15.- Un automóvil de 1000 Kg se esta moviéndose con una velocidad $v_o$ = 100 Km/h cuando sus frenos son aplicados. a) Usando métodos de energía calcule la distancia de frenado hasta el reposo si $\mu = 0,5$. b) ¿Cual fue la potencia media desarrollada ? **R. 78,74 m, 6,8 kW**

Datos

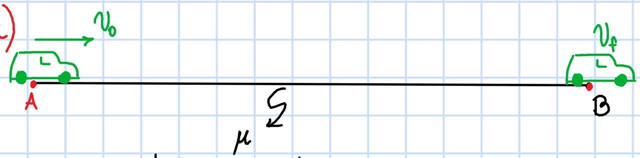
$m = 1000\,Kg$

$v_0 = 100\,\frac{Km}{h} = 27,78\,\frac{m}{s}$

$v_f = 0$

$\mu = 0,5$

a)




Utilizamos el teorema de conservación de energía

$E_A = E_B$

$\frac{1}{2} m v_0^2 = W$ → trabajo

$\frac{1}{2} m v_0^2 = F_r \cdot d$ → fricción

$\frac{1}{2} \cancel{m} v_0^2 = \mu \cancel{m} g\, d$

$\Rightarrow \boxed{d = \frac{v_0^2}{2\mu g}}$

reemplazamos valores $d = \frac{(27,78\,\frac{m}{s})^2}{2 \cdot 0,5 \cdot 9,81\,\frac{m}{s^2}}$

$\boxed{d = 78,7\ m}$

Para calcular la potencia usamos

$P = \frac{W}{t}$

obtenemos $t$ de:

$\cancel{v_f^2}^{\,0} = v_0^2 + 2da$ $\qquad$ $\cancel{v_f}^{\,0} = v_0 + at$

$\Rightarrow a = -\left(\frac{v_0^2}{2d}\right)$ $\qquad$ $t = -\frac{v_0}{a}$

reemplazando → $t = \cancel{-}\frac{v_0}{\cancel{-}\left(\frac{v_0^2}{2d}\right)} \Rightarrow t = \frac{2d}{v_0}$

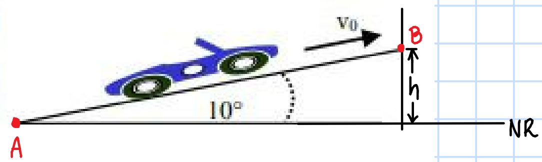
Volvemos a la Potencia

$P = \frac{W}{t} = \frac{\frac{1}{2} m v_0^2}{\frac{2d}{v_0}} = \frac{m v_0^3}{4d} \longrightarrow \boxed{P = \frac{m v_0^3}{4d}}$

$P = \frac{1000\,kg\,(27,78\,\frac{m}{s})^3}{4\,(78,7\,m)}$

$\boxed{P = 68\ KW}$

20.- En un plano inclinado de 10º a) calcule la distancia de frenado hasta el reposo de un automóvil de 3.000 lb moviéndose hacia arriba por el plano inclinado siendo el coeficiente de fricción cinética 0,5. La velocidad inicial es $v_o$ = 50 mph cuando se aplican los frenos inmovilizando las ruedas
b) Resuelva el problema si el auto esta de bajada. **R. a)125.32 m y b) 261.48 m**




Datos

$m = 3000\,lb = 1360,8\,Kg$

$\mu = 0,5$

$v_0 = 50\,mph = 22,35\,\frac{m}{s}$

$\alpha = 10°$

a) Utilizamos el teorema de conservación de energía

$E_A = E_B$

$\frac{1}{2} m v_0^2 = mgh + W$ — la energía cinética se convierte en energía potencial y Trabajo

$\frac{1}{2} m v_0^2 = mg\, \text{sen}\alpha\, d + F_r d$

$\frac{1}{2} \cancel{m} v_0^2 = (\cancel{m}g\, \text{sen}\alpha + \mu \cancel{m} g \cos\alpha)\, d$

$\boxed{d = \frac{v_0^2}{2g(\text{sen}\alpha + \mu\cos\alpha)}}$

$d = \frac{(22,35\,\frac{m}{s})^2}{2(9,81\,\frac{m}{s^2})(\text{sen}\,10 + 0,5\cos 10)} \longrightarrow \boxed{d = 38,22\,m}$

b) $E_B = E_A$

$\frac{1}{2} m v_0^2 + mgh = W$

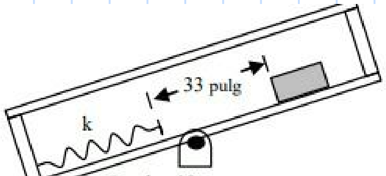
$\frac{1}{2} \cancel{m} v_0^2 + \cancel{m} g\, d\, \text{sen}\alpha = \mu \cancel{m} g \cos\alpha\, d$

