

UBA  
CBC

## Segundo Parcial de Física (03)

Fecha: 04/07/2024

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

Apellido: \_\_\_\_\_

Curso: 60301

NÚMERO DE EXAMEN

Nombres: \_\_\_\_\_

D.N.I.: \_\_\_\_\_

Tema 622.1

e-mail: \_\_\_\_\_

Sede: SE

Aula: 02

Horario: Lu-Ju 10 a 13 h

Hoja 1° de: 6

Reservado para la corrección

Calific.

Corrigió

Prom.

Condic.

1.a.

1.b.

2.a.

2.b.

2.c.

3.a.

3.b.

3.c.

4.a.

4.b.

10

(Diez)

AJ

10

(Diez)

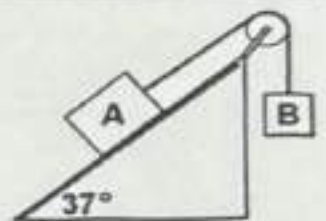
P

**ATENCIÓN:** Lea todo, por favor, antes de comenzar: El examen consta de 4 problemas que debe resolver en hojas separadas, incluyendo los cálculos y razonamientos que le permiten obtener los resultados solicitados. No se aceptan desarrollos en lápiz. Si tiene dudas respecto a la interpretación de cualquiera de los ejercicios, escriba las consideraciones que crea necesarias. Puede usar una hoja personal con anotaciones y su calculadora. Dispone de 2 horas. Utilice  $|g| = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$  y  $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8$  CR - AV

1.- Los bloques A y B de la figura ( $m_A = 7 \text{ kg}$ ,  $m_B = 5 \text{ kg}$ ) están vinculados por una soga ideal que pasa por una polea fija, también ideal. Los coeficientes de rozamiento entre A y el plano inclinado son  $\mu_s = 0,4$  y  $\mu_k = 0,2$ . Calcule la aceleración inicial del sistema (justificando apropiadamente e indicando claramente su sentido), si en el instante inicial:

1.a.- los bloques están en reposo.

1.b.- se le imprime una velocidad inicial al cuerpo A, paralela al plano y dirigida hacia abajo.



2.- Un bloque de 3 kg está apoyado sobre el extremo libre de un resorte vertical e ideal de 80 cm de longitud natural. El bloque se encuentra inicialmente en equilibrio, a una altura de 50 cm respecto del piso. Se desprecian todos los rozamientos.

2.a.- Calcule a qué altura respecto al piso hay que llevar al cuerpo (manteniéndolo unido al resorte), para que al soltarlo desde el reposo su aceleración sea de  $15 \text{ m/s}^2$  hacia abajo.

2.b.- Si, desde la posición de equilibrio, se desplaza al bloque 30 cm hacia abajo y se lo suelta desde el reposo, calcule la aceleración instantánea que adquiere, indicando su sentido.

2.c.- Grafique la aceleración del bloque en función de la altura respecto al piso, indicando los valores correspondientes a las posiciones estudiadas en los ítems anteriores.

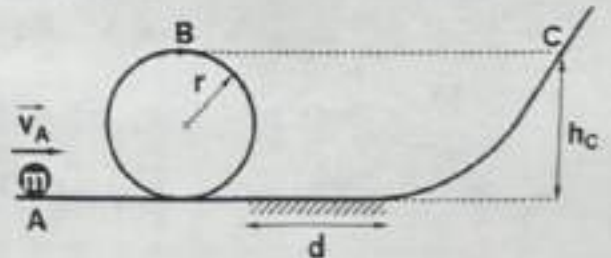


3.- Una bolita de 2 kg pasa por un punto A con una velocidad de módulo  $12 \text{ m/s}$ , y recorre la pista de la figura, en la que sólo se considera rozamiento en la zona horizontal sombreada ( $\mu_s = 0,9$  y  $\mu_k = 0,8$ ), de longitud  $d$ . La pista tiene un tramo circular de radio  $r = 2 \text{ m}$ .

