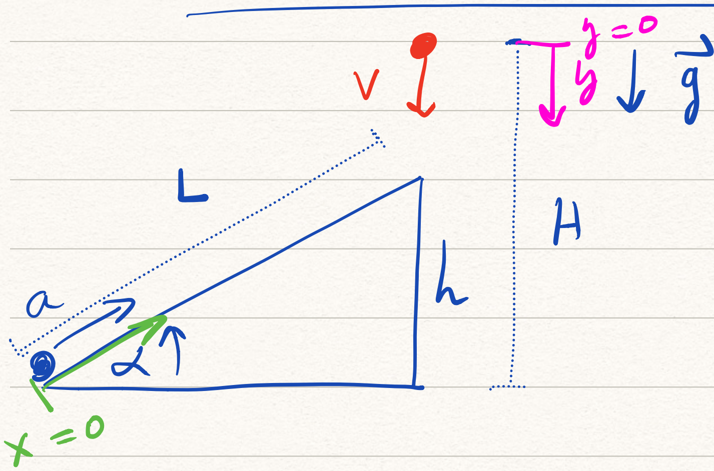
Control Recuperativo - P1

FI1000 - Otoño 2021



Podemos describir el movimiento de cada partícula en 1D usando los sistemas de referencia en verde y morado.

Para cada una calculamos el tiempo que demora en llegar al vértice y los igualamos para encontrar la condición en "V"

Partícula azul:

$$x = \frac{a}{2} t^2 \qquad \begin{aligned} V_i &= 0 \\ a &= \text{constante} \end{aligned}$$

en el vértice $x = L$, $t = T_a$.
L se puede relacionar con h
por

$$\frac{h}{L} = \operatorname{sen}\alpha \Rightarrow L = \frac{h}{\operatorname{sen}\alpha}$$

Luego se tiene en el vértice

$$\frac{h}{\operatorname{sen}\alpha} = \frac{a}{2} T_a^2$$

$$\boxed{T_a = \sqrt{\frac{2h}{a \cdot \operatorname{sen}\alpha}}}$$ (2 pts)

Partícula roja

$$y = 0 + v \cdot t + \frac{g}{2} t^2$$

El vértice se encuentra en

$$y = H - h$$

Luego la partícula llega al vértice en $t = T_r$ tal que

$$\boxed{(H-h) = v \cdot T_r + \frac{g}{2} T_r^2}$$ (1 pto)

"v" se encuentra con $T_a = T_r$ luego no necesitamos resolver T_r, solo despejar "v" e imponer la condición anterior:

$$\boxed{v = \frac{(H-h)}{T_r} - \frac{g \cdot T_r}{2}}$$ (2 ptos)

Con $T_a = T_r$ se tiene

$$v = (H-h)\sqrt{\frac{a \cdot \operatorname{sen}\alpha}{2h}} - \frac{g}{2} \cdot \sqrt{\frac{2h}{a \operatorname{sen}\alpha}}$$

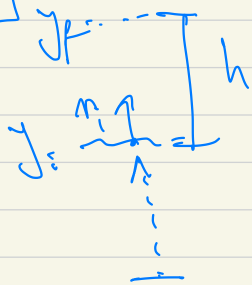
$$= \sqrt{\frac{a \operatorname{sen}\alpha}{2h}}\left((H-h) - \frac{g}{2} \cdot \frac{2h}{a \cdot \operatorname{sen}\alpha}\right)$$

$$\boxed{v = \sqrt{\frac{a \cdot \operatorname{sen}\alpha}{2h}\left((H-h) - \frac{gh}{a \operatorname{sen}\alpha}\right)}}$$

(1 pto)

Punto

P21



$\Delta t_i , \Delta t_s , h \rightarrow g$

a) Gráfico altura vs tiempo

(1.5 pts)

b) Cuanto vale g?!!

$$y_f = y_i + v_i \tau - g \frac{\tau^2}{2}$$; τ = tiempo en recorrer h

$$\tau = \left(\frac{\Delta t_i - \Delta t_s}{2}\right)$$!! (0.5 pts)

$$\Rightarrow (y_f - y_i) = h = v_i \tau - g \frac{\tau^2}{2}$$ (1 pts)

v_i?? $\Rightarrow$ En $\frac{\Delta t_i}{2}$ se llega a la altura máxima $\Rightarrow v_f = 0$

$$\Rightarrow 0 = v_i - g \frac{\Delta t_i}{2}$$ (1 pts)

$$\Rightarrow \quad v_i = g\frac{\Delta t_i}{2}$$

$$\Rightarrow \quad h = v_i \tau - g\frac{\tau^2}{2}$$

$$= \left(g/2\right)\left[\Delta t_i \frac{(\Delta t_i - \Delta t_s)}{2} - \left(\frac{\Delta t_i - \Delta t_s}{2}\right)^2\right.$$

$$= \left(g/2\right)\left[\frac{\Delta t_i^2}{\cancel{2}\,4} - \cancel{\frac{\Delta t_i \Delta t_s}{2}} - \cancel{\frac{\Delta t_i^2}{4}} + \right.$$

$$\left. - \frac{\Delta t_s^2}{4} + \cancel{\frac{\Delta t_i \Delta t_s}{2}}\right]$$

$$= \left(g/2\right)\left[\left(\frac{\Delta t_i}{2}\right)^2 - \left(\frac{\Delta t_s}{2}\right)^2\right]$$

$$\Rightarrow \quad \boxed{2h\Big/\left[\left(\frac{\Delta t_i}{2}\right)^2 - \left(\frac{\Delta t_s}{2}\right)^2\right] = g} \quad (1\,\text{pt})$$

