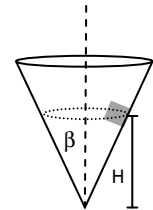


Apellido, nombre	Padrón	Nota

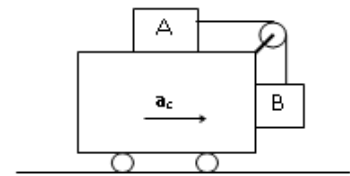
Ejercicio 1: Un cuerpo 1kg de masa se mantiene sin resbalar a una altura $H=0,6m$ dentro de un cono invertido ($\beta=37^\circ$) que gira con una velocidad angular $|w|=1,5/s$ con sentido horario.



- Realizar el DCL del cuerpo.
- Calcular la fuerza normal que ejerce la superficie.
- Calcular la fuerza de rozamiento que ejerce la superficie sobre el cuerpo.

Ejercicio 2: El bloque de masa M_A se encuentra apoyado sobre un carro que se mueve con una aceleración de módulo $a_c=g/5$ respecto a Tierra. El bloque A está unido a un bloque de masa M_B por una soga ideal que pasa por una polea ideal. Considerando que el rozamiento es despreciable:

- Hacer el diagrama de cuerpo libre de los bloques en un sistema de referencia fijo a Tierra y en un sistema de referencia fijo al carro. Plantear las ecuaciones de movimiento y las ecuaciones de vínculo para ambos bloques en cada sistema.
- Calcular la fuerza que ejerce la soga sobre cada uno de los bloques, en función de datos.
- Si $M_B=2M_A$, calcular la aceleración de cada uno de los bloques respecto a Tierra.

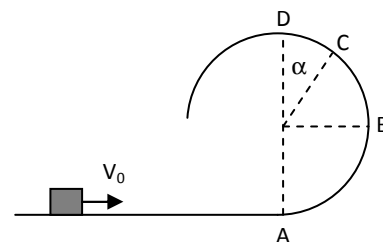


Ejercicio 3: Un cuerpo de masa m se mueve con una velocidad constante por una superficie horizontal y luego atraviesa una pista circular de radio R . En el punto más alto de la pista (D) la fuerza que ejerce la superficie sobre el cuerpo es $N=2mg$ (el doble de su peso). Considerando que el rozamiento es despreciable:

- Escribir la velocidad que tiene el cuerpo en la superficie horizontal (V_0) en función de datos.
- Determinar la fuerza que ejerce la superficie y la aceleración del cuerpo en los puntos A y B que se encuentran en la pista.

Si la velocidad del cuerpo en la superficie horizontal es $2V_0/3$ (siendo V_0 la velocidad del ítem a):

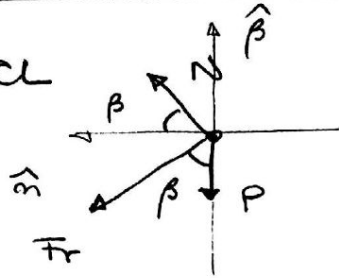
- Calcular el ángulo α donde el cuerpo se desprende de la pista circular.



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 (principios y definiciones). Resuelva los problemas en hojas separadas, escribiendo nombre y apellido en cada hoja y numerando las hojas que entrega. No escriba en lápiz.

1º parcial - 2016 - 2º C

1) a) DCL



b) $\Sigma \vec{F}$

$$\hat{\beta}) N \operatorname{sen} \beta - P - Fr \cos \beta = 0$$

$$\hat{n}) N \cos \beta + Fr \operatorname{sen} \beta = m \cdot a_n$$

$$\text{donde } a_n = \omega^2 R = \omega^2 H \cdot \operatorname{tg} \beta$$

$$\text{Por } \Sigma F_{\hat{\beta}} \rightarrow Fr = \frac{N \operatorname{sen} \beta - mg}{\cos \beta} \quad (A)$$

$$\text{En } \Sigma F_{\hat{n}} \rightarrow N \cos \beta + \frac{(N \operatorname{sen} \beta - mg)}{\cos \beta} \cdot \operatorname{sen} \beta = m \omega^2 H \operatorname{tg} \beta$$

$$N \cos \beta - \frac{N \operatorname{sen}^2 \beta}{\cos \beta} - mg \operatorname{tg} \beta = m \omega^2 H \operatorname{tg} \beta$$

$$N \cdot \left(\cos \beta - \frac{\operatorname{sen}^2 \beta}{\cos \beta} \right) = mg \operatorname{tg} \beta (g + \omega^2 H)$$

$$N = \frac{mg \operatorname{tg} \beta (g + \omega^2 H)}{\left(\cos \beta - \frac{\operatorname{sen}^2 \beta}{\cos \beta} \right)}$$

$$N = \frac{mg \cos \beta (g + \omega^2 H)}{\cos^2 \beta - \operatorname{sen}^2 \beta}$$