3.a.- ¿Cuál es la intensidad de la fuerza que la pista ejerce sobre la bolita en el punto más alto en el interior del tramo circular?

3.b.- Halle el trabajo de la fuerza peso de la bolita cuando viaja desde A hasta B.

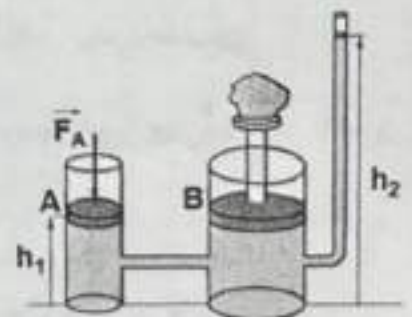
3.c.- Si la bolita llega justo al punto C, ¿cuál es la longitud  $d$  del tramo con rozamiento?



4.- Los recipientes de la figura contienen un aceite incompresible de  $0,75 \text{ kg/lit}$  de densidad. El pistón A tiene un área de  $20 \text{ cm}^2$ , y el radio del pistón B es el triple que el del A. El tubo delgado vertical está abierto a la atmósfera en su extremo superior. El sistema se encuentra en equilibrio gracias a la acción de la fuerza vertical  $F$  sobre A, con ambos pistones a la misma altura respecto del piso, sosteniendo un bloque de  $54 \text{ kg}$  colocado sobre la plataforma en B. Si se desprecian las masas de los pistones y la plataforma, y el rozamiento con las paredes:

4.a.- Calcule la intensidad de la fuerza  $F$  que debe aplicarse perpendicularmente sobre el pistón A para sostener el equilibrio.

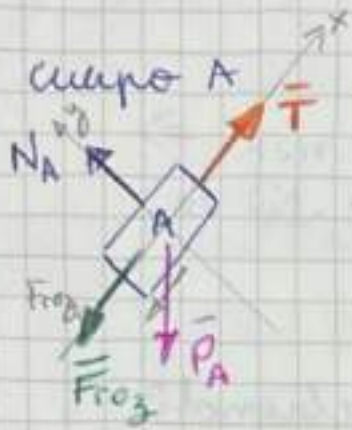
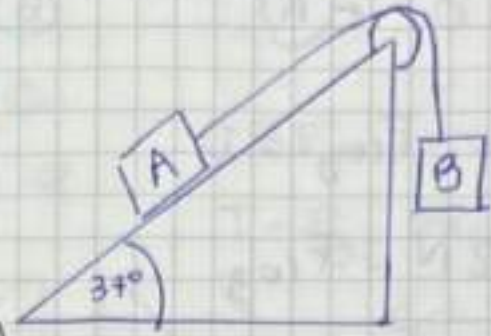
4.b.- Si  $h_1 = 80 \text{ cm}$ , ¿cuál es la altura de aceite  $h_2$  que alcanzará sobre el tubo vertical?



ENTREGUE LOS PROBLEMAS EN HOJAS SEPARADAS - JUSTIFIQUE CLARAMENTE EL PROCEDIMIENTO

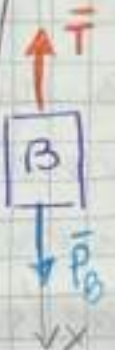
- 1)  $m_A = 7 \text{ kg} \rightarrow P_A = 70 \text{ N}$   
 $m_B = 5 \text{ kg} \rightarrow P_B = 50 \text{ N}$   
 $\mu_e = 0,4$   
 $\mu_d = 0,2$

$\sin 37^\circ = 0,6$   
 $\cos 37^\circ = 0,8$



$\vec{P}_A \begin{cases} P_{Ax} = P_A \sin 37^\circ = 42 \text{ N} \\ P_{Ay} = P_A \cos 37^\circ = 56 \text{ N} \end{cases}$

Cuerpo B



$P_B \begin{cases} P_{Bx} = 50 \text{ N} \\ P_{By} = 0 \text{ N} \end{cases}$

Dirección y sentido de la Froz:

Si no existiera Froz la fuerza  $P_B > P_{Ax} \Rightarrow$  el cuerpo A subiría por el plano inclinado  $\Rightarrow$  la dirección y sentido de Froz es en el  $-x$ .