c) Si usamos un plano inclinado

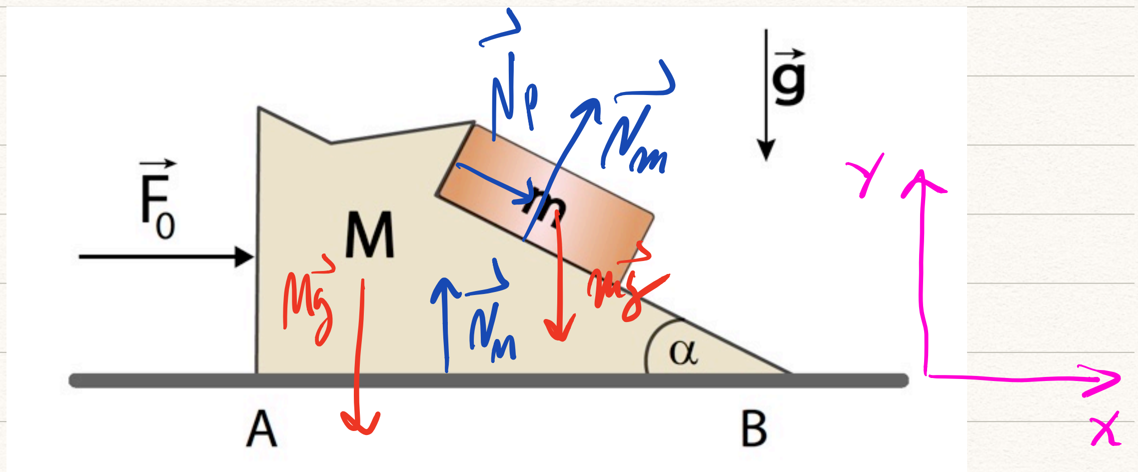
$$g \rightarrow g \sin\alpha < g$$

$\Rightarrow$ Δt_i y Δt_s crecen, lo que permite medirlos con más precisión. (1 pto).

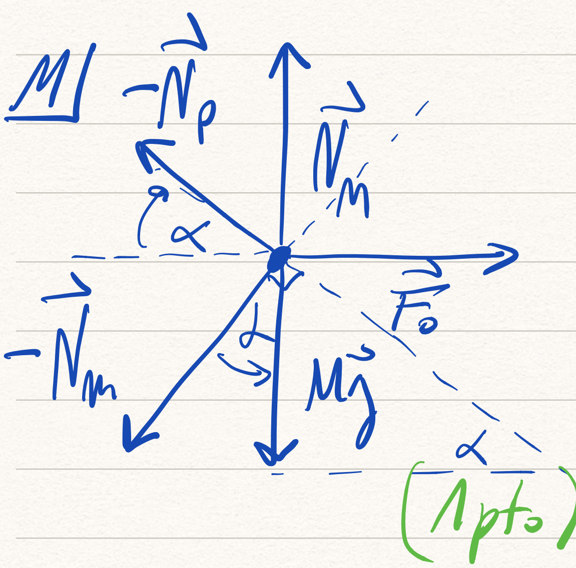
Control Recuperativo – P2

FI1000 – Otoño 2021

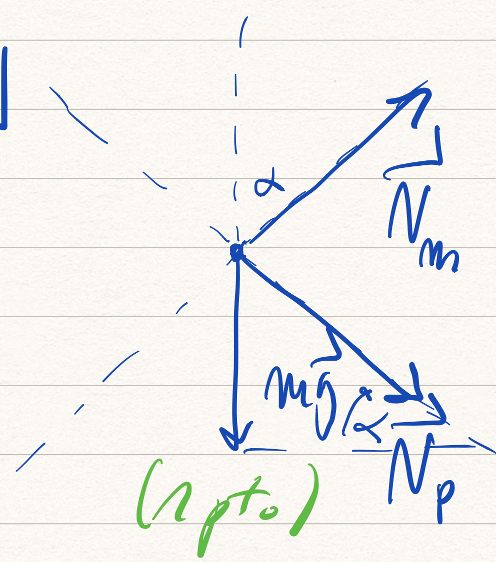
Lo primero es identificar las fuerzas en un DCL para cada masa.



M|



m|



Donde $\vec{N}_M$: normal entre M y suelo

$\vec{N}_m$: normal entre m y cuña

$\vec{N}_p$: normal entre pared y m.

Descomponiendo en los ejes de la figura considerando que la aceleración en x es la misma para ambas masas pues se mueven juntas.

M)

x) $F_0 - N_m \cdot \text{sen}\alpha - N_p \cos\alpha = Ma \qquad (1)$

y) $N_M + N_p \,\text{sen}\alpha - N_m \cos\alpha - Mg = 0 \qquad (2)$

(1pto)

m)

x) $N_m \,\text{sen}\alpha + N_p \cos\alpha = ma \qquad (3)$

y) $N_m \cos\alpha - N_p \,\text{sen}\alpha - mg = 0 \qquad (4)$

(1pto)

La masa "m" está pegada a la pared con $N_p \geq 0$, la condición crítica para F_0 se encuentra para

$$N_p = 0$$ (1pto)

Con esta condición, de (4) se obtiene:

$$N_m = \frac{mg}{\cos\alpha} \qquad (5)$$

Con (5) en (3)

$$\frac{mg}{\cos\alpha}\cdot \operatorname{sen}\alpha = ma$$

$$a = g\tan\alpha \qquad (6)$$

Y con (6) y (5) en (1)

$$F_0 - \frac{mg}{\cos\alpha}\cdot \operatorname{sen}\alpha = Mg\tan\alpha$$

$$\boxed{F_0 = (m+M)\, g \tan\alpha}$$

(Apto)