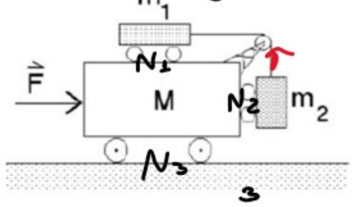
Desarrollo auxiliar 7

miércoles, 3 de junio de 2020 16:13

Problema #1 - Fuerza normal:

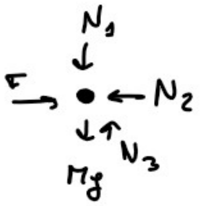
¿Qué fuerza $\vec{F}$ debe aplicarse al carro de masa M (vea la figura adjunta al problema) para que el carro de masa m_2 no suba ni baje?

→ Cond. de que $a_y^{m_2} = 0$



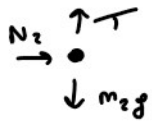
DCL)

M)



m1)

m2)



Ecuaciones:

$$M \begin{cases} \sum F_y^M = N_3 - N_1 - Mg = \cancel{a_y^M M} \to 0 & (1) \quad \text{→ No se usa.} \\ \sum F_x^M = F - N_2 = a_x^M M & (2) \end{cases}$$

$$m_1 \begin{cases} \sum F_y^{m_1} = N_1 - m_1 g = \cancel{a_y^{m_1} m_1} \to 0 & (3) \\ \sum F_x^{m_1} = T = a_x^{m_1} m_1 & (4) \end{cases}$$

$$m_2 \begin{cases} \sum F_y^{m_2} = T - m_2 g = \cancel{a_y^{m_2} m_2} \to 0 & (5) \\ \sum F_x^{m_2} = N_2 = a_x^{m_2} m_2 & (6) \end{cases}$$

$$a_x^M = a_x^{m_1} = a_x^{m_2}$$

$$a_y^M = a_y^{m_1} = 0$$

$$\Rightarrow a_y^{m_2} = 0 \text{ (cond).}$$

Imponiendo condiciones:

→ Queremos que $a_y^{m_2} = 0 \overset{(5)}{\Longleftrightarrow} T = m_2 g$ (7)

Por otro lado, M y m_1 no aceleran en $\hat{y}$

$$\overset{(1)}{\Longrightarrow} N_3 - N_1 - Mg = 0 \quad (8)$$

$$\overset{(3)}{\Longrightarrow} N_1 = m_1 g \quad (9)$$

Además $a_x^M = a_x^{m_2}$ (10)

y $a_x^{m_1} = 0$ (11)

Luego $\quad F - N_2 = a_x^M M \overset{(6)}{\Longrightarrow} F = a_x^{m_2} m_2 + a_x^M M$

$$\Longrightarrow F = \underbrace{a_x^M}_{=\frac{T}{m_1}} (m_2 + M) \qquad (12)$$

↳ $= \frac{T}{m_1}$ depende de T.

(Todos a_x son iguales)

Donde $a_x = \frac{T}{m_1} \overset{(4)}{\Longrightarrow} a_x = \frac{m_2 g}{m_1} \overset{(12)}{\Longrightarrow} F = \frac{m_2}{m_1} g (m_2 + M)$

Comentario: Las tensión T es igual pues $\forall t$. La cuerda va a estar tensa y la cuerda es ideal.

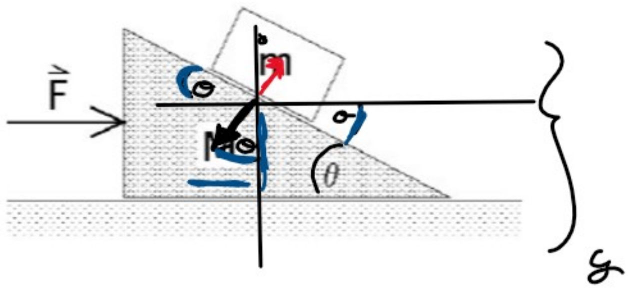
Problema #2 - Fuerza normal:

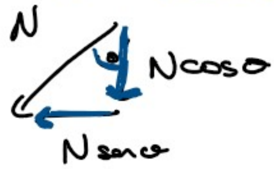
Una cuña lisa de masa M se desliza bajo la acción de una fuerza horizontal F. Sobre ella se coloca un bloque de masa m.

(1) Dibuje todas las fuerzas que actúan sobre cada una de las masas.

(2) Determine el valor de F para que el bloque no resbale sobre la cuña. $\Longrightarrow \begin{cases} a_y^m = 0 \\ a_x^m = a_x^M \end{cases}$

↳ No acelera respecto a la cuña (relativamente).





