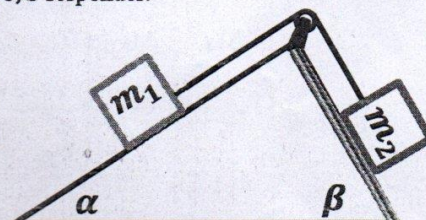


Física I – Recuperatorio Módulo 1 12-10-2023												Turno				Parcial N°:			
Apellido y Nombre:												Alumno N°:				Nota:			
1				2				3				4				5			
a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	d)

Aclarar en cada una de las situaciones analizadas, el modelado, así como las suposiciones y aproximaciones que han sido consideradas. Justificar todas las respuestas. Tomar el módulo de $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$

Situación 1: Un bloque de masa $m_1 = 5 \text{ Kg}$ está sobre un plano inclinado liso que forma un ángulo $\alpha = 30^\circ$ con la horizontal, y se encuentra vinculado mediante una cuerda ideal que pasa por una polea de masa despreciable a un bloque de masa $m_2 = 10 \text{ Kg}$ que está sobre un plano inclinado rugoso, que forma un ángulo $\beta = 60^\circ$ con la horizontal. Si el coeficiente de roce cinético es de $\mu_c = 0,1$ y el coeficiente de roce estático $\mu_e = 0,3$ responder:

- Realizar el diagrama de fuerzas y reacciones indicando los agentes que las producen.
- Determinar si el sistema desliza o no, y en tal caso en qué dirección.
- Calcular el módulo de la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda.
- Si el bloque de 5 Kg se desplaza 3 metros, cuál será el módulo de la velocidad en ese punto.

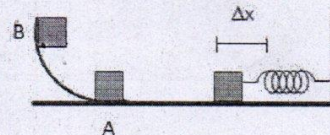


Situación 2: Un auto está detenido en la banquina de una ruta con el motor en marcha. Cuando es superado por un camión que circula con velocidad constante $v_c = 12 \frac{m}{s}$. El conductor del auto reconoce al chofer del camión y arranca (con un módulo de aceleración $a_a = 2 \frac{m}{s^2}$) en la dirección del camión con la intención de alcanzarlo. En el instante en que el auto arranca, el camión se encuentra a una distancia $d = 10 \text{ m}$ delante. Responder:

- ¿Se encuentran? De ser así, dónde y cuándo.
- ¿Cuál es la velocidad del coche en ese instante?
- Graficar en un mismo grafico la posición en función del tiempo para el camión y para el auto.

Situación 3: Un bloque de masa $m_1 = 1 \text{ Kg}$ es liberado desde el punto más alto una pista semicircular de radio $R = 0,5 \text{ m}$ (punto B), y al descender hasta el punto A pierde $\frac{1}{5}$ de la energía mecánica inicial. Posteriormente recorre un plano horizontal liso, y al final de su recorrido comprime un resorte horizontal de masa despreciable y constante elástica $K = 60 \frac{N}{m}$, quedando detenido instantáneamente en su máxima compresión.

- ¿Cuál es el valor de la distancia que se comprimió el resorte? Determinar la energía almacenada en el resorte.
 - ¿Qué valor tendrá el módulo de la velocidad en el punto A?
 - Determinar en los puntos A y B el módulo de la normal sobre el bloque
- Justificar enunciando los Principios, Teoremas o Leyes que haya utilizado.



Situación 4: Un cazador, durante una de sus cacerías, encuentra una presa sobre un gran lago helado. Al disparar su rifle, la bala de masa $m_b = 20 \text{ gr}$, sale con una trayectoria horizontal y una rapidez (módulo de la velocidad) $v_b = 500 \frac{m}{s}$. Si la masa del (cazador + rifle) es de $m_{cr} = 80 \text{ Kg}$.

- Determinar el impulso que ejerce la bala sobre el hombre.
- Si el disparo dura 10^{-3} s ¿cuánto vale la fuerza media sobre el hombro del cazador?
- ¿Se desplazará el hombre? Si es así, calcular la velocidad (módulo y dirección)
- Determinar la velocidad del centro de masa antes y después del disparo.

