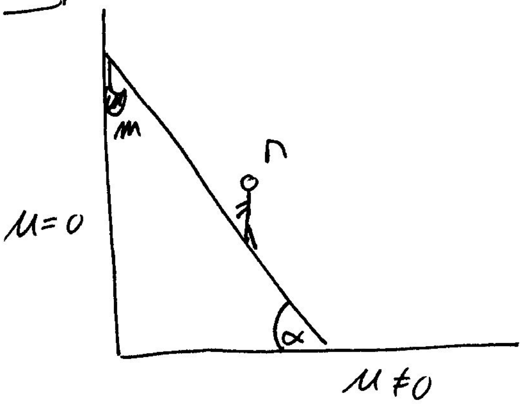
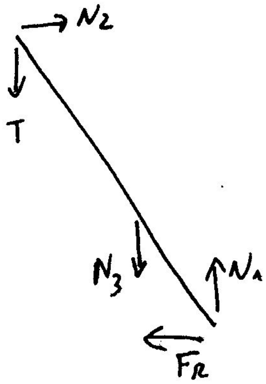
P1]



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

$$\boxed{N_2 = F_R}$$

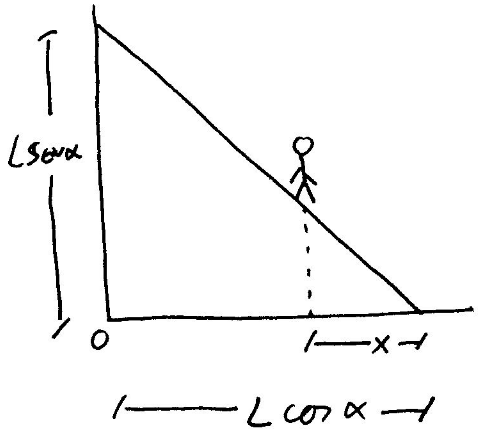
2) $\sum F_y = 0 \Rightarrow -T - N_3 + N_1 = 0$

$$N_1 = T + N_3$$

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

FALTA LA ECUACIÓN DE TORQUE. ESCOGEMOS HACERLO RESPECTO AL VERTICE 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) $\sum \tau_O = \tau_{N_1} + \tau_{N_2} + \tau_{N_3}$

$= + N_1 L \cos\alpha - N_3 (L\cos\alpha - x)$

$- N_2 L \operatorname{sen}\alpha = 0$

SIGNO + : ↺

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

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

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

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

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

LA CONDICIÓN PARA QUE NO DESLICE ES

$F_R \le \mu N_1$

$(mL\cos\alpha + Mx) g \le \mu L \operatorname{sen}\alpha (m+M) g$

$$x \le \frac{\mu L \operatorname{sen}\alpha (m+M) - mL\cos\alpha}{M}$$

$\Rightarrow$ LA ALTURA MÁXIMA ES

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

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

//

Pauta P2. Control 1

2.a.-

masa total

Energía inicial = $0 + M_c \cdot g \cdot 30$

Energía a pto B = $\frac{1}{2}(M_c - M_r) \cdot V_{cm}^2 + \frac{1}{2} M_r V_{cm}^2 + \frac{1}{2} I_r w^2 \times 2) + 0$

masa 2 ruedas

2 ruedas.

$V_{cm} = R \cdot w \longrightarrow w = \frac{V_{cm}}{R}$ → rueda sin resbalar

$\Rightarrow \quad 80 \cdot 9.8 \cdot 30 = \frac{1}{2} 80 \, V_{cm}^2 + \frac{0.65 \, V_{cm}^2}{0.30^2}$

$2352 = 40 \, V_{cm}^2 + 7.22 \, V_{cm}^2$

$V_{cm}^2 = 49.81$

$\rightarrow V_{cm} = 7.06$ m/seg.

1b.-

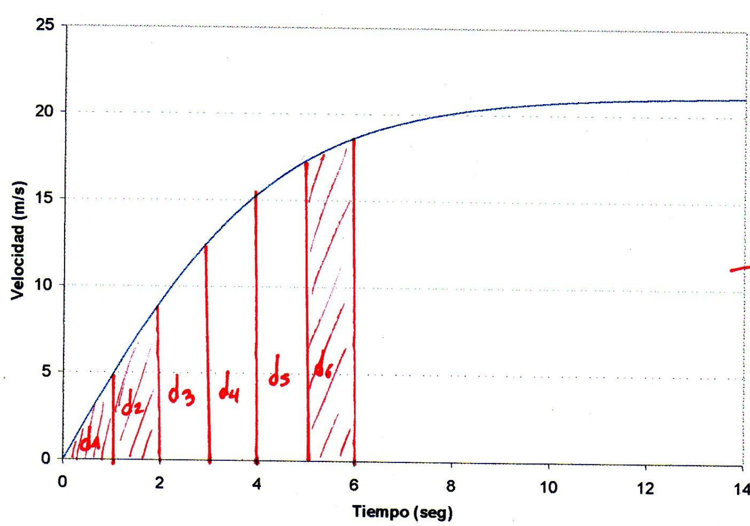
$$\text{Energía Inicial} = 80 \cdot 30 \cdot 9.8$$

$$\text{Energía Final} = \frac{1}{2}\, 80\, V_{f_B}^2$$

$$\Rightarrow \quad V_{f_B}^2 = 588$$

$$V_{f_B} = 24.25 \ m/seg.$$

1c.-



→ área bajo la curva = desplazamiento del ciclista.

luego

$d_1 = 2.5m$

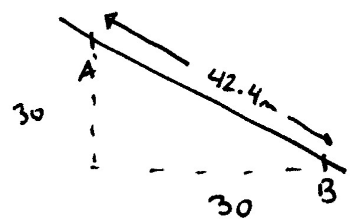
$d_2 \approx 6.5m$

$d_3 \approx 10.3$

$d_4 \approx 13.7$

$d_5 \approx 16m.$

Desde A a B tengo

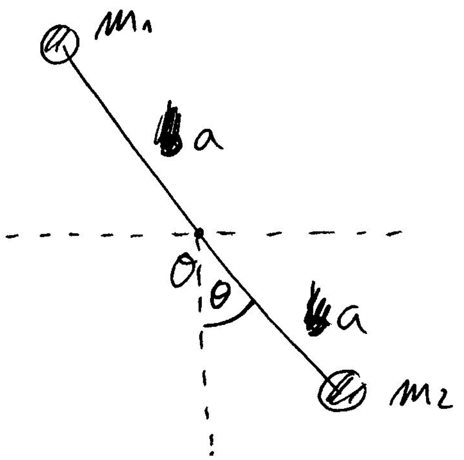


$$42.4 \approx d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + 0.5\, d_6$$

$$\Rightarrow \quad t = 4.5 \text{ seg} \quad \longrightarrow \quad v = 16 \text{ m/seg.}$$

La velocidad máxima que el ciclista podría alcanzar es de ~ 21 m/seg y es la velocidad terminal donde la componente de la fuerza de gravedad en la dirección de la pendiente se iguala a la fuerza cuadrática de roce $(-bv^2)$

P3



$m_2 > m_1$

LA POSICIÓN DE EQUILIBRIO ES VERTICAL CON m_2 ABAJO

LAS OSCILACIONES SE MIDEN CON EL ÁNGULO 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: $\omega_0 = \sqrt{\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}} \sqrt{\frac{g}{a}}$; $\tau = \frac{m_1 + m_2}{b}$

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