DCL:

M) $\downarrow N\cos\theta$, $\xrightarrow{F} \bullet \leftarrow N\,\mathrm{sen}\,\theta$, $\downarrow Mg$

m) $\uparrow N\cos\theta$, $\bullet \longrightarrow N\,\mathrm{sen}\,\theta$, $\downarrow mg$

Ecuaciones: * Suponiendo como físico:

$-(N\cos\theta + Mg) = 0 \qquad (1)$

$\rightarrow F - N\,\mathrm{sen}\,\theta = a_x M \qquad (2)$

$N\cos\theta - mg = 0 \qquad (3)$

$N\,\mathrm{sen}\,\theta = a_x m \qquad (4)$

Veamos que (3) y (4) $\Longrightarrow \frac{mg}{\cos\theta}\,\mathrm{sen}\,\theta = a_x m$

$$\Rightarrow g \tan\theta = a_x \qquad (5)$$

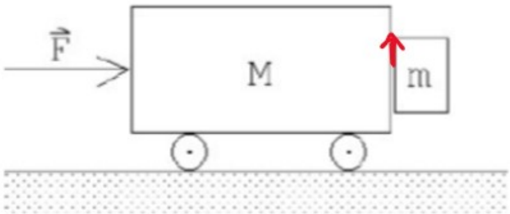
Y finalmente con (3) y (5) hacia (2):

$$\Rightarrow F = a_x M + N \sin\theta = g \tan\theta \, M + m g \tan\theta$$

$$\Rightarrow F = g \tan\theta \, (M + m) \quad // \longrightarrow \text{Depende de la inclinación } \theta$$

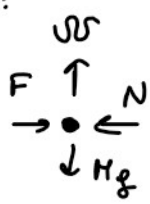
Problema #3 - Fuerza de roce:

Sea μ el coeficiente de roce estático entre la masa m y el carro. ¿Cuál es la fuerza mínima que debe aplicarse al carro para que la masa m no caiga?

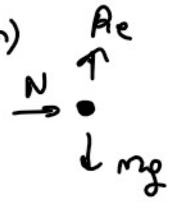


DCL:

M)



m)



Ecuaciones:

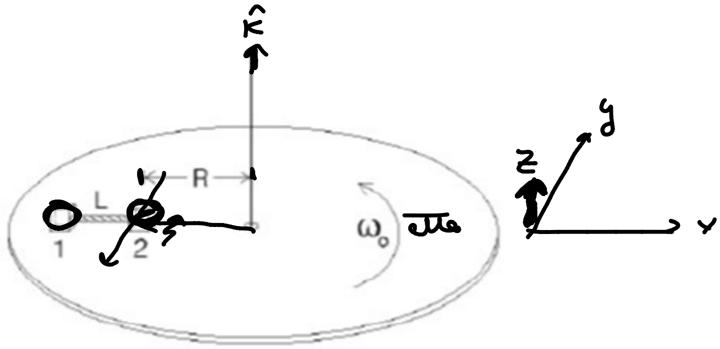
$$F - N = a_x M \qquad (1)$$
$$N = a_x m \qquad (2)$$
$$R_e - mg = 0 \qquad (3)$$
$$R_e = \mu_e N \qquad (4)$$

Luego $F = a_x (M + m)$, donde $a_x = \dfrac{N}{m}$

$$\Rightarrow F = \frac{N (M + m)}{m} = \frac{R_e (M + m)}{\mu_e m} \longrightarrow \text{Depende del roce}$$

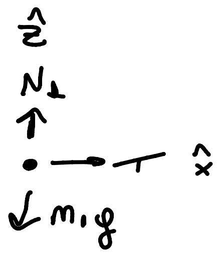
Problema #4 - Fuerza radial:

Dos objetos 1 y 2, de igual masa están arados a los extremos de una cuerda ideal de largo L. El conjunto descansa sobre un disco que gira en un plano horizontal con velocidad angular constante, en torno a su centro (vea la figura adjunta). Suponga que no existe fricción entre el disco y el objeto 1, pero existe fricción entre el objeto 2 y la superficie del disco. Los coeficientes de fricción estático y cinético entre la masa 2 y el disco son μ_e y μ_c respectivamente.
Se observa que cuando el disco gira con velocidad angular w_0, la cuerda se mantiene tensa y alineada en al dirección radial. En esta condición el objeto 2 está en reposo a una distancia R del eje de rotación. Cuando la velocidad angular es mayor que w_0 el objeto 2 (y también el 1) resbala sobre el disco. Calcule el valor de w_0.

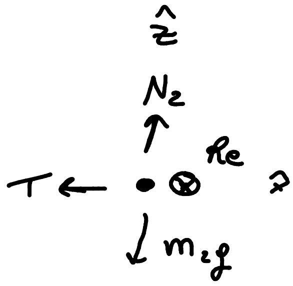


DCL:

$m_1)$



$m_2)$



Ecuaciónes:

$$\left.\begin{array}{ll} T = a_{1x} m_1 & \hat{x} \\ N_1 - m_1 g = 0 & \hat{z} \end{array}\right\} m_1$$

$$\left.\begin{array}{ll} N_2 - m_2 g = 0 & \hat{z} \\ -T = a_{2x} m_2 & \hat{x} \\ Re = a_{2y} m_2 & \hat{y} \end{array}\right\} m_2$$