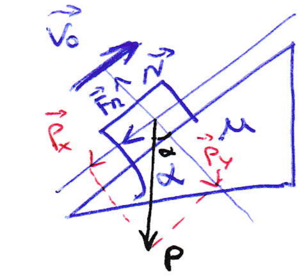
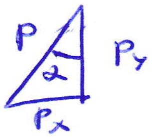
Desde el punto más bajo de un plano inclinado de ángulo α y coeficiente de rozamiento μ, lanzamos un cuerpo de masa m con velocidad inicial V_0. El cuerpo sube hasta detenerse y vuelve hasta el punto de partida. Calcular el tiempo total invertido y el espacio recorrido.



SUBIDA

$$\left.\begin{array}{l} \sum F_x = m \cdot a_s \rightarrow -P_x - F_R = m \cdot a_s \\ \sum F_y = 0 \rightarrow \vec{N} = P_y = P \cdot \cos\alpha \\ F_R = \mu \cdot N \end{array}\right\} \Rightarrow$$

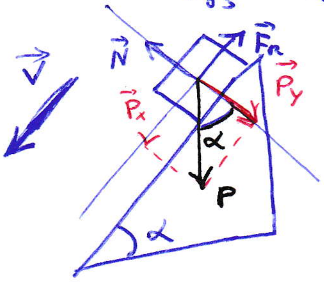
$$\Rightarrow -P \cdot \operatorname{sen}\alpha - \mu \cdot P \cdot \cos\alpha = m \cdot a_s \rightarrow$$



$$\rightarrow a_s = \frac{-\cancel{m} g \operatorname{sen}\alpha - \mu \cancel{m} g \cos\alpha}{\cancel{m}} = -g\,(\operatorname{sen}\alpha + \mu\cos\alpha)$$

$$V_{f_s} = V_{0_s} + a_s \cdot t_s \longrightarrow t_s = -\frac{V_0}{a_s}$$

$$V_{f_s}^2 - V_{0_s}^2 = 2\,a_s \cdot \Delta S \longrightarrow \Delta S = -\frac{V_0^2}{2 \cdot a_s}$$



BAJADA

$$\left.\begin{array}{l} \sum F_x = m \cdot a_b \rightarrow P_x - F_R = m \cdot a_b \\ \sum F_y = 0 \longrightarrow N - P_y = 0 \rightarrow N = P_y = P \cdot \cos\alpha \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$\therefore \quad P \cdot \operatorname{sen}\alpha - \mu \cdot N = m \cdot a_b \rightarrow P \cdot \operatorname{sen}\alpha - \mu \cdot P \cdot \cos\alpha = m \cdot a_b \rightarrow$$

$$\rightarrow a_b = \frac{\cancel{m} g \operatorname{sen}\alpha - \mu \cancel{m} g \cos\alpha}{\cancel{m}} = g\,(\operatorname{sen}\alpha - \mu\cos\alpha)$$

$$V_{fd} = V_{0d} + a_d \cdot t_d \longrightarrow t_d = \frac{V_{fd}}{a_d}$$

$$V_{fd}^2 - V_{0s}^2 = 2 a_d \cdot \Delta S \longrightarrow V_{fd} = \sqrt{2 \cdot a_d \cdot \Delta S}$$

$$\boxed{t = t_s + t_d = -\frac{V_0}{a_s} + \frac{V_{fd}}{a_d} = -\frac{V_0}{a_s} + \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta S}{a_d}} = -\frac{V_0}{a_s} + \sqrt{\frac{-V_0^2}{a_s \cdot a_d}}}$$

$$e = 2 \cdot \Delta S \rightarrow \boxed{e = \frac{-V_0^2}{2 a_s}}$$

subida y bajada