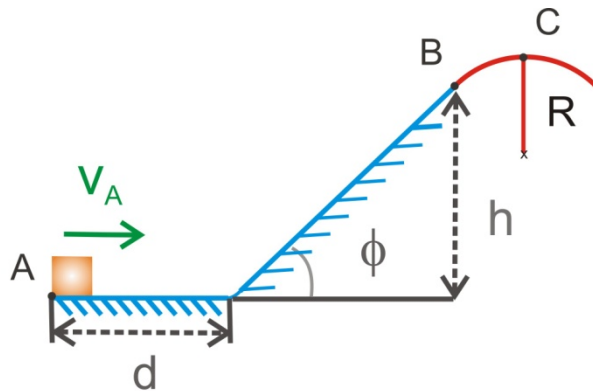


### Problema de dinámica - 1 partícula

Una masa puntual  $m = 0.5 \text{ kg}$  se lanza desde el punto A con una velocidad  $v_A = 9 \text{ m/s}$  por una pista formada por un tramo horizontal de longitud  $d = 1.5 \text{ m}$  y uno inclinado un ángulo  $\phi = 30^\circ$ . El coeficiente de rozamiento dinámico es el mismo en los dos tramos y vale  $\mu_d = 0.2$ . El tramo inclinado enlaza con una pista circular sin rozamiento de radio  $R = 1.75 \text{ m}$ .

- a) Calcular la aceleración de la masa mientras está subiendo por el plano inclinado y sus componentes intrínsecas.



Fuerzas: peso ( $\vec{P}$ ), normal ( $\vec{N}$ ) y rozamiento ( $\vec{F}_r$ )

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_r = m\vec{a} \quad (F_r = \mu_d N)$$

$$x: -mg \operatorname{sen} \phi - F_r = ma$$

$$y: N - mg \operatorname{cos} \phi = 0$$

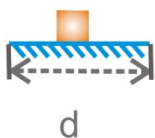
$$-mg \operatorname{sen} \phi - \mu_d mg \operatorname{cos} \phi = ma$$

$$a = -g (\operatorname{sen} \phi + \mu_d \operatorname{cos} \phi) = -6.73 \text{ m/s}^2$$

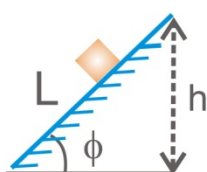
$$\text{Mov. rectilíneo} \Rightarrow a_n = 0 \quad a_t = a = -6.73 \text{ m/s}^2$$

- b) Calcular el trabajo que realiza la fuerza de rozamiento desde el punto A al punto B, situado a una altura  $h = 2 \text{ m}$ .

Igual que en el problema anterior:  $W_r = W_{r_1} + W_{r_2}$



$$W_{r_1} = -F_{r_1} d = -\mu_d N_1 d = -\mu_d mg d = -1.5 \text{ J}$$



$$N_2 = mg \operatorname{cos} \phi \quad L = \frac{h}{\operatorname{sen} \phi}$$

$$W_{r_2} = -F_{r_2} L = -\mu_d N_2 L = -3.46 \text{ J}$$

$$W_r = W_{r_1} + W_{r_2} = -1.5 - 3.46 \approx -5 \text{ J}$$

c) Calcular la velocidad con la que llega a B.

$$\Delta E_T = W_r \quad \Delta E_c + \Delta E_p = W_r = -5 J$$

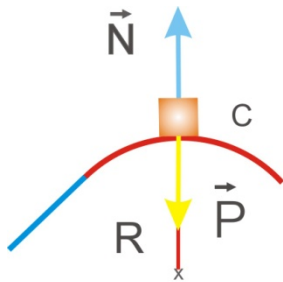
$$\Delta E_c = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 \quad ; \quad \Delta E_p = m g h_B - \cancel{m g h_A}$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 + m g h = -5$$

Despejando  $v_B$  y sustituyendo:

$$\boxed{v_B = 4.6 \text{ m/s}}$$

d) ¿Cuál es la velocidad mínima con la que debería llegar al punto C para seguir sobre la pista?



$$\vec{P} + \vec{N} = m \vec{a} \quad m g - N = m a_N$$

Condición para que se despegue de la pista  $N = 0$

$$m g = m a_N = m \frac{v_c^2}{R} \quad \Rightarrow \quad v_c = \sqrt{R g} = 4.18 \text{ m/s}$$