

# Problema 1

Frani quiere determinar la inercia que tienen las cuatro ruedas de su auto, todas de radio  $R$ . Para esto sube su auto de masa  $M$  (incluyendo las ruedas) y lo deja caer sobre una colina de altura  $H$  rodando sin deslizar ni hacer funcionar el motor o los frenos. Justo cuando llega al plano aplica los frenos bloqueando totalmente las ruedas, por lo que el auto se detiene a una distancia  $D$  del plano. Si se sabe que el coeficiente de roce es  $\mu$ , encuentre la inercia  $I$  de cada rueda.

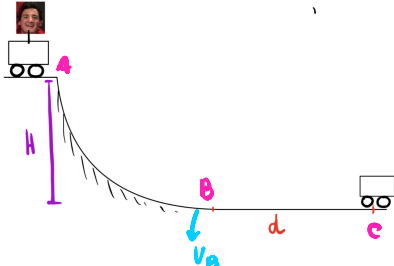


Figura 1: Inercia auto frani

Roce, rueda sin desliza,  
no hay trabajo del roce

$$E_i = mgh$$

$$E_f = \frac{mv^2}{2} + \frac{1}{2} I \omega$$

de las  
cuatro  
ruedas

$$\Delta E = W_{\text{no conservativo}}$$

$$\omega R = v$$

$$\omega = \frac{v}{R}$$

$$x = \theta R$$

$$\dot{x} = \dot{\theta} R$$

$$mgh = \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$mgh = \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} I \cdot \frac{v^2}{R^2}$$

$$2mgh = v^2 \left( m + \frac{I}{R^2} \right)$$

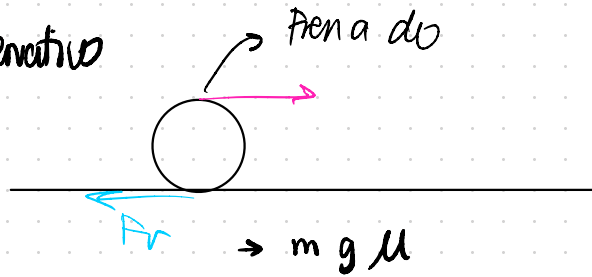
$$v = \sqrt{\frac{2MgH}{M + \frac{I}{R^2}}} = \sqrt{\frac{2R^2 MgH}{MR^2 + I}}$$

Energía en B y C

$$E_B = \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$\Delta E_c = 0$$

$$\Delta E = W_{\text{no conservative}}$$



$$W = \int F dt \cdot 4$$

$$-\frac{1}{2} m V^2 = -4 M g \mu d$$

$$V^2 = 8 g \mu d$$

$$\frac{2 R^2 M g \mu d}{M R^2 + I} = 8 g \mu d$$

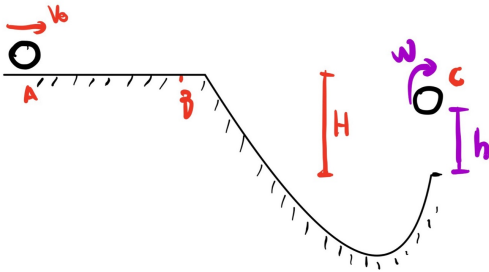
$$I = \frac{2 R^2 M g \mu d - 8 \mu d M R^2}{8 \mu d}$$

$$\cdot \frac{1}{4}$$

6 roda  
roda

## Problema 2

Se tiene una esfera maciza de masa  $M$  y radio  $R$  que desliza sobre una superficie sin roce con una velocidad  $V_0$ . En el punto A la superficie empieza a tener roce hasta que en el punto B rueda sin deslizar. Justo en este instante la esfera empieza a rodar sin deslizar sobre una rampa de altura  $H$ . Si se puede despreciar el roce con el aire, ¿Cual es la altura maxima que alcanza la esfera?



$$H_{0i} = H_{0f} \quad v = \frac{V_{cm}}{R} \quad \text{centro de masa}$$

$$V_0 \cdot M R = I \omega + m V_{cm} \cdot R$$

$$V_0 \cdot m R = \frac{2}{5} m R^2 \omega + m V_{cm} R$$

$$V_0 = \frac{7}{5} V_{cm} \Rightarrow V_{cm} = \frac{5}{7} V_0$$

Energía en B y D

$$E_i: M g H + \frac{1}{2} m V_{cm}^2 + \frac{1}{2} I \omega^2$$

Álgebra...

$$E_B: m g H + \frac{35}{48} V_0^2$$

$$E_D = \frac{1}{2} m V_0^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} M R^2 \cdot \frac{V_0^2}{R^2}$$

$$E_D = \frac{7}{10} m V_0^2$$

$\Delta E = W_{no}$  conservación

$$\Rightarrow \cancel{m g H} + \frac{35}{48} \cancel{m V_0^2} = \frac{7}{10} V_0^2 \cdot \cancel{m}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{10 g H}{7} + \frac{50}{48} V_0^2}$$

$$E_p = \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$E_c = mgh + \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$\Delta E = W_{\text{no conservative}}$$

$$\frac{1}{2} m v_p^2 + \cancel{\frac{1}{2} I \omega^2} = \cancel{\frac{1}{2} I \omega^2} + mgh$$

$$\Rightarrow h =$$