1a) INICIALMENTE EN REPOSO:

¿Se mueve? Tengo que ver si la suma de fuerzas superan a la  $Froz_{e\text{max}} = \mu_e \cdot N_A$ .

Cuerpo A:

$\Sigma F_y = 0$

$x y'$  no se separa del plano

$N_A - P_{Ay} = 0$

$N_A = P_{Ay} = 56 \text{ N}$

$\Rightarrow F_{roz\text{e}\text{max}} = 0,4 \cdot N_A = 22,4 \text{ N}$

húsares

En el eje  $x$  de cuerpo A: hipótesis no se mueven

$$\sum F_x = 0 \quad \text{--- (A)}$$

$$T - P_{Ax} - F_{roz} = 0$$

$$50\text{N} - 42\text{N} = F_{roz}$$

$$8\text{N} = F_{roz}$$

$$\text{(B)} \rightarrow \sum F_x = 0$$

$$P_B - T = 0$$

$$P_B = T = 50\text{N}$$

El valor de la  $F_{roz}$  es  $<$  a  $F_{roz\text{ max}}$   $\Rightarrow$  hipótesis correcta ~~el~~ los cuerpos NO se mueven.

Rta: Al liberar el sistema partiendo del reposo, el sistema permanece en equilibrio, la  $F_{roz}$  actuante será de  $8\text{N}$  y los  $a_A = a_B = 0\text{ m/s}^2$

1b) El sistema se está moviendo bajando



La  $F_{roz}$  actuante será dinámica

$$F_{roz} = F_{roz\text{ d}} = \mu_d \cdot N_A = 0,2 \cdot 56\text{N} = 11,2\text{N}$$

$\hookrightarrow$  sigue igual

$$\sum F_y = 0$$

$$N_A = P_{Ay} = 56\text{N}$$

(A)

$$\Sigma F_x = m \cdot a$$

$$P_{Ax} - T - F_{roz} = m_A \cdot a$$

$$42\text{N} - T - 11,2\text{N} = m_A \cdot a$$

(B)

$$\Sigma F_x = m_B \cdot a$$

$$T - P_B = m_B \cdot a$$

$$+ \begin{cases} 42\text{N} - T - 11,2\text{N} = 7\text{kg} \cdot a \\ T - 50\text{N} = 5\text{kg} \cdot a \end{cases}$$

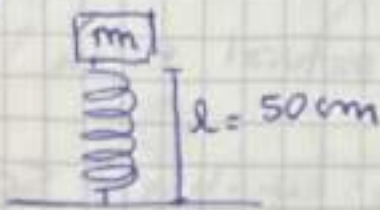
$$42\text{N} - T - 11,2\text{N} + T - 50\text{N} = 7\text{kg} \cdot a + 5\text{kg} \cdot a$$

$$-19,2\text{N} = 12\text{kg} \cdot a$$

$$-1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = a$$

1b) Rta: Si al sistema se lo pone en movimiento actuarán las fuerzas de forma tal que la aceleración que experimentarían tanto (A) como (B) será de  $-1,6 \text{ m/s}^2$ .  
El sistema tenderá a frenar.

2)



$$m = 3 \text{ kg} \rightarrow P = m g = 30 \text{ N}$$

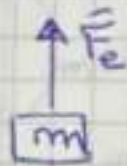
$$l_0 = 80 \text{ cm}$$

$$l = 50 \text{ cm}$$

$$\Delta X = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

COMPRIMIDO.

