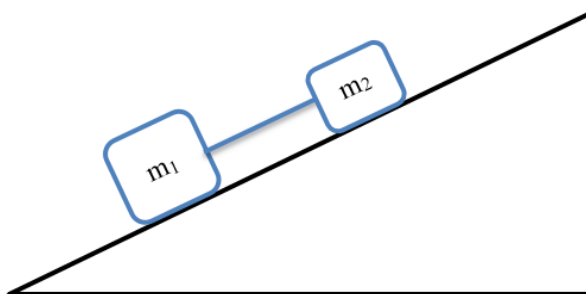


NOMBRE: _____

- 1) Dos bloques de masa $m_1 = 4 \text{ kg}$ y $m_2 = 2 \text{ kg}$ están unidos por una cuerda inextensible y de masa despreciable y situados sobre un plano inclinado 30° sobre la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento con el plano inclinado para ambos bloques vale 0,3, calcula:

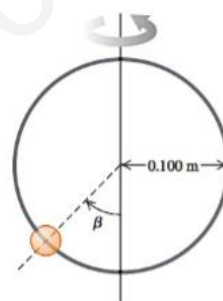
- Indica y dibuja las fuerzas sobre cada cuerpo.
- La fuerza F , sobre m_2 , paralela al plano necesaria para que el sistema aumente su velocidad a 8 m/s al ascender 10 m por el plano inclinado.
- La tensión de la cuerda que une los dos bloques durante el ascenso.



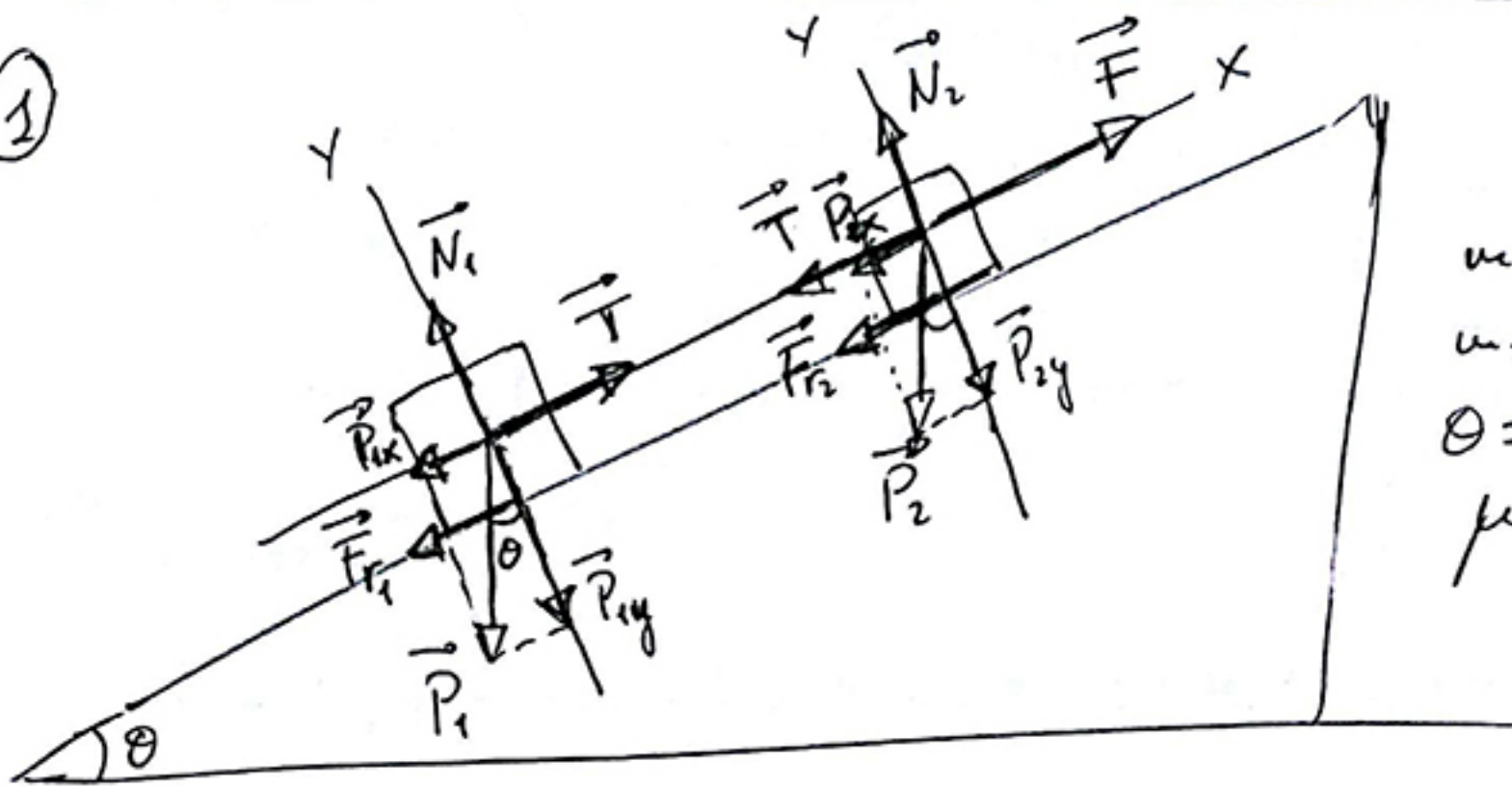
- 2) Un defensa de 90 kg que corre al este con una rapidez de 5 m/s es interceptado por un oponente de 95 kg que corre al norte con una rapidez de 3 m/s . Si la colisión es perfectamente inelástica, calcule:

- La rapidez y dirección (ángulo con la dirección horizontal) de los jugadores inmediatamente después del choque.
- El impulso mecánico que sufre cada uno en dicho choque.

- 3) Una bolita pequeña puede deslizarse sin fricción por un aro circular de $0,1 \text{ m}$ de radio, que está en un plano vertical. El aro gira con rapidez constante de 4 vueltas en cada segundo (4 rps) en torno a un diámetro vertical. Calcula el ángulo beta en que la bolita está en equilibrio vertical.



①



Datos:

$$\begin{aligned} m_1 &= 4 \text{ Kg} \\ m_2 &= 2 \text{ Kg} \\ \theta &= 30^\circ \\ \mu &= 0,3 \end{aligned}$$

a) Fuerzas sobre los cuerpos:

Pesos: $\vec{P}_1$ y $\vec{P}_2$, pesos sobre cada cuerpo, los dividimos en componentes: $\vec{P}_{1x}$, $\vec{P}_{1y}$ y $\vec{P}_{2x}$ y $\vec{P}_{2y}$.

Normales: $\vec{N}_1$ y $\vec{N}_2$; fuerzas normales del plano sobre m_1 y m_2 , respectivamente.

Tensiones: $\vec{T}_1$ y $\vec{T}_2$; tensiones de la cuerda sobre m_1 y m_2 ; son fuerzas de acción y reacción, de igual módulo. (T).

Fuerzas de rozamiento: $\vec{F}_{r1}$ y $\vec{F}_{r2}$, sobre cada cuerpo.

Fuerza exterior $\vec{F}$ → fuerza realizada sobre el cuerpo m_2 que obliga a ascender al sistema.

b) Aplicamos 2ª ley Newton a cada cuerpo y en cada eje:

$$\begin{aligned} \text{Cuerpo 1: } \underline{\underline{\text{Eje X}}}: \quad T - P_{1x} - F_{r1} &= m_1 a \Rightarrow T - m_1 g \sin \theta - \mu N_1 = m_1 a \\ \underline{\underline{\text{Eje Y}}}: \quad N_1 &= P_{1y} = m_1 g \cos \theta \end{aligned} \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{T - m_1 g \sin \theta - \mu m_1 g \cos \theta = m_1 a} \quad (\text{I})$$

Cuerpo 2: $\sum F_x: F - T - P_{2x} - F_{r2} = m_2 a \Rightarrow$

$$\Rightarrow F - T - m_2 g \sin \theta - \mu N_2 = m_2 a \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$\sum F_y$: $N_2 = P_{2y} = m_2 g \cos \theta$

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

Sumamos (I) y (II):

$$F - (m_1 + m_2)(g \sin \theta + \mu g \cos \theta) = (m_1 + m_2) a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = (m_1 + m_2) \cdot (a + g \sin \theta + \mu g \cos \theta)$$

Calculamos a: M.R.U.V.:

$$V^2 = V_0^2 + 2a \cdot \Delta x \Rightarrow a = \frac{V^2 - V_0^2}{2 \cdot \Delta x} = \frac{8^2 - 0^2}{2 \cdot 10} = 3,2 \text{ m/s}^2$$

