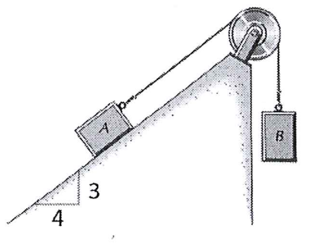
Nombre y apellidos ____

Ejercicio 1. El sistema de la figura se encuentra inicialmente en reposo. La masa del bloque *A* es m_A = 50 kg. El coeficiente de rozamiento entre el bloque A y el suelo es μ = 0,25.

a) En el caso de que el sistema quede permanentemente en reposo con un rozamiento de 49 N en sentido ascendente, ¿cuánto tendría que valer m_B?

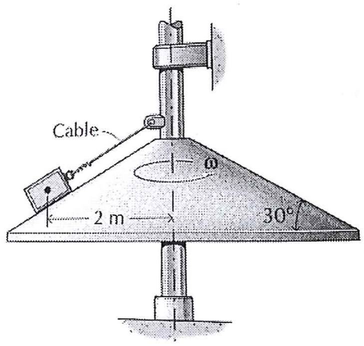
b) En el caso de que m_B = 60 kg, ¿qué distancia recorrería el bloque A rampa arriba en los tres primeros segundos?



Ejercicio 2. El bloque de 3 kg descansa sobre una superficie cónica lisa que gira en torno a un eje vertical con velocidad constante ω como indica la figura. Se pide:

a) Tensión del cable cuando el sistema gira a 18 rpm.

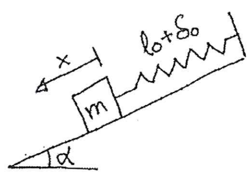
b) Aceleración normal mínima para que el bloque pierda contacto con la superficie cónica.



Ejercicio 3. El sistema de la figura está en equilibrio, donde la rampa tiene una inclinación α = 20°. Al colgarle la masa de 4 kg el muelle se alarga δ_0 = 18 cm. A partir de esta posición de equilibrio ponemos el tiempo a cero, dejando el sistema libre con las siguientes condiciones iniciales: muelle comprimido 8 cm respecto la posición de equilibrio, con una velocidad de 60 cm/s en el sentido de la compresión. Se pide:

a) Constante de rigidez del muelle.

b) Primer instante en que la masa alcanza su elongación mínima.

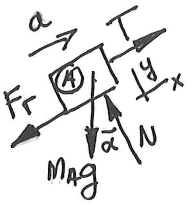


Ejercicio 4. Desde una altura de 40 m se lanza una piedra de 800 g con una velocidad inicial de 90 km/h y una inclinación de 60° sobre la horizontal. Por un problema en el lanzamiento, justo después del mismo la piedra se parte en dos: el primer trozo, de 600 g, sale vertical hacia arriba, mientras que el segundo trozo sale con una inclinación de 30° sobre la horizontal.

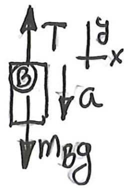
a) Velocidad con que salen los dos trozos.

b) Razonar cuál de los trozos llegará más alto y calcular dicha altura máxima.

Ejercicio 1 $v_0 = 0\,m/s$; $m_A = 50\,kg$; $\mu = 0{,}25$; $\alpha = arctg\frac{3}{4} = 36{,}87^{o}$



$$\left.\begin{array}{ll}(2LN)^{A}_{x}: -F_r - m_A g sen\alpha + T = m_A a & (1)\\ (2LN)^{A}_{y}: -m_A g cos\alpha + N = 0 & (2)\\ (2LN)^{B}_{y}: T - m_B g = -m_B a & (3)\end{array}\right\}$$



$$(1)-(3): -F_r - m_A g sen\alpha + T - T + m_B g = m_A a + m_B a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = \frac{-F_r - m_A g sen\alpha + m_B g}{m_A + m_B} \Rightarrow a = \frac{-F_r - 294 + 9{,}8\,m_B}{50 + m_B} \quad (4)$$

$$(2): \mu N = \mu m_A g cos\alpha \Rightarrow \mu N = 98N \quad (5)$$

a) ¿m_B si $a = 0$ y $F_r = -49N$?

- $a = 0$ y $F_r = -49N \overset{(4)}{\Rightarrow} 0 = -(-49) - 294 + 9{,}8 m_B \Rightarrow \boxed{m_B = 25kg}$

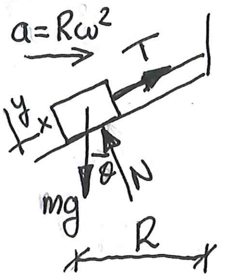
b) ¿$x(3s)$ si $m_B = 60kg$ y $F_r = +\mu N = +98N$?

- $m_B = 60kg$ y $F_r = 98N \overset{(4)}{\Rightarrow} a = \dfrac{-98 - 294 + 9{,}8\cdot 60}{50 + 60} = 1{,}78\,m/s^2 = cte \Rightarrow$ MRUA

MRUA $[x_0 = 0m;\ v_{x0} = 0\,m/s;\ a_x = a = 1{,}78\,m/s^2]$ $x = \cancel{x_0} + \cancel{v_{x0}}t + \frac{1}{2}a_x t^2$

$$\boxed{x(3s) = \frac{1}{2}\cdot 1{,}78\cdot 3^2 = 8{,}02m}$$

Ejercicio 2 $m = 3kg$; $\omega = cte \Rightarrow$ MCU; $\theta = 30^{o}$; $R = 2m$



$$\left.\begin{array}{ll}(2LN)_x: -mg sen\theta + T = mR\omega^2 cos\theta & (1)\\ (2LN)_y: -mg cos\theta + N = -mR\omega^2 sen\theta & (2)\end{array}\right\}$$

a) ¿T si $\omega = 18\frac{rev}{min}\cdot\frac{2\pi rad}{1 rev}\cdot\frac{1 min}{60s} = 1{,}885\,rad/s$?

$$(1): \boxed{T = mR\omega^2 cos\theta + mg sen\theta = 33{,}16\,N}$$

b) ¿a_n para que abandone la superficie cónica?