$\boxed{d = \frac{v_0^2}{2g(\mu\cos\alpha - \text{sen}\alpha)}}$

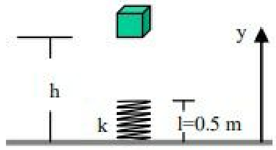
$d = \frac{(22,35\,\frac{m}{s})^2}{2(9,81\,\frac{m}{s^2})(0,5\cos 10 - \text{sen}\,10)}$

$\boxed{d = 79,87\ m}$

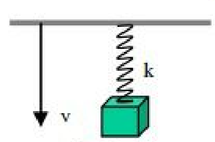
R. 0.18 y 0.13



Prob. 40



Prob. 41

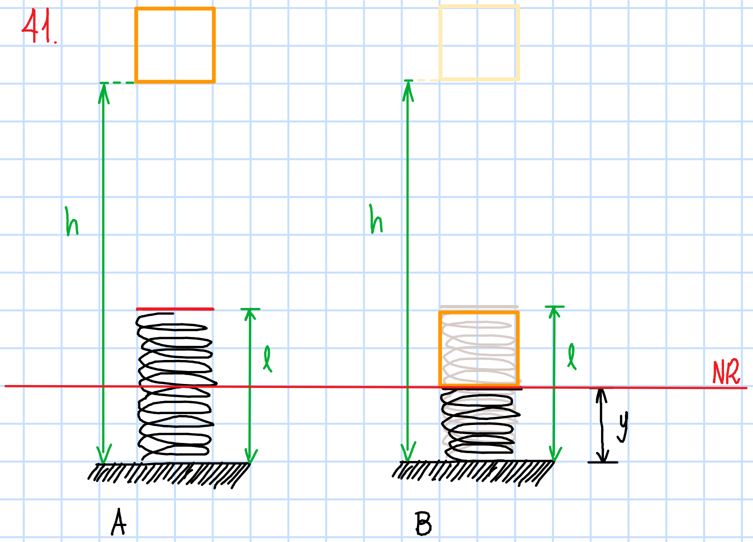


Prob. 42

41.- Un bloque de 5 Kg se deja caer desde una altura h= 10 m sobre un resorte de longitud 0,5 m. Calcule la constante elástica si el resorte debe ser comprimido hasta y = 0,2 m.

42.- Un bloque de 5 kg se une a un resorte de rigidez k = 800 N/m que tiene una longitud de 0,3 m en su configuración no deformada. El bloque se libera desde el reposo en a) $y_1$ = 0.3 m y b) en $y_2$ = 0,25 m. Calcule la máxima deformación del resorte en cada caso. **R. a) 122.5 mm y b) 172.5 mm**

41.




teorema de conservación de la energía

$$E_A = E_B$$

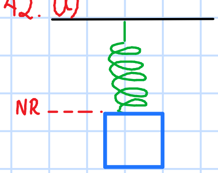
$$mg(h-y) = \frac{1}{2}k(l-y)^2$$

$$\boxed{k = \frac{2mg(h-y)}{(l-y)^2}}$$

$$k = \frac{2(5kg)(9{,}81\frac{m}{s^2})(10m - 0{,}2m)}{(0{,}5m - 0{,}2m)^2}$$

$$\boxed{k = 10682\ \frac{N}{m}}$$

42. a)




$$E_A = E_B$$

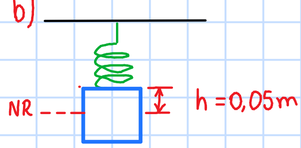
$$0 = mg(-\Delta y) + \frac{1}{2}k(\Delta y)^2$$

$$\boxed{\Delta y = \frac{2mg}{k}}$$

$$\Delta y = \frac{2(5kg)\,9{,}81\frac{m}{s^2}}{800\ N/m}$$

$$\boxed{\Delta y = 0{,}123\ m}$$

b)




$$E_A = E_B$$

$$mgh + \frac{1}{2}kh^2 = mg(-\Delta y_2) + \frac{1}{2}k(\Delta y_2)^2$$

$$\boxed{\Delta y_2^2 - \frac{2mg}{k}\Delta y_2 - \frac{2mgh}{k} - h^2 = 0}$$

$$\Delta y_2^2 - \frac{2(5kg)\,9{,}81\frac{m}{s^2}}{800N/m}\Delta y_2 - \frac{2(5kg)\,9{,}81\frac{m}{s^2}}{800\,N/m}(0{,}05m) - (0{,}05m)^2 = 0$$

$$\Delta y_2^2 - 0{,}123m\Delta y_2 - 6{,}256\times10^{-3}m^2 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta y_2 = \frac{0{,}123 \pm \sqrt{0{,}123^2 - 4(-6{,}256\times10^{-3})}}{2}$$

$$\Delta y_2 = -0{,}038\ m$$

$$\boxed{\Delta y_2 = 0{,}162\ m}$$

44.- Un bloque de 20 Kg esta en reposo sobre una superficie rugosa donde el coeficiente de fricción cinética es 0,3, si el bloque esta comprimiendo un resorte, de rigidez k = 400 N/m, una longitud x= 0.2 m a) ¿Cuanto calor se genera hasta el momento en que su velocidad es máxima y cual es el valor de dicha velocidad?