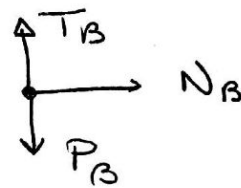
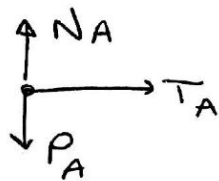
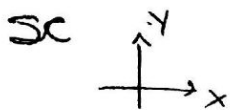
$$c) \text{ De (A) } Fr = \frac{mg (g + \omega^2 H) \cdot \operatorname{sen} \beta}{\cos^2 \beta - \operatorname{sen}^2 \beta} - \frac{mg}{\cos \beta}$$

2)

a) SRI

DCL m_A

DCL m_B



$\underline{\sum F}$

x) $T_A = m_A a_{Ax} \quad (A)$

x) $N_B = m_B a_c$

y) $N_A - P_A = 0$

y) $T_B - P_B = m_B a_{By} \quad (B)$

Vinculos

$\hookrightarrow l = \text{cte} \Rightarrow l = (x_p - x_A) + (y_p - y_B) \Rightarrow \frac{d^2}{dt^2}$

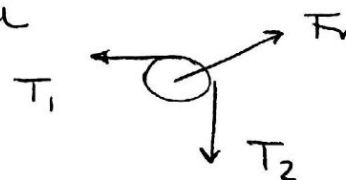
$0 = a_{xp} - a_{Ax} - a_{By} \Rightarrow a_{xp} = a_c$

$a_{Ax} = -a_{By} + a_c \quad (D)$

$\hookrightarrow m \rightarrow 0$



polea del



por rotacion $T_1 = T_2$

soga

$T_A = T_1$

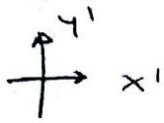
$T_B = T_2$

\Downarrow

$T_A = T_B = T$

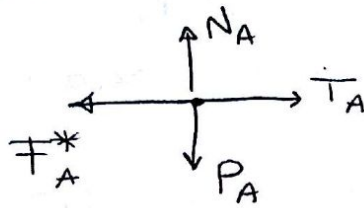
SRNI
(fijo al carro)

SC



$$\underline{\sum \bar{F}}$$

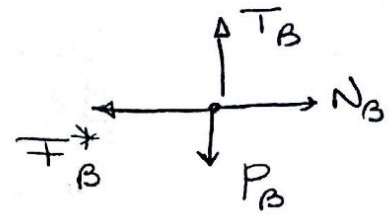
DCL M_A



$$x') T_A - m_A a_c = m_A a_{Ax'}$$

$$y') N_A - P_A = 0$$

DCL M_B



$$x') N_B - m_B a_c = 0$$

$$y') T_B - P_B = m_B a_{By'}$$

Vinculos



$$l = \text{cte} \Rightarrow a_{Ax'} = -a_{By'}$$

$$\text{por } \otimes, T_A = T_B$$

b) en SRI (A) $T = m_A (a_c - a_{By'})$

(B) $T - m_B g = m_B a_{By'}$

$$(A) \bar{+} (B) \rightarrow m_B g = m_A a_c + a_{By'} (m_A + m_B)$$

$$a_{By'} = \frac{m_A g/5 - m_B g}{m_A + m_B} \quad (c)$$

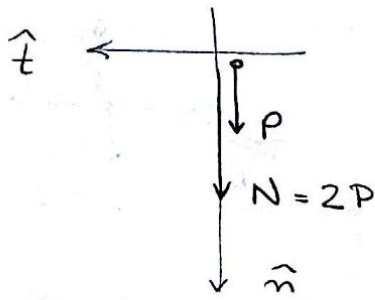
$$\Rightarrow \text{reemplazo en (B)} \rightarrow T = m_B \left(\frac{m_A g/5 - m_B g}{m_A + m_B} \right) + m_B g$$