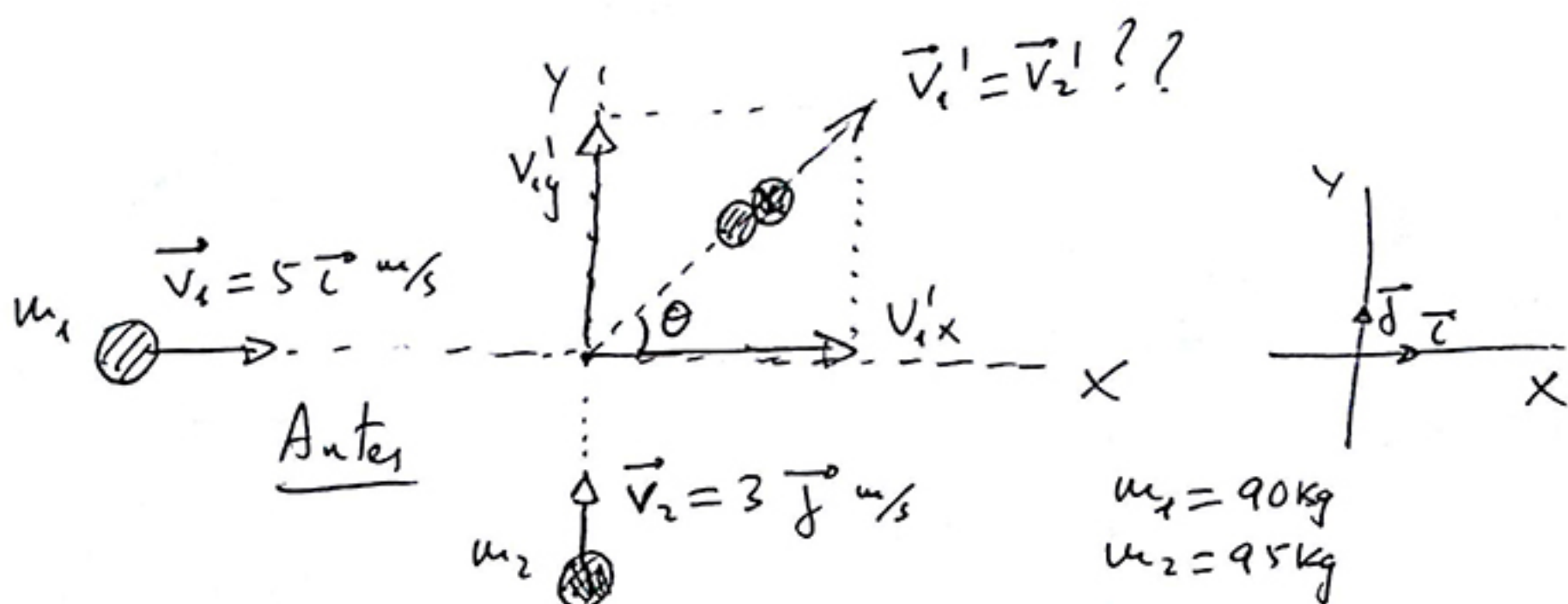
Calculamos F: $F = (4 + 2) \cdot (3,2 + 9,8 \cdot \sin 30^\circ + 0,3 \cdot 9,8 \cdot \cos 30^\circ) \Rightarrow$

$$\Rightarrow \boxed{F = 63,9 \text{ N}}$$

c) De (I): $T - 4 \cdot 9,8 \cdot \sin 30^\circ - 0,3 \cdot 4 \cdot 9,8 \cdot \cos 30^\circ = 4 \cdot 3,2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \boxed{T = 42,6 \text{ N}}$$

2



a) Aplicamos el teorema de conservación de la cantidad de movimiento al choque:

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}'_1 + \vec{p}'_2 \Rightarrow m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}' \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \vec{v} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{m_1 + m_2} = \frac{90 \cdot 5 \vec{i} + 95 \cdot 3 \vec{j}}{90 + 95} = \frac{450 \vec{i} + 285 \vec{j}}{185} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{v} = 2,43 \vec{i} + 1,54 \vec{j} \text{ (m/s)}} \Rightarrow \text{Su módulo y dirección:}$$

$$\boxed{v = \sqrt{2,43^2 + 1,54^2} = 2,88 \text{ m/s}}$$

$$\tan \theta = \frac{v'_{iy}}{v'_{ix}} \Rightarrow \tan \theta = \frac{1,54}{2,43} \Rightarrow \boxed{\theta = 32,36^\circ}$$

b) Impulsos:

$$\vec{I}_1 = \Delta \vec{p} = m_1 (\vec{v}'_1 - \vec{v}_1) = 90 \cdot (2,43 \vec{i} + 1,54 \vec{j} - 5 \vec{i}) \Rightarrow$$