Estará a punto de abandonarla cuando $N = 0$

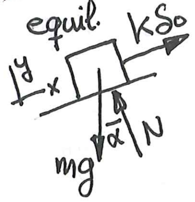
$$(2)\ -mg cos\theta + N = -m a_n sen\theta$$

$$N = 0 \overset{(2)}{\Rightarrow} a_n = \frac{-mg cos\theta}{-m sen\theta} = \frac{g cos\theta}{sen\theta} = 16{,}97\,m/s^2$$

$$\boxed{\text{Abandona la superficie cónica cuando } a_n \geq 16{,}97\,m/s^2}$$

Ejercicio 3

$\alpha=20^\circ;\ m=4\,kg;\ S_0=0{,}18\,m;\ x_0=-0{,}08\,m;\ v_{x0}=-0{,}6\,m/s$



$(2LN)_x:\ kS_0-mg\,sen\,\alpha=0 \quad (1)$

a) ¿K? $(1):\ \boxed{K=\dfrac{mg\,sen\,\alpha}{S_0}=74{,}48\ N/m}$

b) ¿$t_1\equiv$ primer instante en que $x_1=-A$?

Tenemos un MAS de
$$\begin{cases} \omega=\sqrt{\dfrac{K}{m}}=4{,}32\ rad/s \\ A=\sqrt{x_0^2+\left(\dfrac{v_{x0}}{\omega}\right)^2}=0{,}16\,m \\ \phi_0=arc\,sen\,\dfrac{x_0}{A}=\begin{cases}-0{,}524\ rad \\ \pi-(-0{,}524)=3{,}665\ rad\end{cases}\end{cases} \xrightarrow{v_{x0}<0} 3{,}665\,rad$$

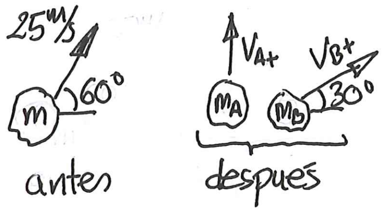
$x=A\,sen(\omega t+\phi_0)\Rightarrow \boxed{x=0{,}16\,sen\,(4{,}32t+3{,}665)\ (SI)}$

La elongación x es mínima cuando $\omega t+\phi_0=-\dfrac{\pi}{2}+2k\pi\Rightarrow t=\dfrac{-\frac{\pi}{2}-\phi_0}{\omega}+\dfrac{2\pi}{\omega}k\Rightarrow$

$\Rightarrow t=-1{,}21+1{,}45k \overset{k=1}{\Rightarrow} \boxed{t_1=0{,}24\,s}$

Ejercicio 4

$y_0=40\,m;\ m=0{,}8\,kg;\ v=90\,\dfrac{km}{h}=25\,\dfrac{m}{s};\ m_A=0{,}6\,kg;\ m_B=0{,}8-0{,}6=0{,}2\,kg$



a) ¿V_{A+} y V_{B+}?

$(Choque)_x:\ 0{,}8\cdot 25\cos 60^\circ=0{,}6\cdot 0+0{,}2\,V_{B+}\cos 30^\circ \quad (1)$

$(Choque)_y:\ 0{,}8\cdot 25\,sen\,60^\circ=0{,}6\,V_{A+}+0{,}2\,V_{B+}\,sen\,30^\circ \quad (2)$

$(1):\ \boxed{V_{B+}=\dfrac{0{,}8\cdot 25\cos 60^\circ}{0{,}2\cos 30^\circ}=57{,}74\ m/s}$

$(2):\ \boxed{V_{A+}=\dfrac{0{,}8\cdot 25\cdot sen\,60^\circ-0{,}2\cdot 57{,}74\,sen\,30^\circ}{0{,}6}=19{,}24\ m/s}$

b) ¿Cuál llega más alto y cuál es dicha altura?

Llega más alto el que tenga maya componente 'y' de la velocidad inicial.

$v_{yB+}=V_{B+}\,sen\,30^\circ=28{,}87\ m/s$

$v_{yA+}=V_{A+}=19{,}24\ m/s$

$\rightarrow$ El trozo B (el de 0,2kg) llega más alto

Tiro parabólico de B: $[y_0=40\,m;\ v_0=57{,}74\,m/s;\ \alpha=30^\circ]$

El instante t_1 de altura máxima es aquel en que se anula la componente y de la velocidad.

$v_y=v_0\,sen\,\alpha-gt;\ v_{y1}=0\Rightarrow v_0\,sen\,\alpha-gt_1=0\Rightarrow t_1=\dfrac{v_0\,sen\,\alpha}{g}=2{,}95\,s$

$\boxed{y_1=y_0+v_0\,sen\,\alpha\cdot t_1-\frac{1}{2}gt_1^2=82{,}52\,m}$