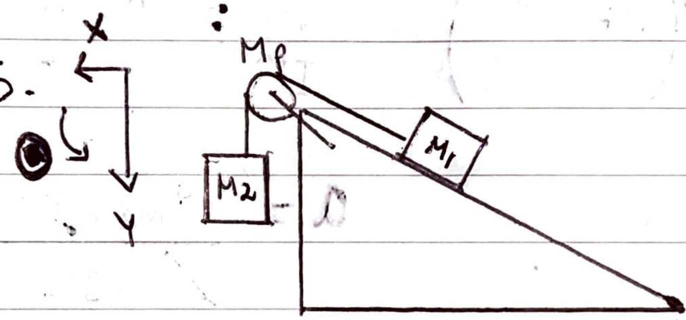
Ej 15.



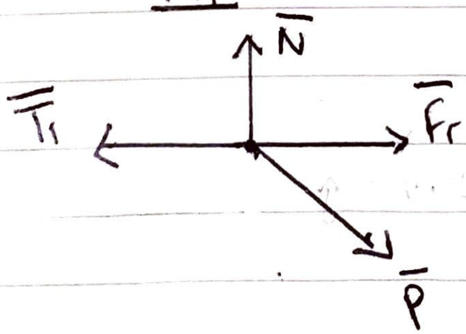
Poniendo el SRI fijo a la polea fija.

Interacciones

m_1	m_2	m_p
Tensión $- m_1$: $\overline{T_1}$	Tensión $- m_2$: $\overline{T_2}$	Tensión 1 $\rightarrow$ Polea : $\overline{T_1}'$
Tierra $\rightarrow m_1$: $\overline{P_1}$	Tierra $- m_2$: $\overline{P_2}$	Tensión 2 $-$ Polea : $\overline{T_2}'$
Plataforma $- m_1$: $\overline{Fr}$		Polea $-$ Plataforma : $\overline{F_V}$
Plataforma $- m_1$: $\overline{N}$		

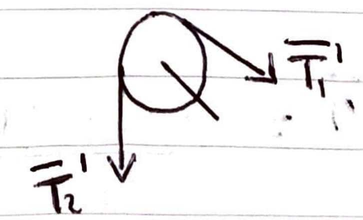
DCL

m_1



m_2

m_p



$\begin{vmatrix} i & j & k \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = -i \,|\, = 1$

Suponiendo la cuerda ideal tal que su masa es despreciable. e inextensible.

Usando el sistema cartesiano $x \leftarrow$, $\downarrow y$

Planteo la 2da ley de Newton $\sum \bar{F} = m\bar{a}$, $\sum \bar{\tau}^{cm} = I^{cm}\gamma$

$\underline{m_1}$ $\qquad\qquad\qquad\qquad$ $\underline{m_2}$ $\qquad\qquad\qquad\qquad$ $\underline{m_p}$

$\bar{T} + \bar{Fr} + \bar{N} + \bar{P} = m_1 a_1$ $\qquad$ $\bar{T_2} + \bar{P_2} = m_2 a_2$ $\qquad$ $-RT_1 + RT_2 = I^{cm}\gamma$

① $T_1 - Fr - P\,\text{sen}\,\alpha = m_1 a_1$ $\qquad$ ③ $-T_2 + P_2 = m_2 a_2$ $\qquad$ ④ $-RT_1 + RT_2 = I^{cm}\gamma$

② $-N + P\cdot\cos\alpha = 0$

② $N = P\cos\alpha = mg\cos\alpha$

③ $-T_2 + m_2 g = m_2 a_2$

$T_2 = m_2 g - m_2 a_2$

$$** \quad \boxed{T_2 = m_2(g - a_2)}$$

① $T_1 - N\mu - P\,\text{sen}\,\alpha = m_1 a_1$

$T_1 - \mu mg\cos\alpha - mg\,\text{sen}\,\alpha = m_1 a_1$

$T_1 = m_1 a_1 + \mu mg\cos\alpha + mg\,\text{sen}\,\alpha$

$$* \quad \boxed{T_1 = m_1(a_1 + \mu g\cos\alpha + g\,\text{sen}\,\alpha)}$$

④ $-RT_1 + RT_2 = I^{cm}\gamma$ $\qquad\qquad$ $I^{cm}_{\text{Disco}} = \frac{1}{2}MR^2$

$\cancel{R}(-T_1 + T_2) = \frac{1}{2}MR^{\cancel{2}}\gamma$

$-T_1 + T_2 = \frac{1}{2}MR\gamma$

Como el disco se considera un cuerpo rígido, se cumple que

$$\bar{V}_A = \cancel{\bar{V}_{cm}} + \bar{\omega}\times\bar{r}$$

$$\boxed{\bar{a}_A = \bar{\gamma}\times\bar{r}}$$

$\bar{V}_{cm} = 0$ porque rota en torno al centro de masa y $d\bar{r} = 0$ por ser un disco rígido

