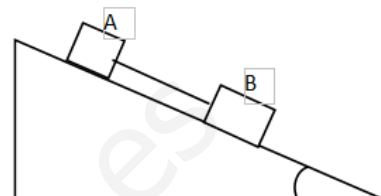


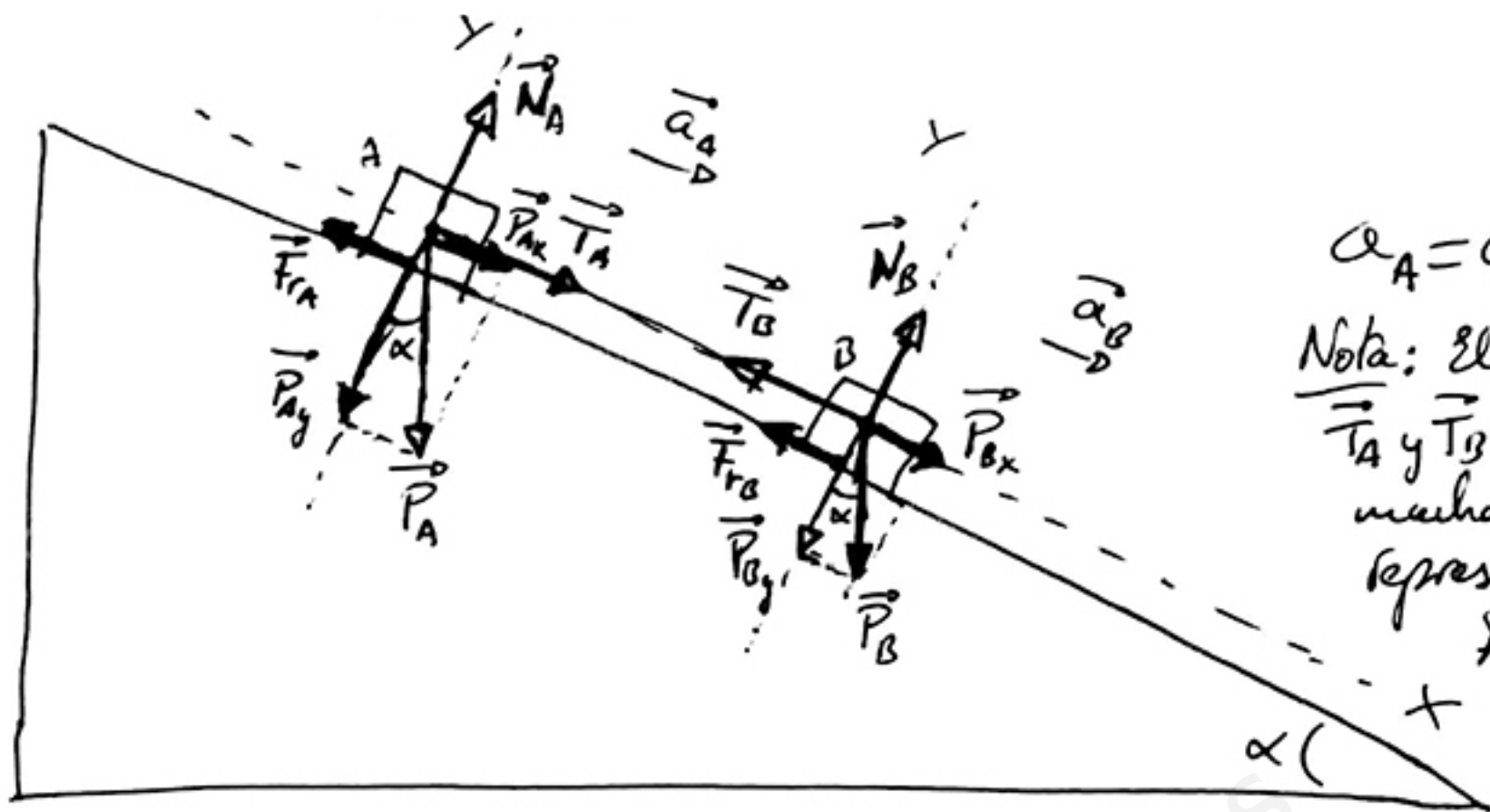
NOMBRE: _____

- 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.
- Haz un diagrama de todas las fuerzas que hay aplicadas sobre cada cuerpo. (1 punto)
 - 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:
- Un cuerpo en caída libre desde cierta altura, mantiene constante su cantidad de movimiento. (1 punto)
 - 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)
 - Para conseguir variaciones en la cantidad de movimiento de un cuerpo, es necesario aplicar fuerzas intensas en cortos espacios de tiempo. (1 punto)
 - 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)