$$T = \frac{m_B g}{m_A + m_B} \left(\frac{6m_A}{5} \right) = \frac{6m_A m_B g}{5(m_A + m_B)}$$

c) Por (c) si $m_B = 2m_A \Rightarrow \bar{a}_{By'} = -\frac{3}{5} g \checkmark$

Por (D) $\bar{a}_A = (a_c - a_{By'}) \checkmark = \frac{4}{5} g \checkmark$

3) a) DCL en D



$$\sum F_n = P + N = m \cdot a_{nD}$$

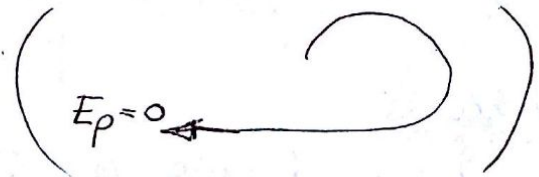
$$\cancel{mg} + 2mg = m \cdot \frac{V_D^2}{R}$$

$$V_D^2 = 3gR$$

$$\Delta E_m^{OD} = L^N = 0$$

porque $\vec{N} \perp d\vec{r}$ \otimes_2

$$E_m^O = E_m^D$$

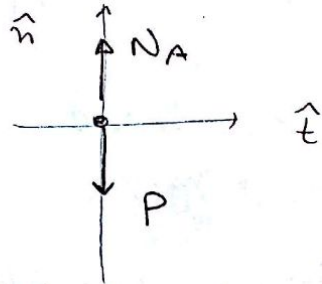


$$\frac{m}{2} V_0^2 = \frac{m}{2} V_D^2 + mg 2R$$

$$= 3gR$$

$$\vec{V}_0 = \sqrt{7gR} \hat{t}$$

b) DCL en A



$$\sum F_n = N_A - P = m \cdot a_{nA}$$

$$N_A - mg = 7mg$$

$$\vec{N}_A = 8mg \hat{n}$$

$$a_{nA} = \frac{V_A^2}{R}$$

$$E_m^O = E_m^A \text{ por } \otimes_2$$

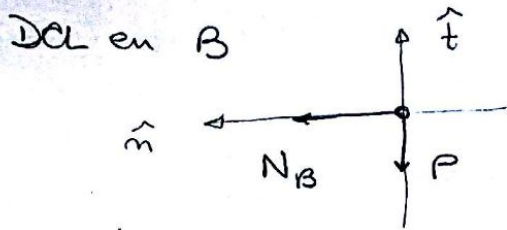
$$V_0 = V_A$$

⇓

$$a_{nA} = 7g$$

↓

$$\vec{a}_{nA} = 7g \hat{n} + 0 \hat{t}$$



$$\sum F_n = N_B = m a_{nB}$$

$$\vec{N}_B = 5mg \hat{n}$$

$$\sum F_t = -mg = m \cdot a_t$$

$$a_t = -g$$

$$\vec{a} = -g \hat{t} + 5g \hat{n}$$

$$a_{nB} = \frac{V_B^2}{R}$$

$$E_m^o = E_m^B \text{ por } \oplus_2$$

$$\frac{m}{2} V_o^2 = \frac{m}{2} V_B^2 + mgR$$

$$V_B^2 = V_o^2 - 2gR = 5gR$$

$$a_{nB} = 5g$$

c) Si se despreinde en C

por \oplus_2 $E_m^o = E_m^c$

$$\frac{m}{2} V_o'^2 = \frac{m}{2} V_c^2 + mgR(1 + \cos \alpha)$$

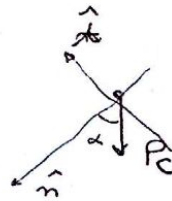
$$\frac{14}{9} gR = \frac{gR \cos \alpha}{2} + gR + gR \cos \alpha$$

$$\frac{5}{9} gR = \frac{3}{2} gR \cos \alpha$$

$$\frac{10}{27} = \cos \alpha$$

$$\alpha \approx 68,26^\circ$$

DCL



$$\sum F_n = mg \cos \alpha = \frac{m \cdot V_c^2}{R}$$

$$V_c^2 = gR \cos \alpha$$

$$\rightarrow V_o'^2 = \frac{4}{9} V_o^2$$

$$V_o'^2 = \frac{28}{9} gR$$