Considerando al punto A, en donde se une la T_1 y T_2 tal que $\bar{a}_1 = \bar{a}_2 = \bar{a}_A$

$$-T_1 + T_2 = \frac{1}{2} M_p R \gamma \qquad a = \gamma \cdot R$$

$$-T_1 + T_2 = \frac{1}{2} M_p \cancel{R} \frac{a}{\cancel{R}}$$

$$* \quad T_1 = m_1 a + \mu m_1 g \cos\alpha + m_1 g \operatorname{sen}\alpha$$

$$*** \; -T_1 + T_2 = \frac{1}{2} M_p a \qquad ** \; T_2 = m_2 g - m_2 a$$

$$-m_1 a - \mu m_1 g \cos\alpha - m_1 g \operatorname{sen}\alpha + m_2 g - m_2 a = \frac{1}{2} M_p a$$

$$\mu m_1 g \cos\alpha + m_1 g \operatorname{sen}\alpha - m_2 g = \frac{1}{2} m_p a + m_1 a + m_2 a$$

$$\boxed{a = \frac{-\mu m_1 g \cos\alpha - m_1 g \operatorname{sen}\alpha + m_2 g}{\left(\frac{m_p}{2} + m_1 + m_2\right)}}$$

$$a = \frac{-0{,}2 \cdot 0{,}05\,Kg \cdot 10\,m/s^2 \cos(30) - 0{,}05\,Kg \cdot 10\,m/s^2 \operatorname{sen}(30) + 0{,}6\,Kg \cdot 10\,m/s^2}{\left(\frac{0{,}4}{2} + 0{,}05 + 0{,}6\right) Kg}$$

$$a = \frac{5{,}663\,\cancel{Kg}\,m/s^2}{0{,}85\,\cancel{Kg}} = 6{,}663\,m/s^2$$

$$* \; T_1 = m_1 a + \mu m_1 g \cos\alpha + m_1 g \operatorname{sen}\alpha$$
$$T_1 = m_1 (a + \mu g \cos\alpha + g \operatorname{sen}\alpha)$$
$$T_1 = 0{,}05\,Kg\,(6{,}663\,m/s^2 + 0{,}2 \cdot 10\,m/s^2 \cos(30) + 10\,m/s^2 \operatorname{sen}(30))$$
$$T_1 = 0{,}66975\,N$$
$$T_1 = 0{,}670\,N$$

$$** \; T_2 = m_2 g - m_2 a$$
$$T_2 = m_2 (g - a)$$
$$T_2 = 0{,}6\,Kg\,(10 - 6{,}663)\,m/s^2$$
$$T_2 = 2{,}002\,N$$

$\cos\alpha = \frac{C.A}{H}$ $\quad$ $\operatorname{Sen}\alpha = \frac{C.O}{H}$

$H = \frac{C.O}{\operatorname{Sen}\alpha}$

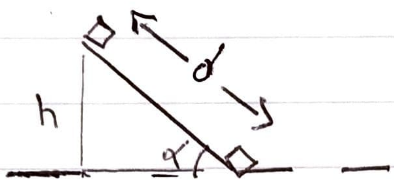
b) Hallar ΔE_m cuando desciende $h = 0{,}6m$

Dado que para el sistema $m_2 - m_p - m_1$, la única fuerza No conservativa actuando es la de roce entre m_1 y la superficie

$$W_{FNC} = W_{Fr} = \int_0^d -Fr\, d = -\mu N d = -\mu m_1 g\, d \cos\alpha$$

Si desciende una altura h el cuerpo M_2, entonces M_1 asciende una altura h

$E_{pg} = 0$



Por lo que recorre una distancia d

$$d = \frac{h}{\operatorname{sen}\alpha}$$

$$\boxed{\Delta E_m = W_{FNC} = W_{Fr} = -\frac{\mu m_1 g h \cos\alpha}{\operatorname{Sen}\alpha}}$$

Poniendo $E_{pg} = 0$ en el punto inicial

$$W_{Fr} = \frac{-0{,}2\,(0{,}05\,Kg)\,(10\,m/s^2)\,(0{,}6m)\,(\cos 30)}{\operatorname{sen}(30)}$$

$$\boxed{W_{Fr} = \Delta E_m = -0{,}104\,J}$$

$\alpha = 30°$

$P = m_1 g \cos(30)$

$\mu = 0{,}2$

$h = 0{,}6$