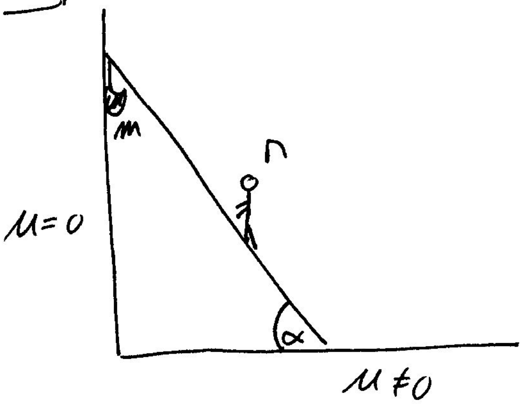
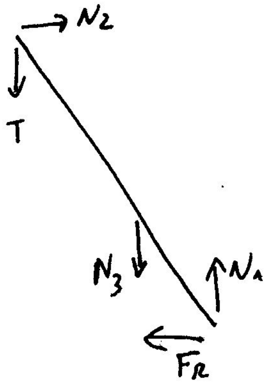
P1)



COMO LA PERSONA Y EL BALDE ESTÁN EN EQUILIBRIO, LA FUERZA QUE ELLOS EJERCEN SOBRE LA ESCALERA ES IGUAL A SU PESO. ENTONCES, EL DCL DE LA ESCALERA ES



$$T = mg$$

$$N_3 = ng$$

LAS OTRAS FUERZAS N_1, N_2 Y F_R SE DEBEN DETERMINAR DE LAS LEYES DE ESTÁTICA.

1) $\sum F_x = 0 \Rightarrow N_2 - F_R = 0$

$$\boxed{N_2 = F_R}$$

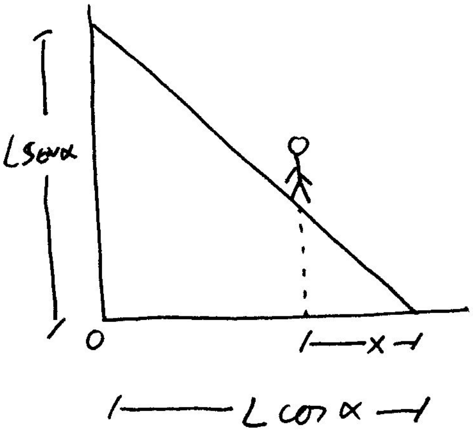
2) $\sum F_y = 0 \Rightarrow -T - N_3 + N_1 = 0$

$$N_1 = T + N_3$$

$$\boxed{N_1 = mg + ng}$$

FALTA LA ECUACIÓN DE TORQUE. ESCOGEMOS HACERLO RESPECTO AL VÉRTICE PARED/SUELO. EN ESE CASO, LOS TORQUES DE T Y F_R SE ANULAN.

LLAMEMOS $\underline{\underline{X}}$ LA DISTANCIA HORIZONTAL DEL PUNTO DE APOYO DE LA ESCALERA CON EL SUELO Y LA PERSONA



3) $\sum \tau_O = \tau_{N_1} + \tau_{N_2} + \tau_{N_3}$

$= +N_1 L \cos\alpha - N_3 (L\cos\alpha - x) - N_2 L \,\text{sen}\,\alpha = 0$

SIGNO + : ↺

$\Rightarrow N_1 L\cos\alpha - Mg(L\cos\alpha - x) = N_2 L\,\text{sen}\,\alpha$

$(mg + \cancel{Mg}) L\cos\alpha - \cancel{MgL\cos\alpha} + Mgx = N_2 L\,\text{sen}\,\alpha$

$(mL\cos\alpha + Mx)g = N_2 L\,\text{sen}\,\alpha$

$$\boxed{N_2 = \frac{(mL\cos\alpha + Mx)g}{L\,\text{sen}\,\alpha}}$$

$$\Rightarrow \boxed{F_R = \frac{(mL\cos\alpha + Mx)g}{L\,\text{sen}\,\alpha}}$$

LA CONDICIÓN PARA QUE NO DESLICE ES

$F_R \leq \mu N_1$

$(mL\cos\alpha + Mx)g \leq \mu L\,\text{sen}\,\alpha\,(m+M)g$

$$x \leq \frac{\mu L\,\text{sen}\,\alpha\,(m+M) - mL\cos\alpha}{M}$$

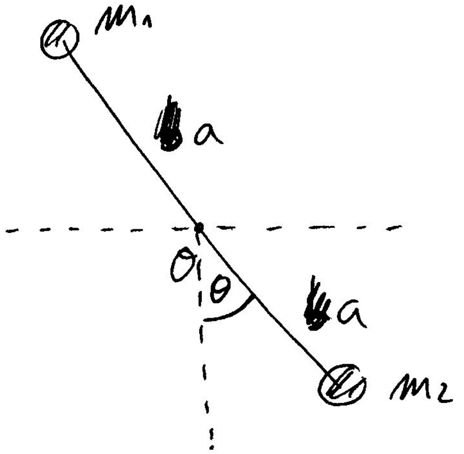
$\Rightarrow$ LA ALTURA MAXIMA ES

$h_{max} = tg\,\alpha\; x_{max}$

$$h_{max} = \frac{tg\,\alpha\, L}{M}\left(\mu\,\text{sen}\,\alpha\,(m+M) - m\cos\alpha\right)$$

//

P3



$m_2 > m_1$

LA POSICIÓN DE EQUILIBRIO ES VERTICAL CON m_2 ABAJO

LAS OSCILACIONES SE MIDEN CON EL ANGULO θ RESPECTO A LA VERTICAL

SE USA LA ECUACIÓN DE TORQUE

$$L = m_1 a^2 \dot{\theta} + m_2 a^2 \dot{\theta}$$

$$L = (m_1 + m_2) a^2 \dot{\theta}$$

$$\Rightarrow \dot{L} = (m_1 + m_2) a^2 \ddot{\theta}$$

EL TORQUE ES EL DEL PESO DE m_1, m_2 Y EL ROCE EN m_2

$$\tau = -m_2 g a \operatorname{sen}\theta + m_1 g a \operatorname{sen}\theta - b a^2 \dot{\theta}$$

OJO

$$\Rightarrow \dot{L} = \tau$$

$$(m_1 + m_2) a^2 \ddot{\theta} = -(m_2 - m_1) g a \operatorname{sen}\theta - b a^2 \dot{\theta}$$

PARA PEQUEÑAS OSCILACIONES $\operatorname{sen}\theta \approx \theta$

$$\Rightarrow \ddot{\theta} = -\left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}\right) \frac{g}{a} \theta - \frac{b}{(m_1 + m_2)} \dot{\theta}$$

IDENTIFICANDO : $\omega_0 = \sqrt{\dfrac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}} \sqrt{\dfrac{g}{a}}$; $\tau = \dfrac{m_1 + m_2}{b}$

a) PARA ROCE PEQUEÑO $(b \approx 0)$

$$\ddot{\theta} = -\omega_0^2 \theta$$

Y LA FRECUENCIA DE LAS PEQUEÑAS OSCILACIONES ES

$$\boxed{\omega_{P.O.} = \omega_0 = \sqrt{\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}} \sqrt{\frac{g}{a}}}$$

b)

$$\boxed{\tau = \frac{m_1 + m_2}{b}}$$