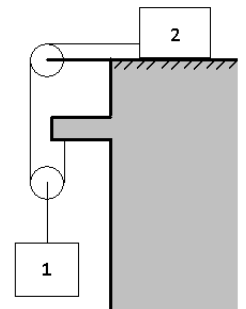


NOMBRE Y APELLIDO: **PADRÓN:**

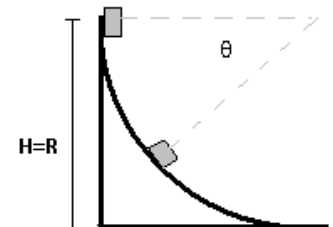
Primer parcial de Física I - Martes 21 de Abril de 2015 -Turno 4

Problema 1: Dos bloques de masa m_1 y m_2 conocidas se encuentran vinculados por medio de sogas ideales a dos poleas de masa despreciable tal como se muestra en la figura. El bloque m_2 presenta rozamiento con la superficie de apoyo.



- Determinar la aceleración de ambos bloques y las tensiones en ambas sogas.
- Hallar la velocidad de m_2 cuando m_1 ha descendido una distancia h respecto de su posición inicial, en la cual se hallaba en reposo.

Problema 2: Se deja caer una partícula de masa M desde una altura H por una rampa. Considerando que la superficie de la rampa es un tramo de circunferencia de radio R y que el rozamiento es despreciable,

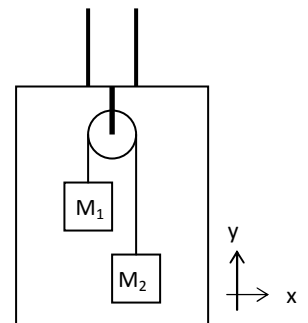


- Hacer un DCL para la masa M cuando se encuentra en la posición de la figura, formando un ángulo θ con la horizontal.
- Expresar el vector velocidad de la masa M en función del ángulo θ .
- Expresar el vector aceleración de la masa M en función del ángulo θ .
- ¿En qué posición es máxima la fuerza que ejerce la rampa sobre la masa M ? Hallar su valor en función de los datos.

Problema 3:

Los bloques $M_1=2\text{kg}$ y $M_2=5\text{kg}$ están unidos por una soga inextensible y de masa despreciable. La soga pasa a través de una polea de masa despreciable que está fija al techo un ascensor. El ascensor

se mueve con una aceleración $\vec{a}_A = \frac{-g}{5} \hat{j}$ respecto a Tierra:



- Realizar el diagrama de cuerpo libre de cada uno de los cuerpos desde un sistema de referencia inercial y desde un sistema de referencia fijo al ascensor. Escribir en cada caso las ecuaciones de Newton correspondientes.
- Calcular la fuerza que ejerce la soga sobre los bloques.

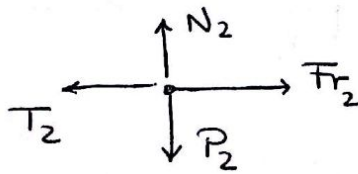
IMPORTANTE PARA TODOS LOS EJERCICIOS: Justifique todas las respuestas e indique claramente los sistemas de referencia utilizados. Las justificaciones se realizan por medio de ecuaciones. Resuelva los problemas EN HOJAS SEPARADAS, escribiendo nombre y apellido en cada hoja y numerando las hojas que entrega. NO escriba en lápiz.

1) d)

DCL m_1

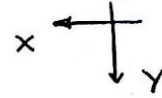


DCL m_2



Sist. Ref. Inercial

Sist. coordenadas



$\Sigma \vec{F}$

$m_1 \rightarrow y) P_1 - T_1 = m_1 a_{1,y} \quad (A)$

$m_2 \rightarrow x) T_2 - F_{r2} = m_2 a_{2,x} \quad (B)$

$y) -N_2 + P_2 = 0$

\Downarrow

$N_2 = m_2 g \quad y \quad F_{r2} = \mu N_2 = \mu m_2 g \quad (C)$

Vínculos

sogas inextensibles

$l_1 = y_1 - y_{pm} \quad \frac{d^2}{dt^2}$

$0 = a_{1,y} - a_{pm} \Rightarrow a_{1,y} = a_{pm}$

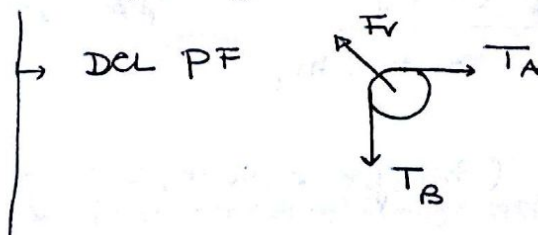
$l_2 = (x_{PF} - x_2) + (y_{pm} - y_{PF}) + (y_{pm} - y_{Fijo})$

