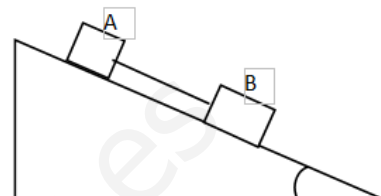


NOMBRE: _____

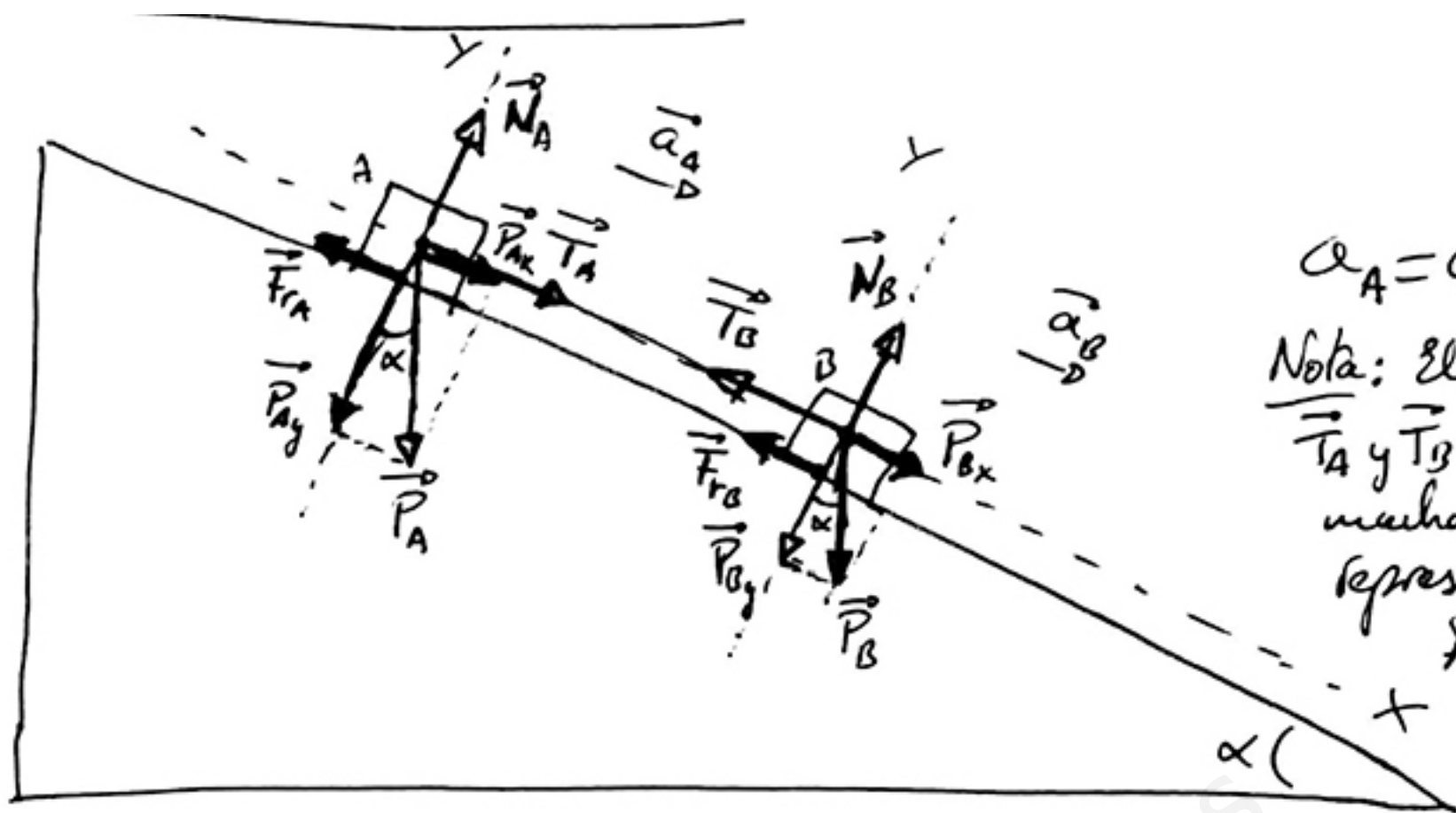
- 1) El objeto A tiene una masa de 3 kg y está unido a otro B de 2 kg mediante una cuerda ligera e inextensible. El coeficiente de rozamiento entre A y el plano es de 0,3 y entre B y el plano 0,2.

