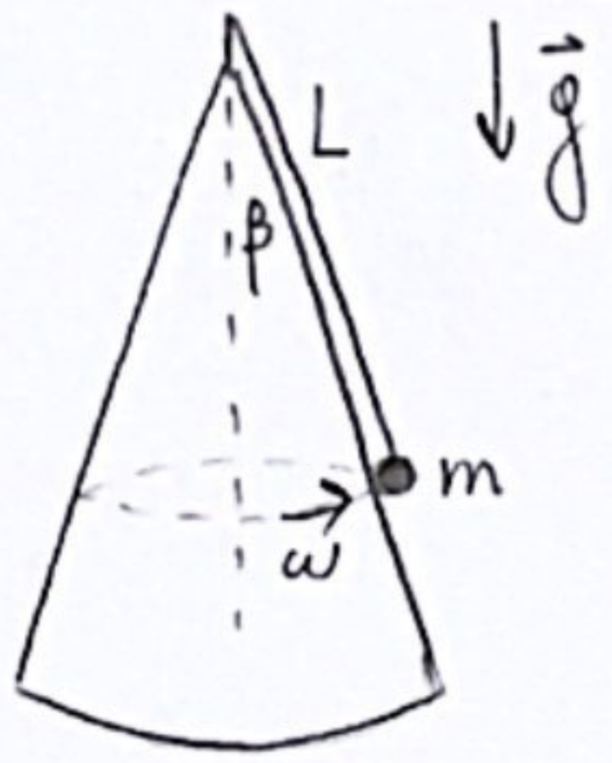
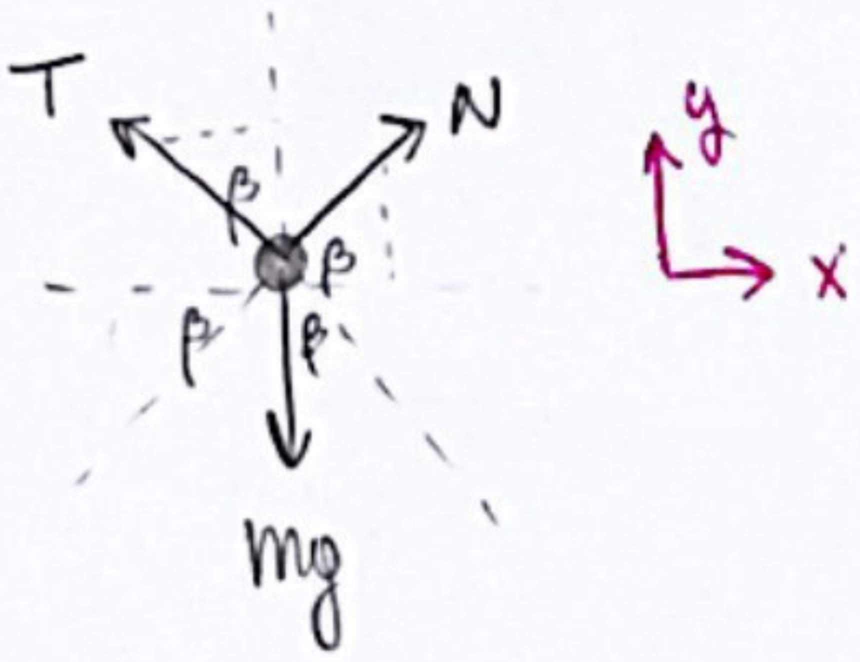
P1



a) Magnitud de todas las fuerzas sobre la partícula.

DCL → **Ecs. de movimiento**



$$\Sigma F_x: \boxed{N\cos\beta - T\sin\beta = m\, a_x} \quad (1)$$

$$\Sigma F_y: \boxed{N\sin\beta + T\cos\beta - mg = m\, a_y} \quad (2)$$

¿Aceleraciones?

- La masa solo describe un movimiento circunferencial en $x \Rightarrow a_x = a_c = \omega^2 \cdot R$.

¿R?

$$\sin\beta = \frac{R}{L} \Rightarrow R = L\sin\beta \Rightarrow a_c = \omega^2 \cdot L\sin\beta$$

- No se mueve en la coordenada vertical $\Rightarrow a_y = 0$.

Así: (1): $N\cos\beta - T\sin\beta = -m\cdot\omega^2 L\sin\beta \Rightarrow N\cos\beta = T\sin\beta - m\omega^2 L\sin\beta \Rightarrow N = \dfrac{T\sin\beta - m\omega^2 L\sin\beta}{\cos\beta}$

↳ la a_c va hacia el centro de la circunferencia y nuestro eje x va hacia fuera.