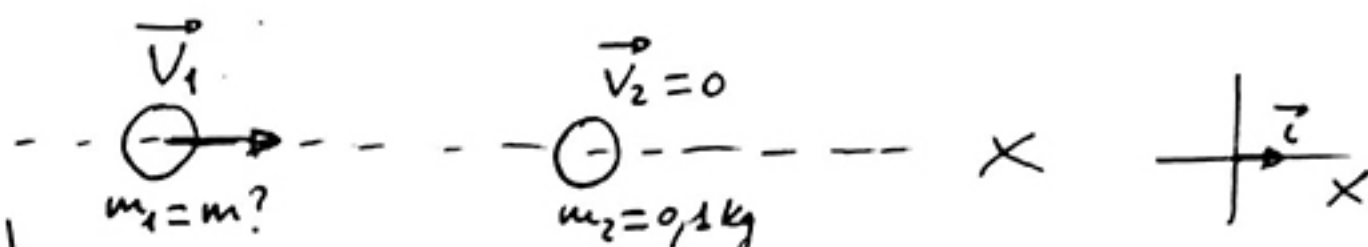
Cuerpo B: Eje X: $P_{Bx} - T - F_{rB} = m_B a$
 $P_{Bx} = m_B g \sin \alpha$; $F_{rB} = \mu_B N_B$ $\rightarrow m_B g \sin \alpha - T - \mu_B N_B = m_B a$

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)

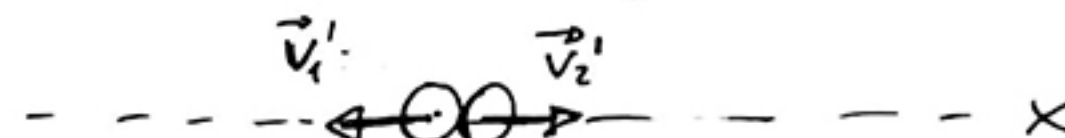
Sumando (I) y (II) y despejando a : $\rightarrow$

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

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 ($\vec{p} = m \vec{v}$).

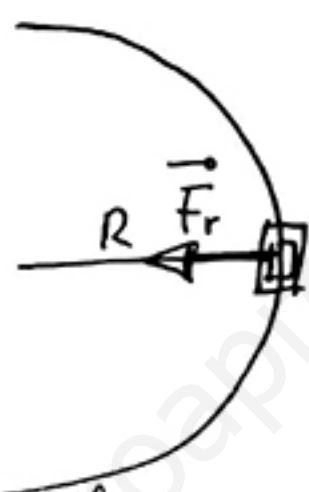
b) Falso. Según la ley fundamental de la dinámica (2ª ley de Newton), la resultante de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo ($\sum \vec{F}$) es un vector de igual dirección y sentido que la aceleración ($\vec{a}$) que le comunica, pero es independiente de la velocidad con que el cuerpo se mueva. Nota: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

- 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 ($\Delta \vec{p}$):

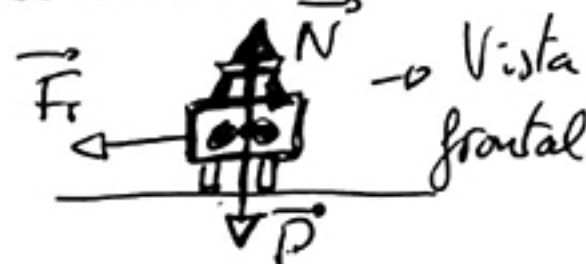
$$\vec{F} \cdot \Delta t = \Delta \vec{p}$$

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

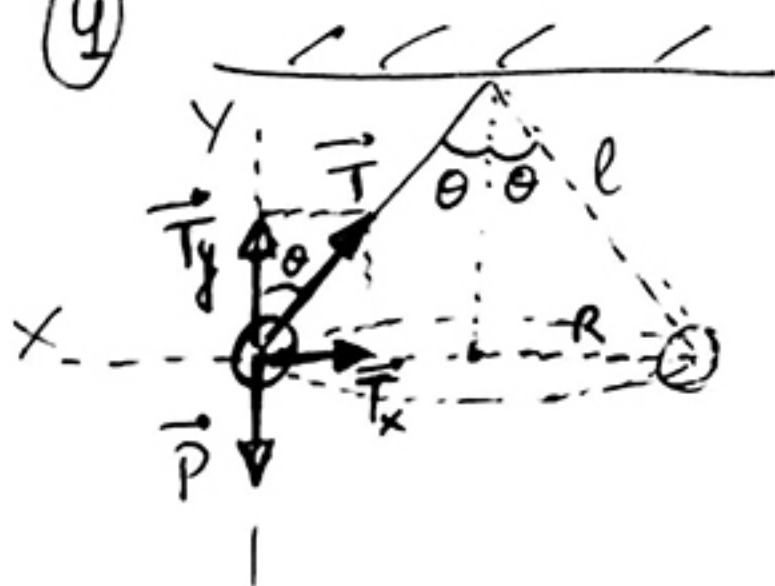
Como no hay resalte, la fuerza centrípeta que permite al coche realizar la curva será la fuerza de rozamiento ($\vec{F}_r$). Veamos la máxima velocidad que puede llevar para describir dicha curva sin derrapar:

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

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

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: $T_x = m a_n \rightarrow T \sin \theta = m \frac{v^2}{R}$ $\left\{ \begin{array}{l} R = l \sin \theta \end{array} \right. \rightarrow T \sin \theta = m \frac{v^2}{l \sin \theta} \rightarrow$

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

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

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