- a) Haz un diagrama de todas las fuerzas que hay aplicadas sobre cada cuerpo. (1 punto)
b) Determina la aceleración de los objetos y la tensión de la cuerda. (El plano está inclinado 32°). (4 puntos)



- 2) Una partícula, de masa m , incide sobre otra, de masa 100 g, que estaba en reposo, con un choque elástico. Hallar el valor de la masa m si el choque es frontal, las partículas se separan en sentidos contrarios, y a velocidades iguales y de valor la mitad de la que traía m antes del choque. (3 puntos)
- 3) Comenta/Explica las siguientes afirmaciones, señalando si son o no correctas:
- a) Un cuerpo en caída libre desde cierta altura, mantiene constante su cantidad de movimiento. (1 punto)
b) La resultante de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento acelerado, ha de tener la misma dirección y sentido que la velocidad con que el cuerpo se mueve. (1 punto)
c) Para conseguir variaciones en la cantidad de movimiento de un cuerpo, es necesario aplicar fuerzas intensas en cortos espacios de tiempo. (1 punto)
d) Un coche circula a 72 kmh^{-1} en el instante en que toma una curva de 210 m de radio sin peraltar. El coeficiente de rozamiento de los neumáticos y el asfalto es $\mu = 0,45$. Podemos afirmar que el coche no corre peligro de derrapar. (2 puntos)
- 4) Una partícula puntual de masa 0,5 kg, sujeta al extremo de una cuerda de longitud 1 m, gira describiendo circunferencias horizontales, siendo su rapidez de 5 m/s, según un “péndulo cónico”. Determinar el ángulo que forma la cuerda con la vertical, así como la tensión que experimenta. (4 puntos)

1
a)



$$a_A = a_B$$

Nota: El tamaño de $\vec{T}_A$ y $\vec{T}_B$ debe ser mucho menor, se representan así para que se vean.

Lo mismo las $\vec{F}_{rA}$ y $\vec{F}_{rB}$

• Fuerzas sobre cada cuerpo:

• Pesos $\rightarrow \vec{P}_A$ y $\vec{P}_B$, los dividimos en componentes, $(\vec{P}_{Ax}, \vec{P}_{Ay}; \vec{P}_{Bx}, \vec{P}_{By})$

• Tensiones de la cuerda sobre cada cuerpo: $\vec{T}_A$ y $\vec{T}_B$, son iguales y de sentidos contrarios (fuerzas de acción y reacción). Sus módulos; $T_A = T_B =$ los llamaremos T .

• Normales del plano sobre cada cuerpo: $\vec{N}_A$ y $\vec{N}_B$

• Fuerzas de rozamiento del plano sobre cada uno: $\vec{F}_{rA}$ y $\vec{F}_{rB}$.

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

Cuerpo A: Eje X: $T + P_{Ax} - F_{rA} = m_A a$
 $P_{Ax} = m_A g \sin \alpha$ y $F_{rA} = \mu_A N_A$ $\rightarrow T + m_A g \sin \alpha - \mu_A N_A = m_A a$

Eje Y: $N = P_{Ay} = m_A g \cos \alpha$ $\rightarrow T + m_A g \sin \alpha - \mu_A m_A g \cos \alpha = m_A a$ (I)

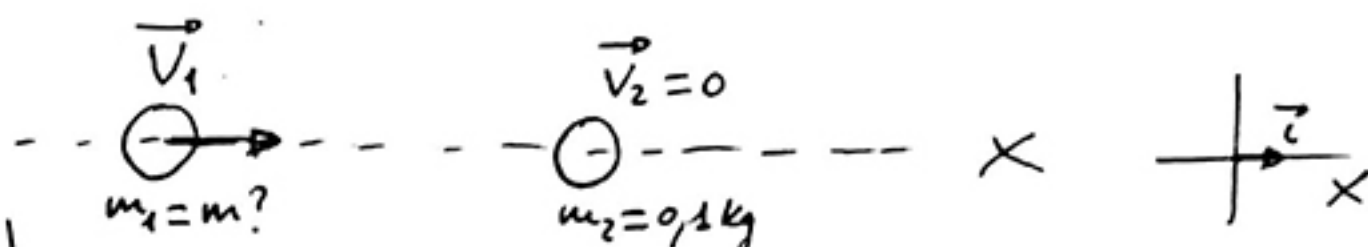
Cuerpo B: Eje X: $P_{Bx} - T - F_{rB} = m_B a$
 $P_{Bx} = m_B g \sin \alpha$; $F_{rB} = \mu_B N_B$ $\rightarrow m_B g \sin \alpha - T - \mu_B N_B = m_B a$