(2): $N\sin\beta = mg - T\cos\beta \Rightarrow N = \dfrac{mg - T\cos\beta}{\sin\beta}$

Igualamos los N de (1) y (2):

$$\frac{T\sin\beta - m\omega^2 L\sin\beta}{\cos\beta} = \frac{mg - T\cos\beta}{\sin\beta} \Leftrightarrow T\sin^2\beta - m\omega^2 L\sin^2\beta = mg\cos\beta - T\cos^2\beta$$

$$T\sin^2\beta + T\cos^2\beta = mg\cos\beta + m\omega^2 L\sin^2\beta$$

$$T(\underbrace{\sin^2\beta + \cos^2\beta}_{1}) = m(g\cos\beta + \omega^2 L\sin^2\beta)$$

$$\therefore T = m(g\cos\beta + \omega^2 L\sin^2\beta)$$

Reemplazando T en N encontrado en (2):

$$N = \frac{mg}{\sin\beta} - \frac{m(g\cos^2\beta + \omega^2 L\sin^2\beta\cos\beta)}{\sin\beta} = \underbrace{\frac{mg}{\sin\beta} - \frac{mg\cos^2\beta}{\sin\beta}}_{\frac{mg}{\sin\beta}(\underbrace{1-\cos^2\beta}_{\sin^2\beta}) = mg\sin\beta} - m\omega^2 L\sin\beta\cos\beta$$

$$\therefore N = m(g\sin\beta - \omega^2 L\sin\beta\cos\beta)$$

b) $\omega_{máx}$ tq. la partícula no despegue.

Como nos piden ω máximo, estamos en el caso crítico $\underbrace{\text{"antes que despegue"}}_{N=0}$

(a punto de despegar)

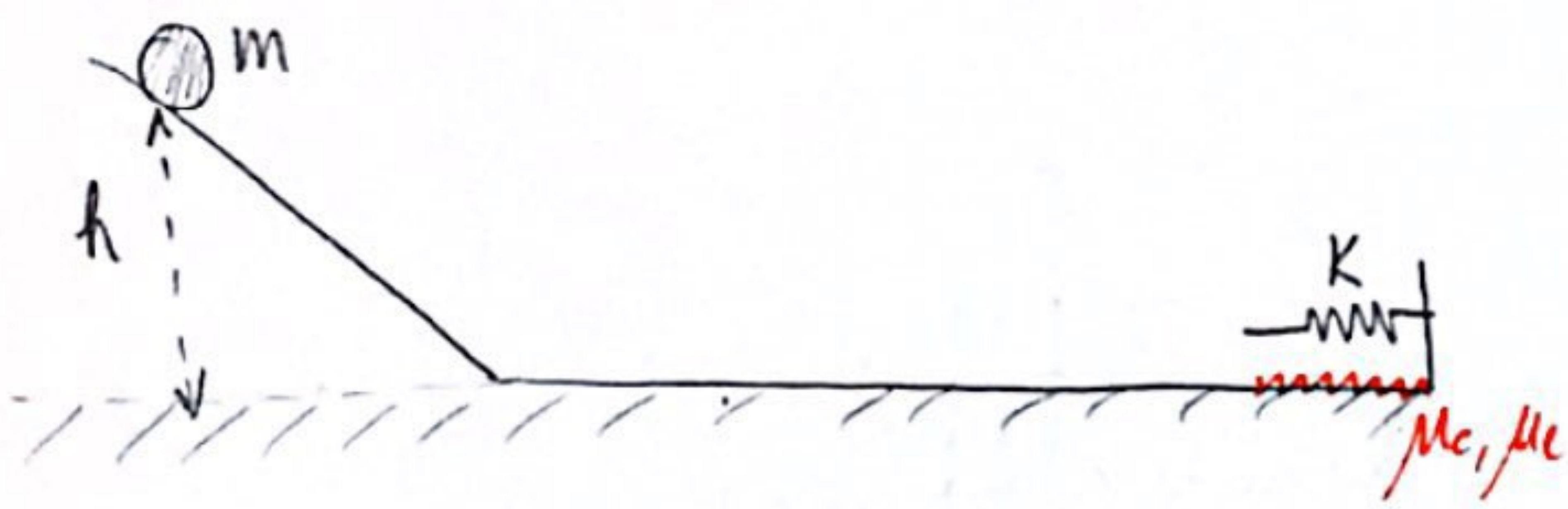
De N encontrado en (a):

$$0 = mg\,\text{sen}\beta - m\omega^2 L\,\text{sen}\beta\cos\beta \iff \cancel{m}g\,\cancel{\text{sen}\beta} = \cancel{m}\omega^2 L\,\cancel{\text{sen}\beta}\cos\beta$$

$$\Rightarrow \frac{g}{L\cos\beta} = \omega^2$$

$$\therefore \boxed{\omega_{max} = \sqrt{\frac{g}{L\cos\beta}}} \quad //$$

P2



a) ΔX_{max} tq. la partícula quede $\underbrace{\text{en reposo}}_{\text{condición}}$.