Equilibrio



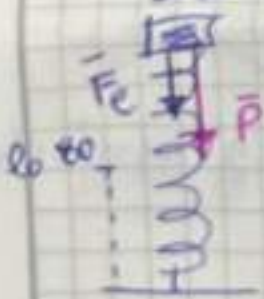
$$\Sigma F = 0$$

$$P - F_e = 0$$

$$P = F_e = 30 \text{ N} = k \cdot 0,3 \text{ m}$$

$$100 \frac{\text{N}}{\text{m}} = k$$

2a) Para que la aceleración sea  $15 \text{ m/s}^2 \Rightarrow$  la  $F_e$  debe "ayudar" al peso. El fuso le va a aportar  $10 \text{ m/s}^2$  y  $5 \text{ m/s}^2$  la dará la  $F_e \Rightarrow$  RESORTE ESTIRADO



$$P + F_e = m \cdot a$$

$$F_e = 3 \text{ kg} \cdot \frac{15 \text{ m}}{\text{s}^2} - 30 \text{ N}$$

$$F_e = 15 \text{ N} = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot \Delta X$$

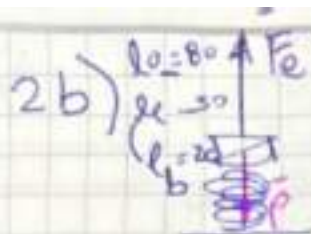
$$0,15 \text{ m} = \Delta X$$

$$\text{ESTIRADO } l_f > l_0$$

$$l_f - l_0 = \Delta X$$

$$l_f = l_0 + \Delta X = 0,95 \text{ m}$$

Rta 2a) Tendrá que estar a 95 cm del suelo, deformándose  $\Delta X = 15 \text{ cm}$  de su longitud natural

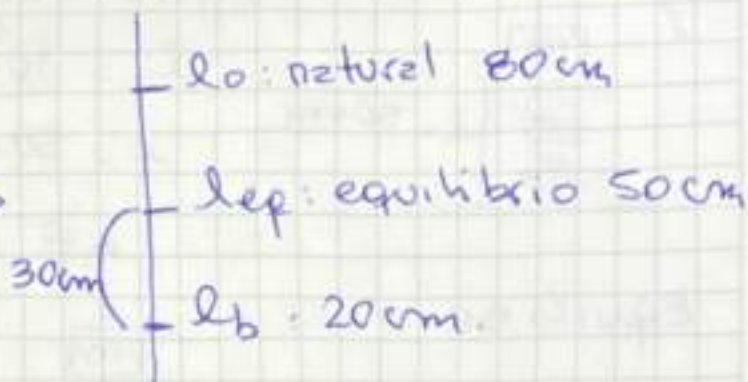


$$F_e - P = m \cdot a$$

$$k = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$F_e = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0,6 \text{ m} = 60 \text{ N}$$

