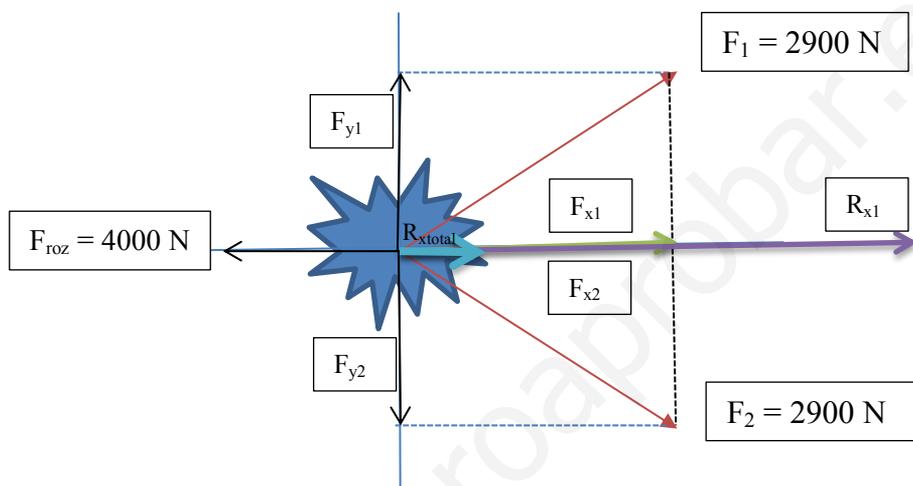


1. (2.50 pts) Dos bueyes tiran de una roca de 1.000 kg, mediante dos cuerdas que forman un ángulo de 90° . Si la fuerza de rozamiento de la roca con el suelo es de 4000 N y cada buey tira con 2.900 N, realiza los cálculos para responder: ¿Conseguirán mover la piedra? En caso afirmativo: ¿qué distancia la habrán desplazado cuando lleven 20 s tirando de ella? **No olvides hacer el diagrama de fuerzas y hacer el desarrollo con todas las expresiones matemáticas necesarias.**



$$\vec{R}_{x1} = \sum \vec{F}_{ix} = \vec{F}_{1x} + \vec{F}_{2x}$$

$$\vec{F}_{x1} = \vec{F}_1 \cdot \cos 45^\circ = 2900 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 2050 \text{ N}; \quad \vec{F}_{x2} = \vec{F}_2 \cdot \cos 45^\circ = 2900 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 2050 \text{ N};$$

$$\vec{R}_{x1} = \sum \vec{F}_{ix} = \vec{F}_{1x} + \vec{F}_{2x} = 2050 + 2050 = 4100 \text{ N}$$

¿Conseguirán mover los bueyes la piedra?

Se ha de cumplir que la resultante sobre el eje "x" de las fuerzas que aplican los bueyes sea mayor que la fuerza de rozamiento. $\vec{R}_{x1} > \vec{F}_{roz}$; $4100 > 4000$ si moverán la piedra

Para calcular la distancia

$$m \cdot a = \vec{R}_{xtotal} = \sum \vec{F}_{ix} = \vec{F}_{1x} + \vec{F}_{2x} - \vec{F}_{rozamiento} = 4100 - 4000 = 100 \text{ N}$$

$$1000 \text{ kg} \cdot \vec{a} = 100 \text{ N}; \quad a = \frac{100}{1000} = 0.1 \text{ m/s}^2$$

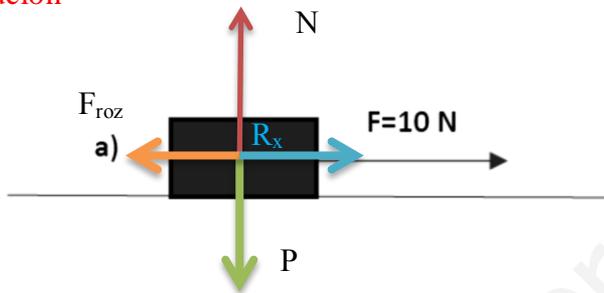
Se trata pues de un MRUV: $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 0.1 \cdot 20^2 = 20 \text{ m}$ recorre durante 20 s

2. (2.00 pts) Un cuerpo de 2 kg de masa se encuentra inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal con la que tiene un coeficiente de rozamiento $\mu=0,2$. Dibuja un diagrama de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y calcula su valor y el de la aceleración del cuerpo en estas 2 situaciones: **No olvides completar el diagrama de fuerzas y hacer el desarrollo con todas las expresiones matemáticas necesarias**

- Completa cada uno de los diagramas de fuerzas
- Si hacemos sobre él una fuerza también horizontal de 10 N.
- Si hacemos sobre él una fuerza inclinada 30° sobre la horizontal de 10 N.