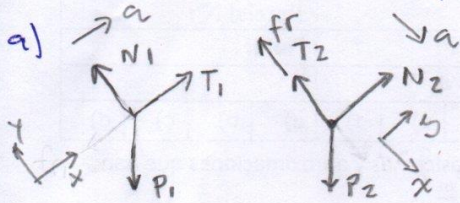
Justificar enunciando los Principios, Teoremas o Leyes que haya utilizado.

Situación 5: A un péndulo constituido por una cuerda ideal de longitud $L = 0,6 \text{ m}$ y unida en uno de sus extremos una masa $m = 200 \text{ g}$. Se lo aparta un ángulo $\alpha = 10^\circ$ de la vertical, al liberarlo, comienza a realizar un movimiento armónico simple.

- Escribir las ecuaciones para el ángulo, la velocidad angular y la aceleración angular en función del tiempo.
- Calcular la amplitud, frecuencia angular, la frecuencia, el periodo y la fase inicial.
- Calcular la máxima aceleración angular, la máxima velocidad angular y la energía mecánica del sistema.
- ¿Cuál es la tensión de la cuerda en el punto más bajo de la trayectoria?

Física I – Recuperatorio Módulo 1 - 12-10-2023												Alumno N°:	Parcial N°:
Apellido y Nombre:													

1) $m_1 = 5 \text{ kg}$; $\alpha = 30^\circ$; $\beta = 60^\circ$; $m_2 = 10 \text{ kg}$; $\mu_c = 0,1$; $\mu_e = 0,3$; $d = 3 \text{ m}$



F3a.	N_1	T_1	P_1	N_2	T_2	P_2	fr
Ag.	plano 1	cuerda	L.T.	plano 2	cuerda	L.T.	plano 2

$$|T_1| = |T_2| = T$$

b) $m_1 < m_2$ y $\alpha < \beta \Rightarrow$ si se mueve, lo hará en sentido horario.

$$B1 \begin{cases} \sum F_x: T - m_1 g \sin \alpha = m_1 a \\ \sum F_y: N_1 - m_1 g \cos \alpha = 0 \end{cases} \quad B2 \begin{cases} \sum F_x: m_2 g \sin \beta - T - fr = m_2 a \\ \sum F_y: N_2 - m_2 g \cos \beta = 0 \end{cases}$$

Sea $\mu_{\text{elín}}$ el valor del coef. de roce estático para mov. inminente \Rightarrow

$$\begin{cases} T - m_1 g \sin \alpha = 0 & (1) \\ m_2 g \sin \beta - T - \mu_{\text{elín}} m_2 g \cos \beta = 0 & (2) \end{cases}$$

$$(1) + (2): -m_1 g \sin \alpha + m_2 g \sin \beta - \mu_{\text{elín}} m_2 g \cos \beta$$

$$\Rightarrow \mu_{\text{elín}} = \frac{m_2 \sin \beta - m_1 \sin \alpha}{m_2 \cos \beta} \approx 1,232 < \mu_e = 0,3 \Rightarrow \text{el sist. desliza}$$

$$c) \begin{cases} T - m_1 g \sin \alpha = m_1 a & (3) \\ -T + m_2 g \sin \beta - \mu_e m_2 g \cos \beta = m_2 a & (4) \end{cases}$$

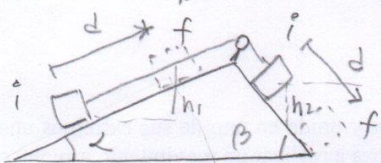
$$(3) + (4): -m_1 g \sin \alpha + m_2 g \sin \beta - \mu_e m_2 g \cos \beta = (m_1 + m_2) a$$

$$\Rightarrow a = \frac{-m_1 \sin \alpha + m_2 \sin \beta - \mu_e m_2 \cos \beta \cdot g}{m_1 + m_2} \Rightarrow \boxed{a \approx 3,7 \text{ m/s}^2}$$

$$T = m_1 (a + g \sin \alpha) \Rightarrow \boxed{T \approx 42,99 \text{ N}}$$

d) Por cinemática: $v_f = \sqrt{2 \cdot \Delta x \cdot a} \Rightarrow \boxed{v_f \approx 4,71 \text{ m/s}} \quad (\Delta x = d = 3 \text{ m})$

Por energía:



$T + E_{\text{mec}} \text{ e } i \text{ y } f:$

$$W_{T1} + W_{fr2} = E_{mf} - E_{mi}$$

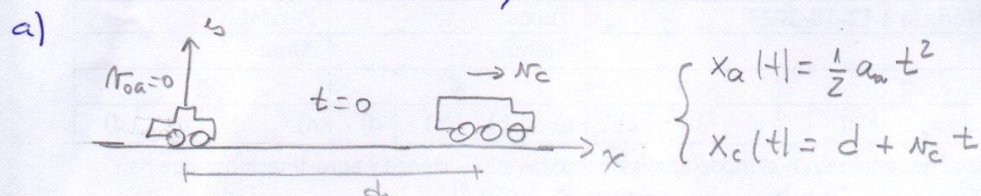
$$-\mu_e \cdot m_2 g \cos \beta \cdot d = E_{mf} - E_{mi}$$

$$\Rightarrow -\mu_e m_2 g \cos \beta \cdot d = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_f^2 + m_1 g \overbrace{d \sin \alpha}^{h_1} - m_2 g \overbrace{d \sin \beta}^{h_2}$$

$$v_f = \sqrt{\frac{2 g d [m_2 (\sin \beta - \mu_e \cos \beta) - m_1 \sin \alpha]}{m_1 + m_2}}$$

$$\Rightarrow \boxed{v_f \approx 4,71 \text{ m/s}}$$

2) $v_c = 12 \text{ m/s}; a_a = 2 \text{ m/s}^2; d = 10 \text{ m}$



Encuentro: $t = t_e \Rightarrow x_a(t_e) = x_c(t_e) \Rightarrow \frac{1}{2} a_a t_e^2 = d + v_c t_e$

$\Rightarrow \frac{1}{2} a_a t_e^2 - v_c t_e - d = 0 \Rightarrow t_e^2 - \frac{2v_c}{a_a} t_e - \frac{2d}{a_a} = 0$

$t_e^2 - 12 t_e - 10 = 0 \Rightarrow t_{e1} = -0,78 \text{ s (no)}; t_{e2} = 6 + \sqrt{46} \approx 12,78 \text{ s}$

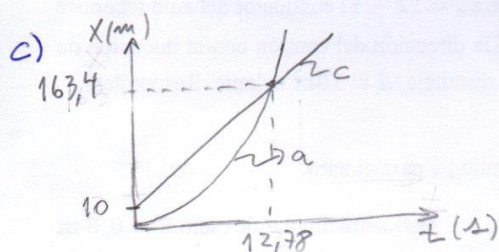
$x(t_e) = \frac{1}{2} a_a t_e^2 = d + v_c t_e \approx 163,39 \text{ m}$

$t_e \approx 12,78 \text{ s}$

$x_e \approx 163,39 \text{ m}$

b) $v_a(t) = v_{a0} + a_a t \Rightarrow v_a(t_e) = a_a t_e \Rightarrow$

$v_{ae} \approx 25,56 \text{ m/s}$

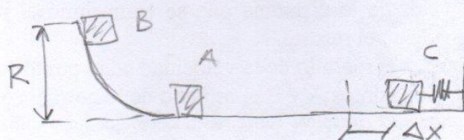


$x_a(t) = \frac{1}{2} a_a t^2 = t^2$

$x_c(t) = d + v_c t = 10 + 12 t$

3) $m_1 = 1 \text{ kg}; R = 0,5 \text{ m}; E_{mA} = \frac{4}{5} E_{mB}; k = 60 \text{ N/m}$

a) $W_{fr} = -\frac{1}{5} E_{mB} = -\frac{1}{5} m g R$



TTE m e/ B y C:

$W_{fr} = E_{mC} - E_{mB} \Rightarrow -\frac{1}{5} E_{mB} = \frac{1}{2} k \Delta x^2 - E_{mB}$

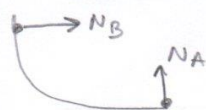
$\Rightarrow \frac{4}{5} E_{mB} = \frac{1}{2} k \Delta x^2 \Rightarrow \frac{8}{5} m g R = k \Delta x^2 \Rightarrow \Delta x = \sqrt{\frac{8 m g R}{5 k}} \Rightarrow \Delta x \approx 0,36 \text{ m}$

$E_{pe} = \frac{1}{2} k \Delta x^2 \Rightarrow E_{pe} = 3,92 \text{ J}$

b) TTE m e/ B y A:

$W_{fr} = E_{mA} - E_{mB} \Rightarrow \frac{1}{5} m g R = \frac{1}{2} m v_A^2 - m g R \Rightarrow v_A = \sqrt{\frac{8}{5} g R} \Rightarrow v_A \approx 2,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

c)

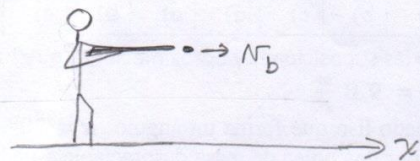


$N_B = m a_c = 0$ pues $v_B = 0$

$N_A = m g = 9,8 \text{ N}$

4) $m_b = 20 \text{ g}$; $N_b = 500 \text{ m/s}$; $M_{cr} = 80 \text{ kg}$; $\Delta t = 10^{-3} \text{ s}$

a) J_{bh} ?



$$\vec{J}_{bh} = \Delta \vec{p}_h = \langle \Delta p_{hx}; \Delta p_{hy} \rangle$$

$$\Delta p_{hx} = -\Delta p_{bx} = -m_b (N_{fb} - N_{ib}) =$$

$$= -m_b N_{bf} \Rightarrow \boxed{\Delta p_{hx} = -10 \text{ kg m/s}}$$

$$\Delta p_{hy} = 0$$

b) $J_{bhx} = F_{xm} \cdot \Delta t \Rightarrow F_{xm} = \frac{J_{bhx}}{\Delta t} \Rightarrow \boxed{F_{xm} = 10.000 \text{ N}}$

c) $\sum F_x = 0 \Rightarrow \Delta p_x = 0 \Rightarrow p_{xi} = p_{xf} \Rightarrow 0 = m_b N_b + M_{cr} N_c$
 $\Rightarrow N_c = -\frac{m_b}{M_{cr}} \cdot N_b \Rightarrow \boxed{N_c = -0,125 \text{ m/s}}$

d) $\sum F_x = 0 \Rightarrow N_{cmxi} = N_{cmxf} = 0$

5) $l = 0,6 \text{ m}$; $m = 0,2 \text{ kg}$; $\theta = 10^\circ$

a) $\theta(t) = \theta_{\max} \cos(\omega t + \varphi)$

$$\frac{\theta_{\max}}{10} = \frac{\pi}{180} \Rightarrow \theta_{\max} = \frac{\pi}{18}; \text{ si } \theta(0) = \theta_{\max} = \theta_{\max} \cos \varphi \Rightarrow \varphi = 0$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \frac{\sqrt{3}}{7} \frac{1}{s} \Rightarrow \boxed{\theta(t) = \frac{\pi}{18} \cos\left(\frac{\sqrt{3}}{7} t\right)}$$

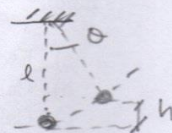
$$\omega = \frac{d\theta}{dt} \Rightarrow \boxed{\omega(t) = -\frac{\sqrt{3}}{56} \frac{\pi}{s} \sin\left(\frac{\sqrt{3}}{7} t\right)}$$

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2} \Rightarrow \boxed{\alpha(t) = -\frac{3\pi}{392} \cos\left(\frac{\sqrt{3}}{7} t\right)}$$

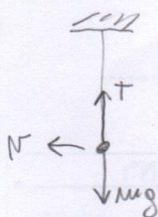
b) Amplitud = $\theta_{\max} = \frac{\pi}{18}$; $\omega = \frac{\sqrt{3}}{7} \frac{1}{s}$; $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\sqrt{3}}{14\pi}$; $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{14\sqrt{3}}{3} \pi \text{ s}$; $\varphi = 0$

c) $|\omega_{\max}| = \frac{\sqrt{3}}{56} \frac{\pi}{s} \approx 0,1 \frac{1}{s}$; $|\alpha_{\max}| = \frac{3\pi}{392} \frac{1}{s^2} \approx 0,024 \frac{1}{s^2}$

$$E_m = mgh = mgl(1 - \cos\theta) \approx 0,018 \text{ J}$$



d)



$$\sum F_r: T - mg = m \frac{v^2}{l}$$

$$\text{non } v = \omega_{\max} \cdot l = \pi$$

$$\Rightarrow T = m \left(g + \frac{v^2}{l} \right) = m \left(g + \omega_{\max}^2 l \right) \Rightarrow \boxed{T \approx 1,96 \text{ N}}$$

Sergio R. R.