$\Delta x = 60 \text{ cm} \rightarrow$



comprimido  $l_0 > l_f$

$$\Delta x = l_0 - l_f =$$

$$\Delta x = 80 \text{ cm} - 20 \text{ cm}$$

$$\Delta x = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$$

6)  $\Sigma F_x = m a$

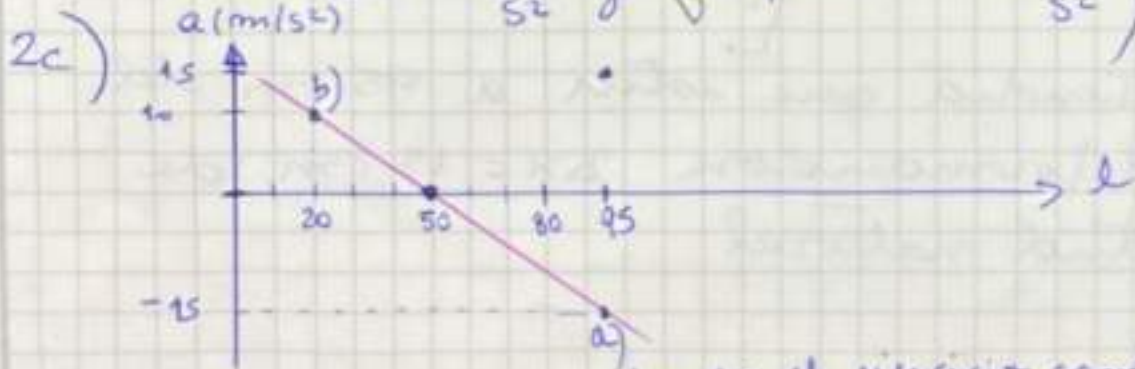
$$F_e - P = m a$$

$$60 \text{ N} - 30 \text{ N} = 3 \text{ kg} \cdot a$$

$$10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = a$$

en la misma dir y sentido que  $F_e$

2b) Si se comprime un extra de 30 cm, se logra una fuerza elástica de 60 N que le dará una aceleración positiva hacia arriba de  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  (en realidad la  $F_e$  le da  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  y el peso  $-10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



en el ejercicio cambie el sist de ref. para tomar (+), aca



|   | $h$                | $E_p$ | $v$    | $E_c$ | $E_m$ |
|---|--------------------|-------|--------|-------|-------|
| A | 0 m                | 0 J   | 12 m/s | 144 J | 144 J |
| B | $2r = 4 \text{ m}$ | 80 J  | 8 m/s  | 64 J  | 144 J |
| C | $2r = 4 \text{ m}$ | 80 J  | 0 m/s  | 0 J   | 80 J  |

CONSERVAT. (A to B)  
NO CONS. (B to C)

$$E_{cA} = \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} 2 \text{ kg} \cdot \left( \frac{12 \text{ m}}{\text{s}} \right)^2 = 144 \text{ J}$$

A → B : SISTEMA CONSERVATIVO, NO HAY FUERZAS NO CONSERVATIVAS QUE REALICEN TRABAJO

$$\Delta E_m_{AB} = 0 \quad E_{mA} = E_{mB} = 144 \text{ J}$$

$$E_{pB} = m \cdot g \cdot h_B = 2 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ m} = 80 \text{ J}$$

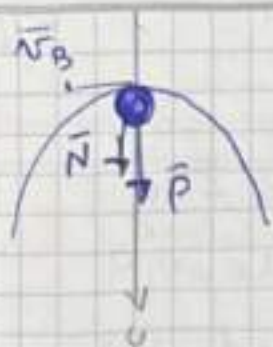
$$E_{mB} = E_{cB} + E_{pB}$$

$$144 \text{ J} = E_{cB} + 80 \text{ J}$$

$$144 \text{ J} - 80 \text{ J} = E_{cB}$$

$$64 \text{ J} = E_{cB} = \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$\sqrt{\frac{2 E_{cB}}{m}} = v_B = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$\sum F_c = m \cdot a_c$$

suma de fuerzas.  
lo dice centripeta

$$P + N = m \cdot a_c = m \cdot \frac{v_B^2}{R}$$

Es la fuerza que hace la pista

$$N = \frac{m v_B^2}{R} - P$$

$$N = 2 \text{ kg} \cdot \frac{64 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \text{ m}} - 20 \text{ N}$$

$$N = 44 \text{ N}$$

3a) La fuerza que ejerce la pista en el punto más alto es la llamada fuerza normal  $N = 44 \text{ N}$  y en ese punto tiene misma dirección y sentido que el peso.

$$3b) L_{P_{A \rightarrow B}} = -\Delta E_{P_{A \rightarrow B}} = -(E_{PB} - E_{PA})$$

$$L_{P_{A \rightarrow B}} = E_{PA} - E_{PB} = 0 \text{ J} - 80 \text{ J} = -80 \text{ J}$$