Solución

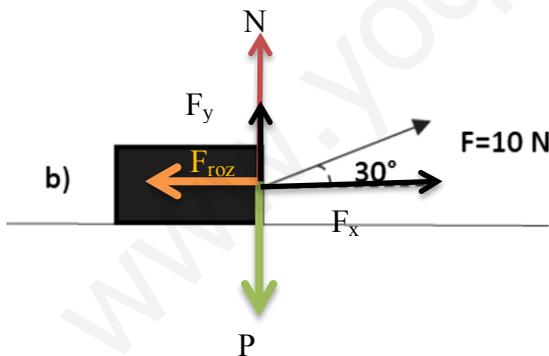


$$\vec{F}_{roz} = \mu \cdot N; \quad \vec{N} = -\vec{P}; \quad \vec{R}_x = \vec{F} - \vec{F}_{roz}$$

$$\vec{P} = m \cdot g; \quad P = 2 \cdot 9.8 = 19.6 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{roz} = \mu \cdot N = 0.2 \cdot 19.6 = 3.92 \text{ N}; \quad \vec{R}_x = \vec{F} - \vec{F}_{roz}; \quad \vec{R}_x = 10 - 3.92 = 6.08 \text{ N}$$

$$\sum \vec{F}_i = m \cdot \vec{a}; \quad \sum \vec{F}_i = \vec{R}_x = m \cdot \vec{a}; \quad 6.08 = 2 \cdot \vec{a}; \quad \vec{a} = 3.04 \frac{\text{m}}{\text{s}^2};$$



$$\vec{F}_{roz} = \mu \cdot N; \quad \vec{N} + \vec{F}_y = -\vec{P};$$

$$\vec{R}_x = \vec{F} - \vec{F}_{roz}$$

$$\vec{P} = m \cdot g; \quad P = 2 \cdot 9.8 = 19.6 \text{ N}$$

$$\vec{F}_y = \vec{F} \cdot \text{sen } 30 = 10 \cdot \frac{1}{2} = 5 \text{ N};$$

$$\vec{N} + 5 = -\vec{P}; \text{ los signos indican el sentido de la fuerza al tratarse de un vector;}$$

$$\vec{N} + \vec{F}_y = -\vec{P}; \quad N = 19.6 - 5 = 14.6 \text{ N}$$

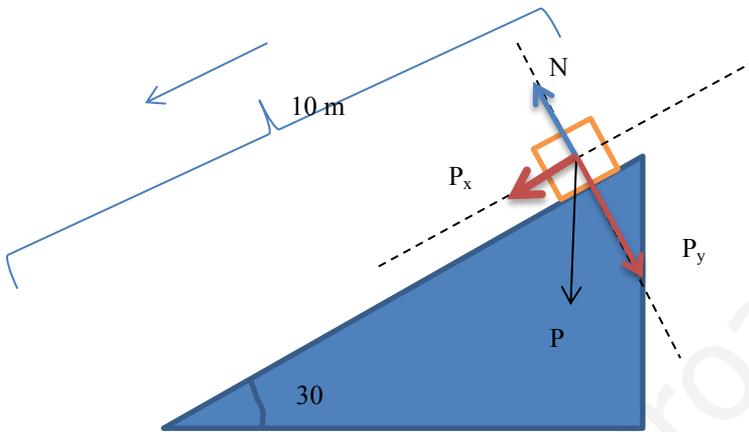
$$\vec{F}_{roz} = \mu \cdot N = 0.2 \cdot 14.6 = 2.92 \text{ N}$$

$$\vec{F}_x = F \cdot \text{cos } 30^\circ = 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 8.66 \text{ N}$$

$$\vec{R}_x = \vec{F}_x - \vec{F}_{roz}; \quad \vec{R}_x = 8.66 \text{ N} - 2.92 \text{ N} = 5.74 \text{ N}$$

$$\sum \vec{F}_i = m \cdot \vec{a}; \quad \sum \vec{F}_i = \vec{R}_x = m \cdot \vec{a}; \quad 5.74 = 2 \cdot \vec{a}; \quad \vec{a} = 2.87 \frac{\text{m}}{\text{s}^2};$$

3. (2.50 pts) En lo alto de un plano inclinado 30° con respecto a la horizontal **dejamos caer** un objeto de masa 2 kg. Si el plano tiene 10 m de largo se pide (**haz un diagrama de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y el desarrollo adecuado con sus expresiones matemáticas**):
- la aceleración con la que cae.
 - tiempo que tarda en recorrer el plano inclinado.
 - repite el apartado a) si el coeficiente de rozamiento es $\mu=0,2$
 - Que fuerza deberíamos hacer paralela al plano inclinado en el caso anterior si deseamos que el cuerpo caiga con MRU.



