F \cdot e \cdot \cos 30^{o} = 18.907\, J$$

que será igual y de signo contrario al trabajo de rozamiento.

DINÁMICA FCA 04 ANDALUCÍA

5. - m = 0,2 Kg K = 500 N/m x = 0,2 m

a)



Entre los puntos a y b, la energía elástica almacenada en el resorte comprimido se transforma en potencial y cinética en b, entre los puntos b y c, la energía cinética en b se transforma en potencial en el punto c.

Si aplicamos el principio de conservación de la energía entre los puntos a y c

$$E_{P\,elas\,a} = E_{P\,c} \qquad \frac{1}{2}\cdot K\cdot x^2 = m\cdot g\cdot h_{(a,c)}$$

$$h = \frac{K\cdot x^2}{2\cdot m\cdot g} = 5\,m$$

b)

$$g_T = G\cdot\frac{M_T}{R_T{}^2} = G\cdot\frac{100\cdot M_L}{\left(4\cdot R_L\right)^2} = \frac{100}{16}\cdot G\cdot\frac{M_L}{R_L{}^2} = \frac{100}{16}\cdot g_L$$

despejando y sustituyendo $g_L = 1,6\,\frac{m}{s^2}$ $h_L = \frac{K\cdot x^2}{2\cdot m\cdot g_L} = 31,25\,m$