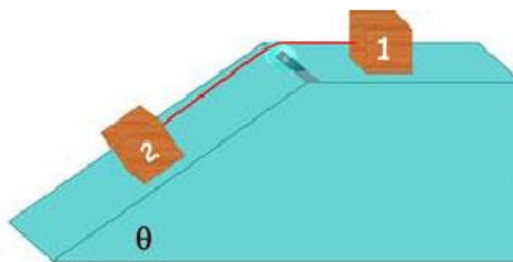


NOMBRE: _____

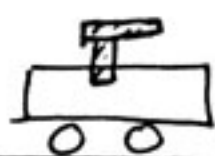
- 1) Un revólver se monta en un soporte sobre un carril por el que puede desplazarse con rozamiento despreciable. Se dispara una bala por control remoto y se mide la velocidad de retroceso del conjunto revólver-soporte, que resulta ser de 2,5 m/s.
 - a) Calcula la velocidad de la bala. Enuncia el teorema que usas para hacer el cálculo. (2 puntos)
 - b) Calcular también el impulso mecánico de la bala y del revolver en dicho disparo. (1 punto)Datos: masa del revólver = 1100 g; masa del soporte = 1200 g; masa de la bala = 15 g

- 2) Un coche de 1600 kg toma una curva, sin peralte, de 100 m de radio a 70 km/h.
 - a) Calcula la fuerza centrípeta ejercida sobre el vehículo. (1 punto)
 - b) Determina si con un coeficiente de rozamiento de 0,25, correspondiente a caucho sobre pavimento húmedo, el coche podrá superar la curva o se saldrá de la carretera, a esa velocidad. (1 punto)
 - c) Calcula la máxima velocidad a la que podrá tomar la curva con pavimento húmedo. (1 punto)

- 3) Los coeficientes de rozamiento cinético entre las superficies y los bloques son de $\mu_1 = 0,2$ y $\mu_2 = 0,3$ respectivamente. Sabiendo que $m_1 = 3$ kg y que $m_2 = 4$ kg, y que θ vale 30° .
 - a) Si se deja el sistema libre calcula la aceleración del mismo, así como la tensión de la cuerda. (2 puntos)
 - b) Calcular la magnitud de la fuerza mínima que se necesita para mover el sistema hacia la derecha (obviamente con velocidad constante). (2 puntos)

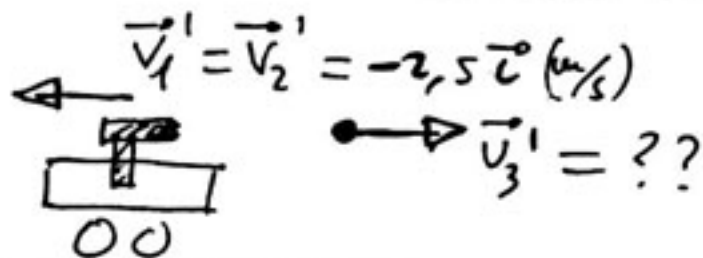


(1)

Antes:

$$\vec{v}_1 = \vec{v}_2 = \vec{v}_3 = 0$$

Resolver: $m_1 = 1,1 \text{ kg}$
 $v_1' = 2,5 \text{ m/s}$

Después:

$$\vec{v}_1' = \vec{v}_2' = -2,5 \hat{c} \text{ (m/s)}$$

$$\vec{v}_3' = ??$$

Soporte: $m_2 = 1,2 \text{ kg}$
 $v_2' = 2,5 \text{ m/s}$

Bala: $m_3 = 0,015 \text{ kg}$
 $v_3' = ?$

a) - Para resolver este problema planteamos el teorema de conservación de la cantidad de movimiento, que dice así: "Si sobre un sistema no existen fuerzas externas, o éstas son despreciables, dicho sistema mantendrá constante la cantidad de movimiento del mismo".