$$\vec{R}_x = \sum \vec{F}_{ix} = \vec{P}_x = m \cdot \vec{a};$$

$$\vec{P}_x = P \cdot \sin 30;$$

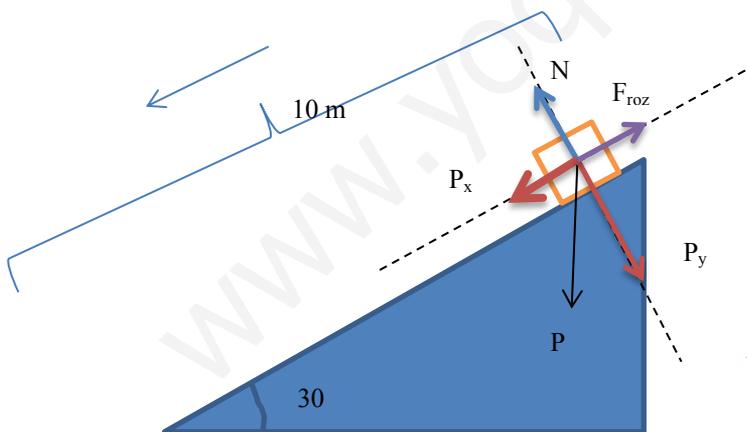
$$P = m \cdot g = 2 \cdot 9.8 = 19.6 \text{ N}$$

$$\vec{P}_x = 19.6 \cdot \frac{1}{2} = 9.8 \text{ N}$$

$$\vec{R}_x = \sum \vec{F}_{ix} = \vec{P}_x = m \cdot \vec{a};$$

$$9.8 = 2 \cdot a; a = 4.9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2};$$

$$x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2; 10 = \frac{1}{2} \cdot 4.9 \cdot t^2; t = 2.02 \text{ s tarda en recorrer durante 10 m}$$



$$\vec{R}_x = \sum \vec{F}_{ix} = \vec{P}_x - \vec{F}_{roz} = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{F}_{roz} = \mu \cdot N = \mu \cdot \vec{P}_y$$

$$\vec{P}_y = P \cdot \cos 30;$$

$$P = m \cdot g = 2 \cdot 9.8 = 19.6 \text{ N}$$

$$\vec{P}_y = P \cdot \cos 30 = 19.6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 16.97 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{roz} = \mu \cdot N = 0.2 \cdot 16.97 = 3.39 \text{ N}$$

$$\vec{R}_x = \sum \vec{F}_{ix} = \vec{P}_x - \vec{F}_{roz} = m \cdot \vec{a}; 9.8 \text{ N} - 3.39 = 2 \cdot a; a = 3.21 \text{ m/s}^2$$

Cae con $v=\text{cte}$, quiere decir que su $a = 0$; por lo tanto: $\vec{R}_x = \sum \vec{F}_{ix} = \vec{P}_x + F - \vec{F}_{roz} = 0$;

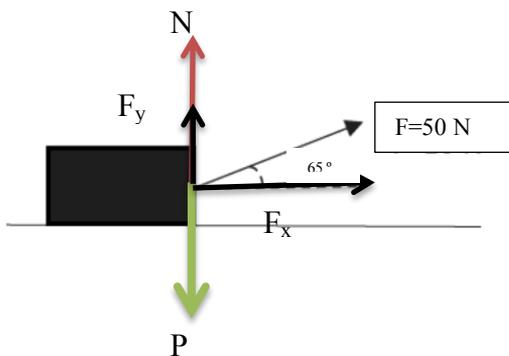
$\vec{P}_x + F = \vec{F}_{roz}$; $9.8 + F = 3.39$; $F = -5.87 \text{ N}$ La fuerza tendría que ser hacia arriba contraría al movimiento de caída

4. (1.50 pts) Calcula la fuerza que debes aplicar a un cuerpo de 4 kg para que en 2 segundos cambie su velocidad de 2 m/s a 6 m/s.



$$F = m \cdot a; \quad a = \frac{v_f - v_0}{t} = \frac{6 - 2}{2} = 2 \frac{m}{s^2}; \quad F = 4 \cdot 2 = 8 N$$

5. (1.50 pts) Tiramos de un bloque con una fuerza de 50 N que forma 65° con la horizontal. Si la masa del objeto es de 20 kg y suponemos nulo el rozamiento: a) Dibuja todas las fuerzas que actúan sobre el bloque. b) ¿Qué aceleración se le proporciona al bloque? c) ¿Cuánto vale la fuerza normal?



$$\vec{R}_x = \sum \vec{F}_{ix} = \vec{F}_x = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{R}_y = N + \vec{F}_y - P$$

$$P = m \cdot a$$

$$\vec{F}_y = F \cdot \sin 65 = 50 \cdot \sin 65 = 45.3 N$$

$$\vec{F}_x = F \cdot \cos 65 = 50 \cos 65 = 21.15 N$$

$$\vec{R}_x = \sum \vec{F}_{ix} = 21.15 = 20 \cdot \vec{a};$$

$$a = 1.058 m/s^2;$$

$$P = 20 \cdot 9.8 = 196 N$$

$$N + F_y = P; \quad N = 196 - 45.3 = 150.7 N$$