El trabajo de la fuerza peso será de  $-80 \text{ J}$

$$3c) v_c = 0 \Rightarrow E_{cc} = 0 \text{ J} \quad h_c = 4 \text{ m} \Rightarrow E_{pc} = mgh_c = 80 \text{ J}$$

$$E_{hc} = E_{cc} + E_{pc} = 0 \text{ J} + 80 \text{ J} = 80 \text{ J}$$

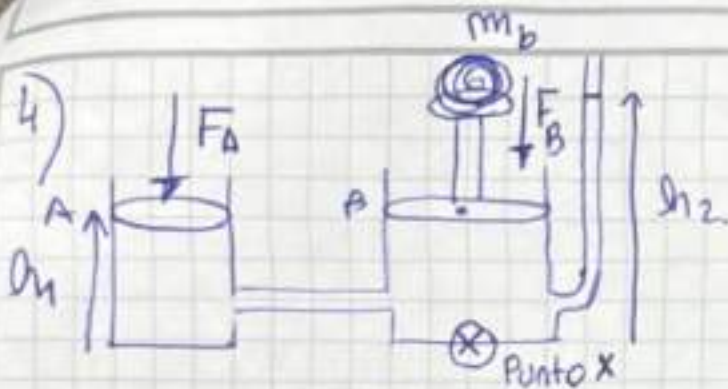
$$\Delta E_{M_{B \rightarrow C}} = L_{F_{nc}} \rightarrow \text{trabajo de las fuerzas no conservativas: } F_{roz}$$

$$E_{hc} - E_{hb} = 80 \text{ J} - 144 \text{ J} = -64 \text{ J} = L_{F_{roz}} = F_{roz} \cdot d \cdot \cos 180^\circ$$

$$F_{roz} = \mu_d \cdot N = 0,8 \cdot 20 \text{ N} = 16 \text{ N}$$

$$\Rightarrow d = \frac{-64 \text{ J}}{16 \text{ N} \cos 180^\circ} = 4 \text{ m} \quad \text{Rt.}$$





$$\rho_A = 0,75 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$$

$$\rho = \text{dm}^3$$

$$m_b = 54 \text{ kg}$$

$$P_b = 540 \text{ N}$$

$$h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$$

$$\rho_A = 0,75 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot \frac{1000 \text{ dm}^3}{\text{m}^3} = 750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$A_A = 20 \text{ cm}^2 \cdot \frac{\text{m}^2}{100^2 \text{ cm}^2} = \frac{1}{500} \text{ m}^2 = \pi R_A^2$$

$$R_A = 0,0252 \text{ m}$$

$$r_B = 3r_A = 7,57 \text{ cm} = 0,0757 \text{ m}$$

$$\rightarrow A_B = 180 \text{ cm}^2$$

$$\frac{F_A}{A_A} = \frac{F_B}{A_B}$$

$$A_B = \pi \cdot (3r_A)^2 = 9 \cdot A_A = 180 \text{ cm}^2$$

$$A_B = 0,018 \text{ m}^2$$

$$\frac{F_A}{\pi r_A^2} = \frac{540 \text{ N}}{\pi 9r_A^2}$$

$$F_A = 60 \text{ N}$$

$$4b) \quad P_{F_B} = \frac{F_B}{A_B} = \frac{F_B}{A_B} = \frac{540 \text{ N}}{0,018 \text{ m}^2} = 30000 \text{ Pa}$$

$$P_{h_1} = \rho_A \cdot g \cdot h_1 + P_{F_B} \quad \left. \vphantom{P_{h_1}} \right\} \text{PUNTO X}$$

$$P_{h_1} = 750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,8 \text{ m} + 30000 \text{ Pa}$$

$$P_{h_1} = 6000 \text{ Pa} + 30000 \text{ Pa} = 36000 \text{ Pa}$$

$$P_{h_2} = 36000 \text{ Pa} = \rho_A \cdot g \cdot h_2$$

$$36000 \text{ Pa} = 750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot h_2$$

$$h_2 = 4,8 \text{ m}$$