Es decir: $\sum \vec{p}_{\text{sistema antes}} = \sum \vec{p}_{\text{sistema después}} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3 = \vec{p}_1' + \vec{p}_2' + \vec{p}_3' \Rightarrow$$

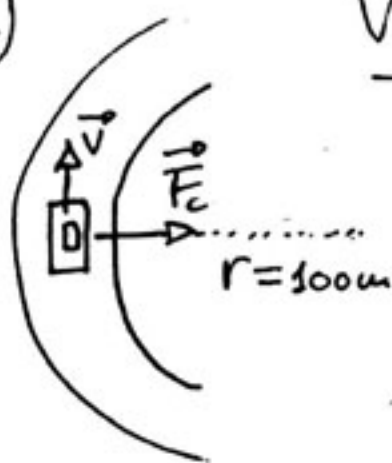
$$\Rightarrow m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + m_3 \vec{v}_3 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2' + m_3 \vec{v}_3' \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \vec{v}_3 = \frac{-(m_1 + m_2) \cdot \vec{v}_1'}{m_3} = \frac{-(1,1 + 1,2) \cdot (-2,5 \hat{c})}{0,015} = 383,3 \hat{c} \text{ (m/s)}$$

b) Impulso Resolver: $\vec{I}_1 = \Delta \vec{p}_1 = \vec{p}_1' - \vec{p}_1 = m_1 \vec{v}_1' = 1,1 \cdot (-2,5 \hat{c}) \Rightarrow$
 $\Rightarrow \boxed{\vec{I}_1 = -2,75 \hat{c} \text{ (kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{)}}$

Impulso Bala: $\vec{I}_3 = \Delta \vec{p} = \vec{p}_3' - \vec{p}_3 = m_3 \vec{v}_3' = 0,015 \cdot (383,3 \hat{c}) \Rightarrow$
 $\Rightarrow \boxed{\vec{I}_3 = 5,75 \hat{c} \text{ (kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{)}}$

(2)

Vista cenital:

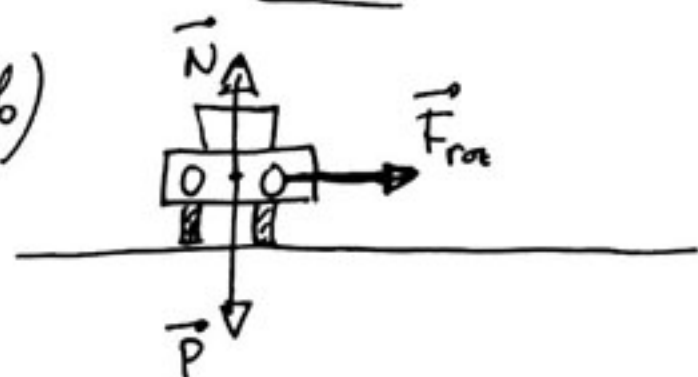
$$m = 1600 \text{ kg}$$

$$v = 70 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 19,44 \text{ m/s}$$

a) La fuerza que obliga a que el coche describa la curva, es la fuerza centrípeta cuyo valor es:

$$F_c = m \cdot \frac{v^2}{r} = 1600 \cdot \frac{(19,44)^2}{100} \approx \boxed{6046,6 \text{ N}}$$

b)



$$\vec{N} + \vec{P} = 0 \Rightarrow \boxed{N = P}$$

Sabemos que en una curva sin peralte, el rozamiento con el suelo realiza una fuerza sobre el coche, $\vec{F}_{roz}$, dirigida hacia el centro de la curva y que es quien facilita que se pueda realizar dicha curva. Veamos su valor:

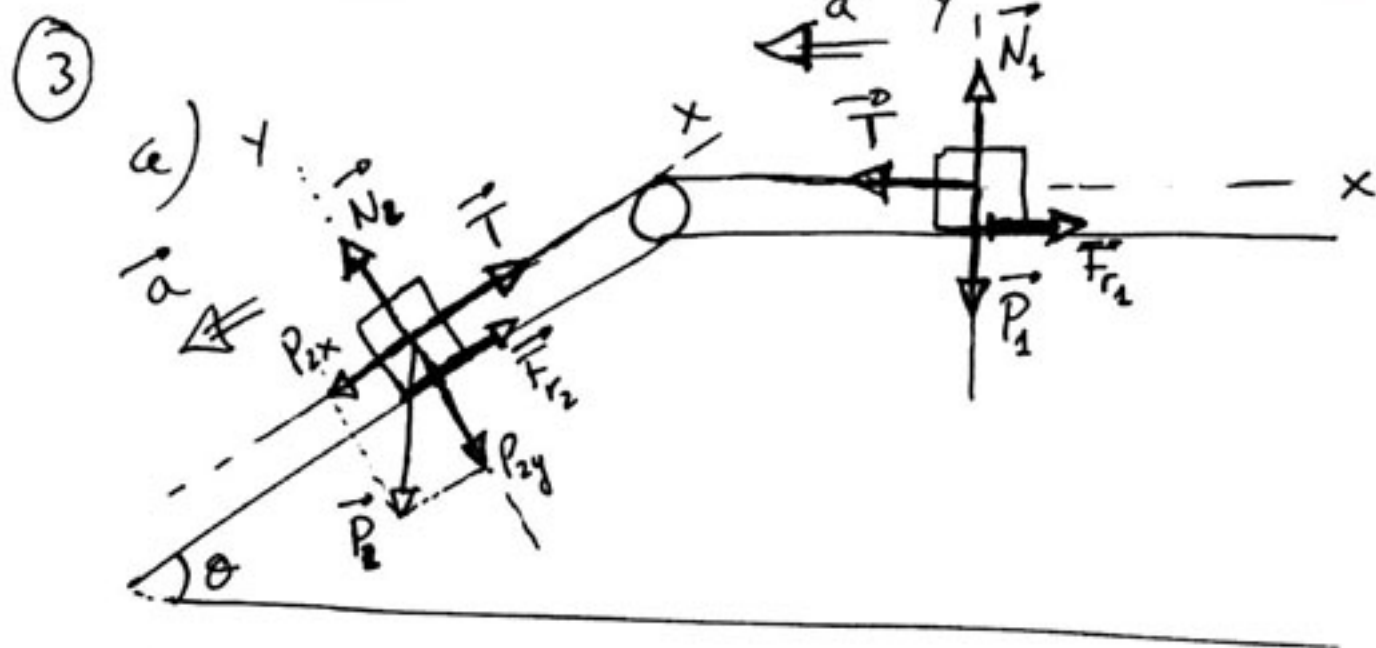
$$\boxed{F_{roz} = \mu \cdot N = \mu P = \mu mg = 0,25 \cdot 1600 \cdot 9,8 = 3920 \text{ N}}$$

- Como vemos la $F_{roz} < F_c$, por tanto el coche, a esa velocidad, se saldrá de la curva.

c) La máxima velocidad, $\vec{v}_{máx}$, será aquella que cumple

$$\text{que } F_{roz} = F_c \Rightarrow \mu mg = m \frac{v_{máx}^2}{r} \Rightarrow v_{máx} = \sqrt{\mu g r} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{v_{máx} = 15,65 \text{ m/s}} \approx 56,35 \text{ km/h} \parallel \text{ Para toda } v > v_{máx} \Rightarrow \text{ Se saldrá de la curva.}$$



Seguindo el criterio de fuerzas a favor de la aceleración positivas y en contra negativas, tendremos, aplicando la 2ª ley de Newton, a cada cuerpo y a cada eje, las siguientes ecuaciones:

Cuerpo 1: $\sum F_x: T - F_{r1} = m_1 a \Rightarrow T - \mu_1 N_1 = m_1 a$
 $\sum F_y: N_1 = P_1 = m_1 g$

$$\Rightarrow \boxed{T - \mu_1 m_1 g = m_1 a} \quad (I)$$

Cuerpo 2: $\sum F_x: P_{2x} - T - F_{r2} = m_2 a \Rightarrow m_2 g \sin \theta - T - \mu_2 N_2 = m_2 a$
 $\sum F_y: N_2 = P_{2y} \Rightarrow N_2 = m_2 g \cos \theta$

$$\Rightarrow \boxed{m_2 g \sin \theta - T - \mu_2 m_2 g \cos \theta = m_2 a} \quad (II)$$