$0 = a_{2,x} + 2a_{pm} \Rightarrow a_{2,x} = -2a_{pm}$

\Downarrow

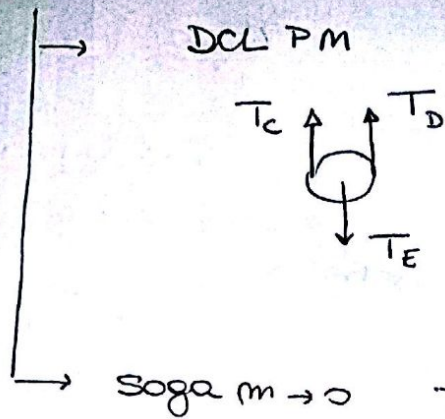
$a_{2,x} = 2a_{1,y} \quad (D)$

poleas y sogas $m \rightarrow 0$



x rotación

$T_A = T_B$



x rotación $\Rightarrow T_C = T_D$

$$\sum F_y = T_E - T_C - T_D = 0$$

\Downarrow

$$T_E = 2T_C$$

$$T_A = T_2$$

$$T_E = T_1$$

$$T_B = T_C$$

\Downarrow

$$\underline{T_1 = 2T_2} \quad (E)$$

$$(E) \text{ en } (A) \rightarrow m_1 g - 2T_2 = m_1 a_{1,y} \quad (A')$$

$$(C) \text{ y } (D) \text{ en } (B) \rightarrow T_2 - \mu m_2 g = 2m_2 a_{1,y} \quad (B')$$

$$(A') + 2(B') \rightarrow m_1 g - 2\mu m_2 g = a_{1,y} \cdot (m_1 + 4m_2)$$

\Downarrow

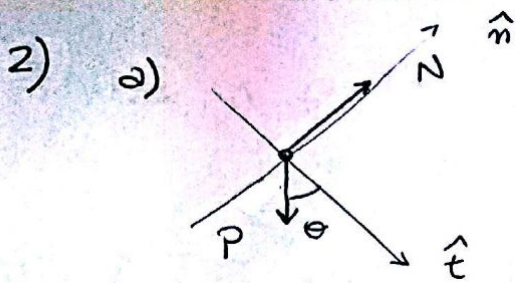
$$\bar{a}_1 = \frac{m_1 g - 2\mu m_2 g}{m_1 + 4m_2} \checkmark_j$$

$$\bar{a}_2 = \frac{2(m_1 g - 2\mu m_2 g)}{m_1 + 4m_2} \checkmark_i$$

Reemplazando $a_{1,y}$ en B'

$$\bar{T}_2 = \frac{2m_2 \cdot (m_1 g - 2\mu m_2 g)}{m_1 + 4m_2} \checkmark_i$$

$$\bar{T}_1 = \frac{-4m_2 (m_1 g - 2\mu m_2 g)}{m_1 + 4m_2} \checkmark_j$$

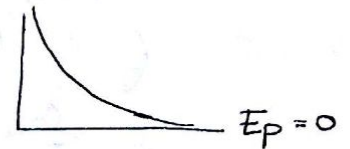


DCL, Sist. Ref. Inercial (SRI)

b) $\Delta E_m^{0-\theta} = L^N = 0$ porque $\vec{N} \perp d\vec{r}$

$$E_m^0 = E_m^\theta$$

$$mgR = \frac{m}{2} V_\theta^2 + mgR(1 - \text{sen } \theta)$$



$$\vec{V}_\theta = \sqrt{2gR \text{sen } \theta} \hat{x}$$

c) $a_n = \frac{V_\theta^2}{R}$

$$\sum \vec{F} \rightarrow \hat{t}) \quad mg \cos \theta = m \cdot a_t$$

$$a_n = 2g \text{sen } \theta$$

$$a_t = g \cos \theta$$

$$\vec{a} = g \cos \theta \hat{t} + 2g \text{sen } \theta \hat{n}$$

d) $\sum \vec{F} \rightarrow \hat{n}) \quad N - mg \text{sen } \theta = m \cdot 2g \text{sen } \theta$

$$\vec{N} = 3mg \text{sen } \theta \hat{n}$$

Es máximo si $\text{sen } \theta = 1$

\Downarrow

$$\theta = 90^\circ$$

b) Por vínculo (D) $\rightarrow \Delta x_2 = 2 \Delta y_1 \rightarrow \Delta y_1 = dh$

$$\Delta x_2 = 2h$$

$$\Delta E_{m(2)} = L_{\vec{F}} + L_{\vec{T}_2} + \cancel{L_{\vec{N}_2}} = 0 \text{ porque } \vec{N}_2 \perp d\vec{r}_2$$