**R. 3.12 J y 0.925 m/s**

45.- La barra de acero, con una masa de 1800 kg, se desplazaba por una banda transportadora con una rapidez de 0.5 m/s cuando chocó con el par de resortes anillados. Determine la deflexión máxima necesaria en cada resorte para detener el movimiento de la barra. Tome $k_A$=5 kN/m, $k_B$=3 kN/m. **R. 0.255 m y 0.205 m**

44. El trabajo generado en una distancia de $x = 0,2m$ es

$$W = F_r x = \mu m g x$$

$$W = 0,3(20kg)(9,81\tfrac{m}{s^2})(0,2m)$$

$$W = 11,77\ J$$

La energía potencial acumulada por el resorte es

$$E_e = \frac{1}{2}kx^2$$

$$E_e = \frac{1}{2}(400\tfrac{N}{m})(0,2m)^2$$

$$E_e = 8\ J$$

El calor perdido es $E_e - W = 11,77J - 8J$

$$\boxed{E_e - W = -3,77\ J}$$

La velocidad máxima será

$$\frac{1}{2}Kx^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{K}{m}}\,x$$

$$v = \sqrt{\frac{400 N/m}{20kg}}(0,2m)$$

$$\boxed{v = 0,89\ \tfrac{m}{s}}$$

45. $E_i = E_f$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}K_A x_1^2 + \frac{1}{2}K_B x_2^2$$

$$\frac{1}{2}1800kg(0,5\tfrac{m}{s})^2 = \frac{1}{2}(K_A x_1^2 + K_B x_2^2)$$

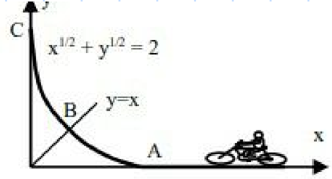
$$K_A x_1^2 + K_B x_2^2 = 450\ J$$

Sí $\boxed{x_1 = 0,255m}$

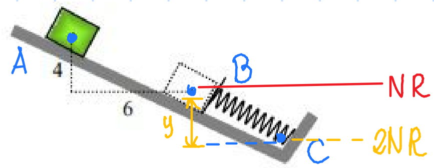
$$5000\tfrac{N}{m}(0,255m)^2 + 3000\tfrac{N}{m}x_2^2 = 450\ J$$

$$\boxed{x_2 = 0,204\ m}$$

Prob. 46 y 47




Prob. 48




48.- El bloque mostrado en la figura parte del reposo. Determine a) La velocidad del bloque cuando toca al resorte. b) la máxima compresión del resorte. La masa del bloque es de 2 Kg, la constante elástica del resorte k= 1200 N/m.

a) Datos

$h = 4m$

$x = 6m$

Usamos el teorema de conservación de la energía

$$E_A = E_B$$

$$\cancel{m} g h = \frac{1}{2} \cancel{m} v_B^2$$

$$v_B = \sqrt{2gh}$$

$$v_B = \sqrt{2(9{,}81 \tfrac{m}{s^2})(4m)}$$

$$\boxed{v_B = 8{,}86 \tfrac{m}{s}}$$

b) $E_A = E_C$

$tg\,\alpha = \frac{4}{6}$

$\alpha = 33{,}7°$

$$mg(h+y) = \frac{1}{2} k \varepsilon^2$$

$$mg(h + \varepsilon\, sen\,\alpha) = \frac{1}{2} k \varepsilon^2$$

$$\varepsilon^2 - \frac{2 sen\alpha\, mg}{k}\varepsilon - \frac{2mgh}{k} = 0$$

$$\varepsilon^2 - \frac{2 \cdot sen\,33{,}7 (2\,Kg)(9{,}81 \frac{m}{s^2})}{1200 \frac{N}{m}}\varepsilon - \frac{2(2kg)(9{,}81 \frac{m}{s^2})(4m)}{1200 \frac{N}{m}} = 0$$

$$\varepsilon^2 - 0{,}018\,\varepsilon - 0{,}1308 = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{\varepsilon = 0{,}37\, m}$$