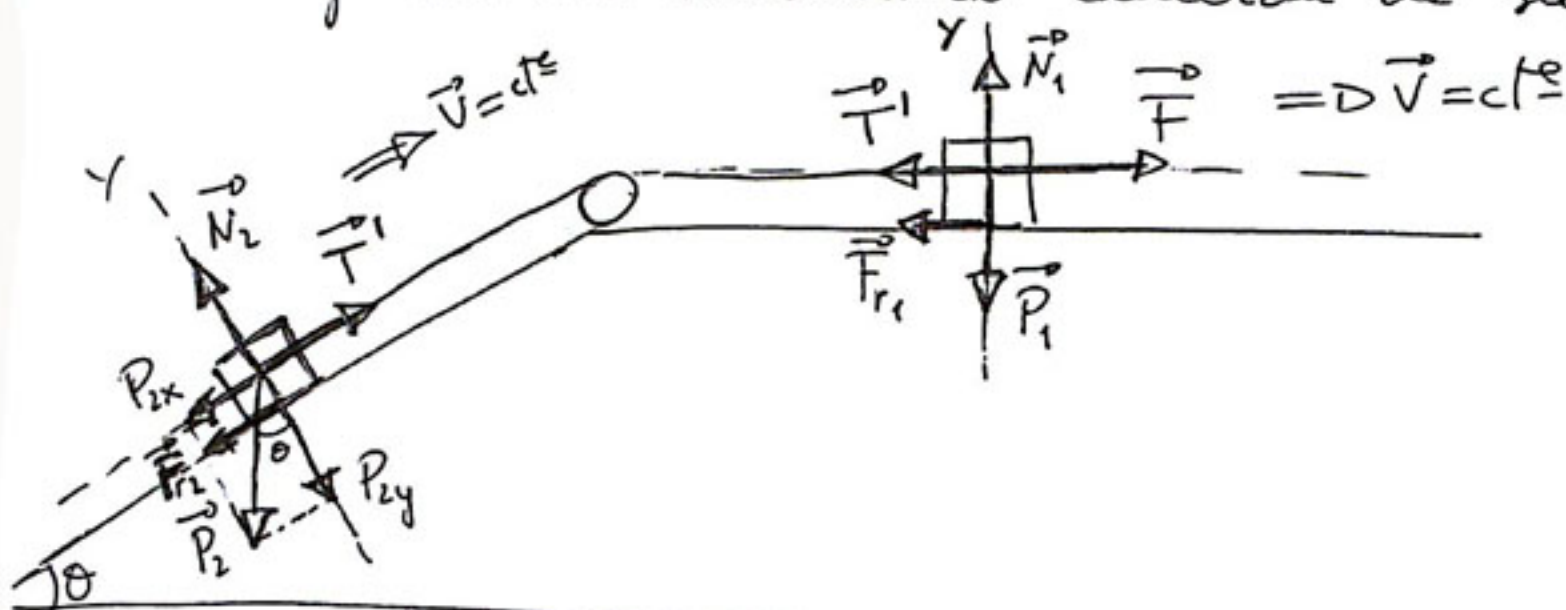
De (I) y (II) $\Rightarrow$ (Sumando):

$$m_2 g \sin \theta - \mu_1 m_1 g - \mu_2 m_2 g \cos \theta = (m_1 + m_2) a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{a = \frac{m_2 g \sin \theta - \mu_1 m_1 g - \mu_2 m_2 g \cos \theta}{m_1 + m_2} \approx 0,51 \text{ m/s}^2}$$

De (I) $\Rightarrow \boxed{T = m_1 a + \mu_1 m_1 g = 7,41 \text{ N}}$

b) En este caso como se mueve hacia la derecha, las fuerzas de rozamiento cambian de sentido:



Como $\vec{v} = ct^e \Rightarrow \boxed{\vec{a}_1 = \vec{a}_2 = 0}$ ¿F?

Veamos ahora:

Cuerpo 1: $\sum \vec{F}_x: F - T' - F_{r1} = m_1 a \Rightarrow F - T' - \mu_1 N_1 = 0$

$\sum \vec{F}_y: N_1 = m_1 g$

$\Rightarrow \boxed{F - T' - \mu_1 m_1 g = 0} \quad (I)$

Cuerpo 2: $\sum \vec{F}_x: T' - P_{2x} - F_{r2} = m_2 a \Rightarrow$

$\Rightarrow T' - m_2 g \sin \theta - \mu_2 N_2 = 0$

$\sum \vec{F}_y: N_2 = m_2 g \cos \theta$

$\Rightarrow \boxed{T' - m_2 g \sin \theta - \mu_2 m_2 g \cos \theta = 0} \quad (II)$

Sumando (I) y (II) y despejando: $F = \mu_1 m_1 g + m_2 g \sin \theta + \mu_2 m_2 g \cos \theta \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{F \approx 35,66 \text{ N}}$