Eje Y: $N = P_{By} = m_B g \cos \alpha$ $\rightarrow m_B g \sin \alpha - T - \mu_B m_B g \cos \alpha = m_B a$ (II)

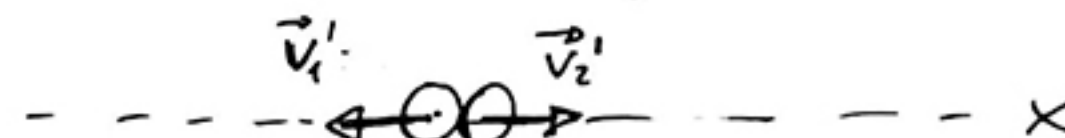
Sumando (I) y (II) y despejando a : $\rightarrow$

$$\rightarrow \boxed{a = \frac{(m_B + m_A)g \sin \alpha - (\mu_A m_A + \mu_B m_B)g \cos \alpha}{m_A + m_B} = 3,03 \text{ m/s}^2}$$

Usando (I): $\boxed{T = m_A a - m_A g \sin \alpha + \mu_A m_A g \cos \alpha = 0,99 \text{ N}}$

② Antes del Choque: 

$\vec{v}_1 = 2v \vec{i} \text{ (m/s)}$ $m_1 = m?$ $\vec{v}_2 = 0$ $m_2 = 0,1 \text{ kg}$

Después del Choque: 

$$|\vec{v}_1| = |\vec{v}_2| = v \text{ m/s}$$

$$\vec{v}_1' = v(-\vec{i}) = -v \vec{i} \text{ (m/s)}$$

$$\vec{v}_2' = v \vec{i} \text{ (m/s)}$$

Suponiendo que no existan fuerzas externas aplicadas al sistema, se debe de conservar la cantidad de movimiento del mismo:

$$\sum \vec{p}_{antes} = \sum \vec{p}_{después} \rightarrow \vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_1' + \vec{p}_2' \rightarrow$$

O (parado)

$$\rightarrow m_1 \vec{v}_1 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2' \rightarrow m 2v \vec{i} = m(-v \vec{i}) + 0,1 \cdot v \vec{i} \rightarrow$$

$$\rightarrow 2m = -m + 0,1 \rightarrow 3m = 0,1 \rightarrow m = 0,0\bar{3} \text{ kg} \rightarrow$$

$$\rightarrow \boxed{m = 33,3 \text{ g}}$$

③ a) Falso. Un cuerpo ^m en caída libre está sometido a la fuerza (externa) gravitatoria, que le comunicará una aceleración (gravedad) que hará que su velocidad vaya aumentando ($\vec{v}$) y con ello su cantidad de movimiento ($\vec{p} = m \vec{v}$).

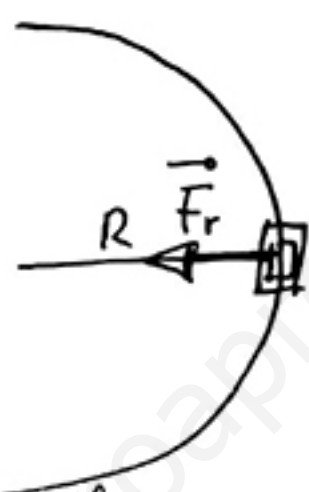
b) Falso. Según la ley fundamental de la dinámica (2ª ley de Newton), la resultante de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo ($\sum \vec{F}$) es un vector de igual dirección y sentido que la aceleración ($\vec{a}$) que le comunica, pero es independiente de la velocidad con que el cuerpo se mueva. Nota: $\sum \vec{F} = m \vec{a}$.

- c) Falso. Por definición el impulso mecánico que comunica una fuerza $\vec{F}$ que actúa durante un intervalo de tiempo Δt , sobre un cuerpo, es igual a la variación de la cantidad de movimiento que sufre ($\Delta \vec{p}$):

$$\vec{F} \cdot \Delta t = \Delta \vec{p}$$

Por tanto, para conseguir variaciones grandes de la cantidad de movimiento, $\Delta \vec{p}$, es necesario aplicar fuerzas intensas (grandes) en intervalos de tiempo grandes (Δt).

- d) $V = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$
 $R = 210 \text{ m}$
 $\mu = 0,45$
 Masa m .