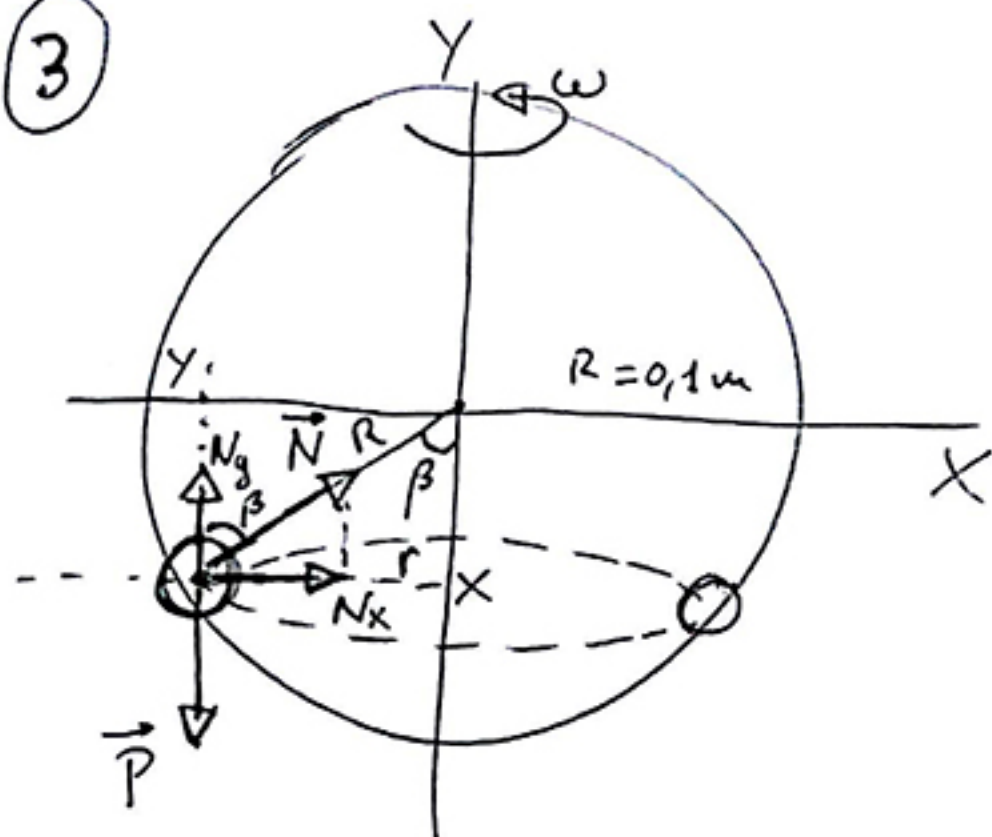
$$\Rightarrow \boxed{\vec{I}_1 = -231 \vec{i} + 138,6 \vec{j} \text{ (kg m/s)}}$$

$$\vec{I}_2 = m_2 (\vec{v}'_2 - \vec{v}_2) = 95 \cdot (2,43 \vec{i} + 1,54 \vec{j} - 3 \vec{j}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{I}_2 = 231 \vec{i} - 138,6 \vec{j} \text{ (kg m/s)}}$$

Obviamente son iguales y de sentidos contrarios.

3



$$\omega = 4 \frac{\text{rev}}{\text{s}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} = 8\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$R = 0.1 \text{ m}$$

La bolita lleva una M.C.U.
cuyo radio es:

$$r = R \sin \beta$$

Aplicamos la 2ª ley Newton a cada eje:

$$\underline{\text{Eje X}}: N_x = m \cdot a_x \Rightarrow N \sin \beta = m a_n \Rightarrow N \sin \beta = m \omega^2 r$$

$$\underline{\text{Eje Y}}: N_y = P \Rightarrow N \cos \beta = m g$$

$$\Rightarrow \text{Dividiendo ambas: } \frac{N \sin \beta}{N \cos \beta} = \frac{m \omega^2 r}{m \cdot g} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = \frac{\omega^2 r}{g} \Rightarrow \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = \frac{\omega^2 R \sin \beta}{g} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\cos \beta} = \frac{\omega^2 R}{g} \Rightarrow \cos \beta = \frac{g}{\omega^2 R} = \frac{9.8}{(8\pi)^2 \cdot 0.1} = 0.155 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\beta = 81.07^\circ}$$