Para ello, estudiamos el caso cuando la masa está en contacto con el resorte y este está siendo comprimido. → DCL

N, F_e, F_r, mg ; y, x

Como el resorte se está comprimiendo, su tendencia será estirarse ⇒ empuja a la masa hacia la izq.

⇒ la fuerza de roce va hacia la der.

Ecs. de movimiento

por la condición que m quede en reposo.

ΣF_x: $F_r - F_e = m \cdot a_x \iff \mu_e \cdot N - K \cdot \Delta X = m \cdot a_x$? (1)

↳ usamos la condición.

ΣF_y: $N - mg = 0$ (2)

↳ no se mueve verticalmente.

Así: (1): $\mu_e \cdot N - K\,\Delta X_{max} = 0$

(2): $N = mg$.

(2) en (1): $\mu_e\, mg = K \cdot \Delta X_{max}$.

$$\therefore \boxed{\Delta X_{max} = \frac{\mu_e \cdot mg}{K}} \quad //$$

Scanned with CamScanner

b) h tq. la $\overbrace{\text{masa llegue a } \Delta X_{max}}^{\text{condición}}$

Usamos trabajo y energía pues podemos trabajar con 2 instantes

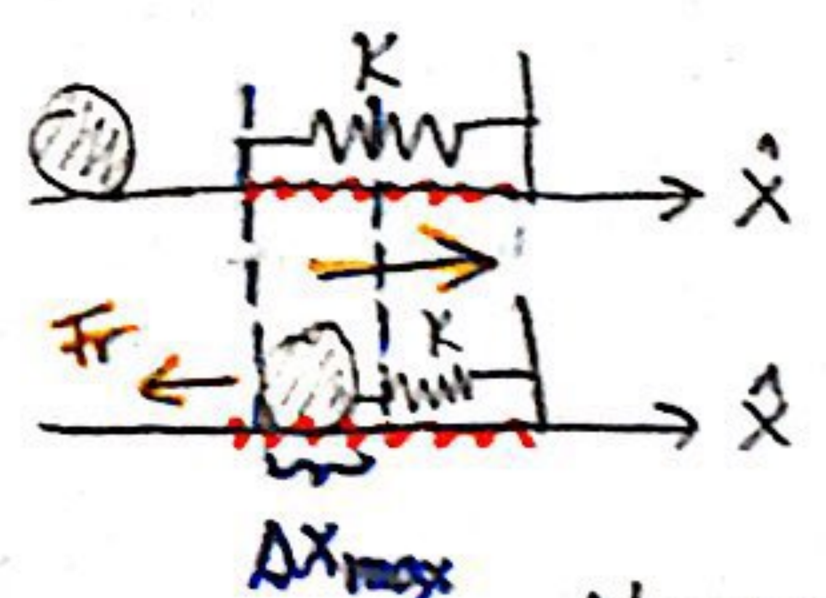
- El inicio: partícula en reposo
- El final: partícula comprime al resorte y queda en reposo

¿Hay fuerzas disipativas en el trayecto? sí → el roce

$\Rightarrow$ $\boxed{W_{Fr} = E_{m_f} - E_{m_i}}$

- $E_{m_i} = \cancel{K_i}^{\,0 \text{ en reposo}} + U_i = \boxed{mgh = E_{m_i}}$
- $E_{m_f} = \underbrace{\cancel{K_f}}_{\substack{0 \\ \text{en reposo}}} + U_f = U_e = \boxed{\frac{1}{2} K (\Delta X_{max})^2 = E_{m_f}}$
- $W_{Fr} = \vec{F_r} \cdot \vec{d} = (-\mu_c N \hat{x}) \cdot (\Delta X_{max})\hat{x}$ →

se está desplazando



$N = mg$

$\Rightarrow$ $\boxed{W_{Fr} = -\mu_c \, mg \cdot \Delta X_{max}}$

Así:
$$-\mu_c \, mg \cdot \Delta X_{max} = \frac{1}{2} k \Delta X_{max}^2 - mgh$$
$$mgh = \Delta X_{max} \left(\frac{1}{2} K \cdot \Delta X_{max} + \mu_c mg \right)$$
$$mgh = \frac{\mu_e mg}{K} \left(\frac{1}{2} \mu_e \cdot mg + \mu_c mg \right)$$
$$\therefore \boxed{h = \frac{\mu_e mg}{K} \left(\frac{1}{2} \mu_e + \mu_c \right)} //$$

Scanned with CamScanner