→ Vista cenital del coche en la curva.



→ Vista frontal

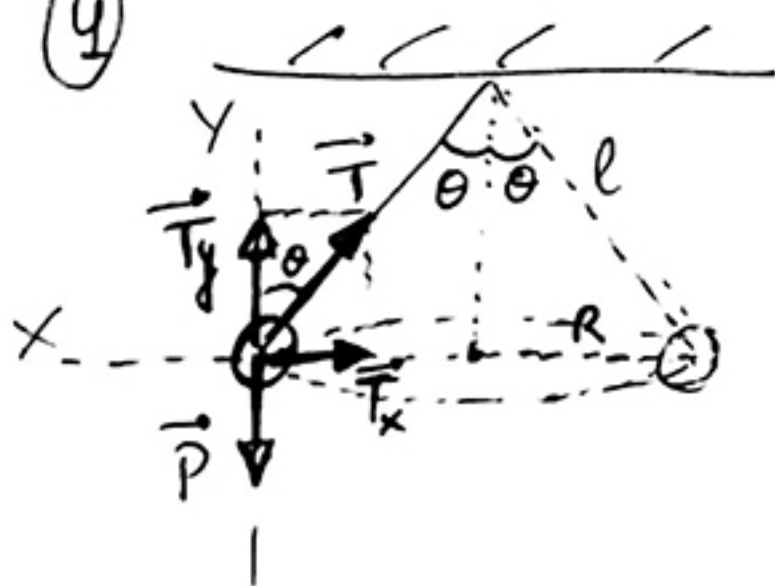
Como no hay resalte, la fuerza centrípeta que permite al coche realizar la curva será la fuerza de rozamiento ($\vec{F}_r$). Veamos la máxima velocidad que puede llevar para describir dicha curva sin derrapar:

$$F_c = m a_n \rightarrow F_r = m a_n \rightarrow \mu N = m \frac{v_{máx}^2}{R} \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \\ N = P = mg \end{array} \right.$$

$$\rightarrow \mu \cancel{m} g = \cancel{m} \frac{v_{máx}^2}{R} \rightarrow v_{máx} = \sqrt{\mu g R} = \sqrt{0,45 \cdot 9,8 \cdot 210} = 30,43 \text{ m/s}$$

Por tanto $\boxed{v_{máx} = 30,43 > v = 20 \text{ m/s}}$, por tanto es cierto,
podrá describir dicha curva sin peligro de derrapar.

4



$$m = 0,5 \text{ kg} \quad \theta? \quad T?$$

$$l = 1 \text{ m} \quad R = l \sin \theta$$

$$v = 5 \text{ m/s}$$

Fuerzas sobre el cuerpo:

$\vec{T}$ → Tensión de la cuerda. La dividimos en $\vec{T}_x$ y $\vec{T}_y$.

$\vec{P}$ → Peso del mismo.

Nota: La $\vec{T}_x$ es la fuerza centrípeta que comunica el M.C.U.

Aplicamos la 2ª ley de Newton en cada eje:

Eje X: $T_x = m a_n \rightarrow T \sin \theta = m \frac{v^2}{R}$

$R = l \sin \theta \quad \left\{ \rightarrow T \sin \theta = m \frac{v^2}{l \sin \theta} \rightarrow \right.$

$$\rightarrow \boxed{T \sin^2 \theta = m \frac{v^2}{l}} \quad (\text{I})$$

Eje Y: $T_y = P \rightarrow \boxed{T \cos \theta = m g} \quad (\text{II})$

Sistema a resolver:

Multiplico (I) • T: $T^2 \sin^2 \theta = \frac{T m v^2}{l}$

Elevo al cuadrado (II): $T^2 \cos^2 \theta = m^2 g^2$

→ Sumo ambas: $T^2 (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta) = \frac{T m v^2}{l} + m^2 g^2$

Como $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$

→ $T^2 - \frac{m v^2}{l} \cdot T - m^2 g^2 = 0 \rightarrow T^2 - 12,5 T - 24,01 = 0 \rightarrow$

→ $\boxed{T = \frac{+12,5 \pm \sqrt{(12,5)^2 + 4 \cdot 24,01}}{2} = 14,19 \text{ N}}$

(II) → $\cos \theta = \frac{m g}{T} \rightarrow \boxed{\theta = \arccos\left(\frac{m g}{T}\right) \approx 69,8^\circ = 69^\circ 47' 56,6''}$