= 0 porque $h_2 = \text{cte}$

$$\Delta E_{c(2)} + \cancel{\Delta E_{p(2)}} = |\vec{F}| \cdot \Delta x_2 \cdot \cos 180 + |\vec{T}_2| \cdot \Delta x_2 \cos 0$$

$V_i = 0$

\rightarrow

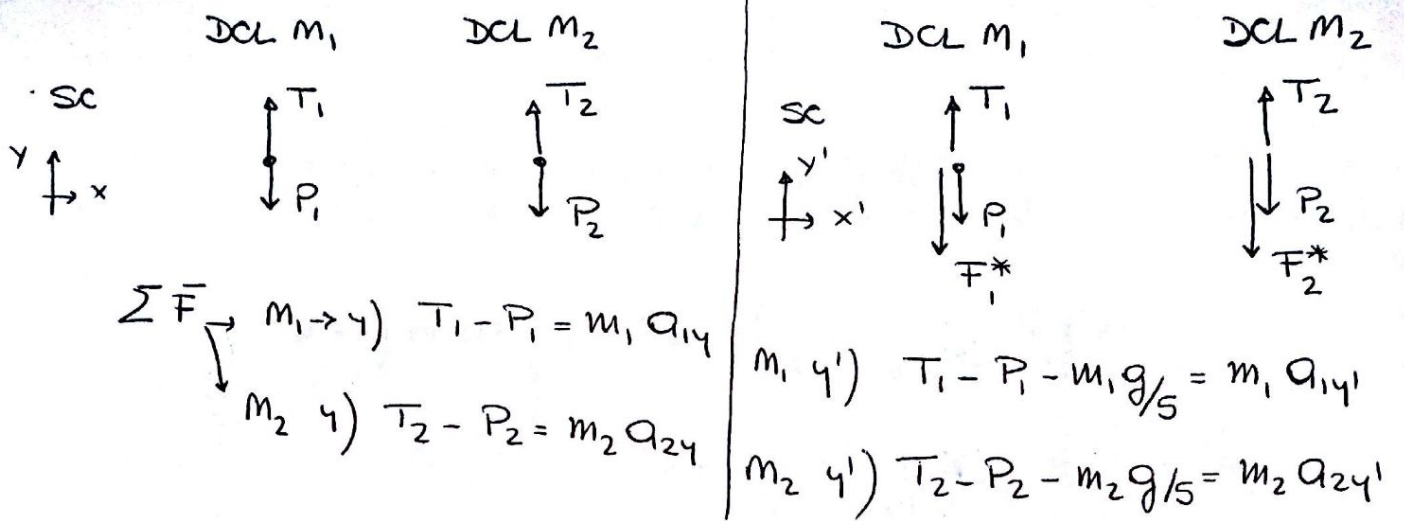
$$\frac{\cancel{m_2}}{2} V_2^2 = -\cancel{\mu m_2 g} \cdot 2h + \frac{2m_2(m_1 g - 2\mu m_2 g)}{m_1 + 4m_2} \cdot 2h$$

\Downarrow

$$\vec{V}_2 = \sqrt{\frac{-4\mu gh + 8(m_1 g - 2\mu m_2 g)}{m_1 + 4m_2}} \checkmark$$

3) a) SRI

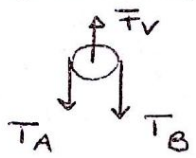
SRNI (fijo ascensor)



b) En SNI

vinculos $\rightarrow l = cte \Rightarrow a_{1y'} = -a_{2y'}$

$m \rightarrow 0$ DCL Polea



por rotacion

$$T_A = T_B$$

$$\left\{ \begin{array}{l} T_A = T_B \\ T_A = T_1 \text{ y } T_B = T_2 \end{array} \right. \Rightarrow T_1 = T_2 = T$$

\rightarrow sogá $T_A = T_1$ y $T_B = T_2$

Reemplazo vinculos en eos. SRNI

$$T - 6 m_1 g/5 = m_1 a_{1y'} \quad (A)$$

$$T - 6 m_2 g/5 = m_2 a_{2y'} \quad (B)$$

(A)/(B)

$$\frac{T - 6 m_1 g/5}{T - 6 m_2 g/5} = - \frac{m_1}{m_2}$$

$$m_2 T - 6 m_1 m_2 g/5 = - m_1 T + 6 m_1 m_2 g/5$$

$$T (m_1 + m_2) = 12 m_1 m_2 g/5$$

\downarrow

$$\bar{T}_1 = \bar{T}_2 = \frac{12 m_1 m_2 g}{5 (m_1 + m_2)} \hat{j}' \quad (\text{Es igual en SRI})$$