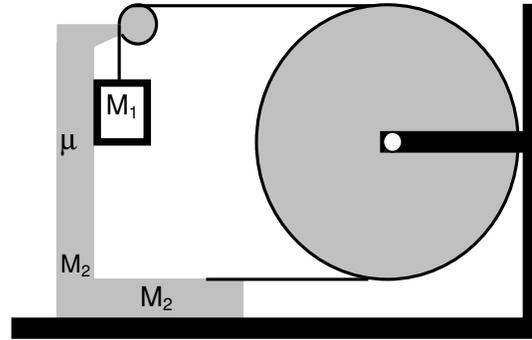


PRIMERA PARTE: Cinemática, dinámica y energía.

FECHA: 22-04-14

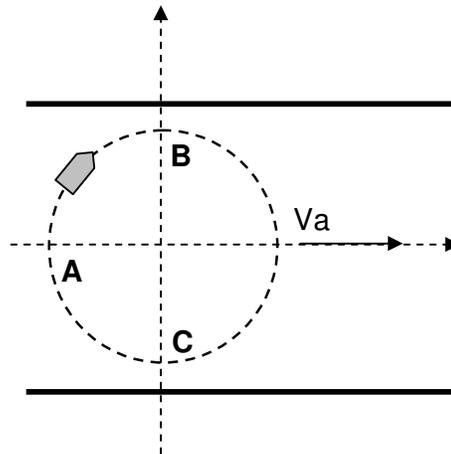
El deslizador  $M_2$  se mueve sobre una superficie horizontal con rozamiento despreciable. Las dos poleas y la soga son ideales (masa despreciable). El soporte de la polea grande, esta fijo y empotrado a la pared. El soporte de la polea chica, esta unido al conjunto del deslizador. El cuerpo  $M_1$  esta en contacto con la pared del deslizador, y el coeficiente de rozamiento entre ambos es  $\mu$ . Expresar en función de los datos:



- 1.1 el vector aceleración de  $M_1$
- 1.2 la fuerza de rozamiento entre  $M_1$  y la pared del deslizador
- 1.3 el trabajo de la Froz sobre el bloque, cuando éste descendió 1 m.

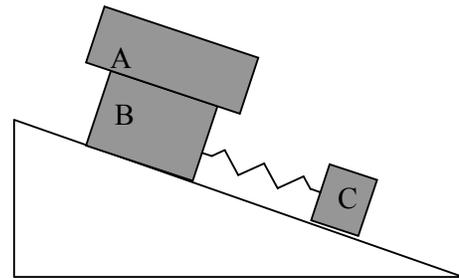
Datos:  $M_1$  ;  $M_2$  ;  $\mu$

Mirado desde arriba, y desde un sistema fijo a la Tierra, un bote describe una trayectoria circular en sentido horario con velocidad tangencial de módulo constante. La velocidad del agua  $V_a$ , es de 3 m/s hacia la derecha. La rapidez absoluta del bote con respecto a Tierra en el punto C es de 4 m/s. Hallar:



- 1.4 el vector velocidad en el punto A con respecto al agua.

1.5 Haga los DCL, de los 3 cuerpos y de la rampa, e indique claramente los pares de A-R. Entre todas las superficies hay rozamiento, el resorte se encuentra comprimido, la rampa no se desplaza, y el sistema formado por A-B-C, esta en reposo.



1.6 De un ejemplo en donde se ponga de manifiesto una fuerza ficticia. Haga un esquema que represente el ejemplo propuesto, haga los DCL, e indique claramente el sistema de referencia elegido.

1.7 Una partícula se mueve en el plano bajo la acción de una fuerza  $F = (x, 4y^2)$  desplazándose a lo largo de la recta  $y = 2x$ . Calcule el trabajo realizado por dicha fuerza desde el punto  $(0, 0)$  al punto  $(3, 6)$ .

**En todos los casos, justifique con un ejemplo, contraejemplo, o utilizando conceptos físicos:**

1.8 En un cuerpo que se mueve siguiendo un movimiento armónico simple (M.A.S.). Seleccione qué opción u opciones son verdaderas y justifique solo esas:

- La aceleración se describe con una función trigonométrica
- La aceleración varía en forma cuadrática
- La aceleración es constante

**Importante:** Justificar todas las respuestas. No escribir en lápiz. Empezar cada problema en una hoja distinta. En todas las hojas colocar el apellido y, en la primera hoja, la cantidad total de hojas entregadas.

- No se puede hablar de aceleración en todo el trayecto, porque el cuerpo se detiene en los extremos

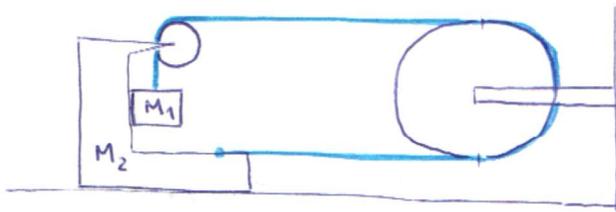
1.9 Un disco gira con velocidad angular constante. Una moneda descansa sobre el disco, y gira solidariamente con el mismo. Indicar cuál, o cuáles, de las siguientes afirmaciones son verdaderas y justificar sólo esas:

- La fuerza de rozamiento sobre la moneda es estática y apunta radialmente hacia el centro del disco.
- La moneda no se mueve respecto del disco, así que no existe rozamiento entre ambos.
- La fuerza de rozamiento sobre la moneda es la fuerza centrífuga.
- La fuerza de rozamiento sobre la moneda es estática y tangente a la trayectoria.

**Indicar si las siguientes afirmaciones son V o F, justificando con un ejemplo, contraejemplo, o con ecuaciones:**

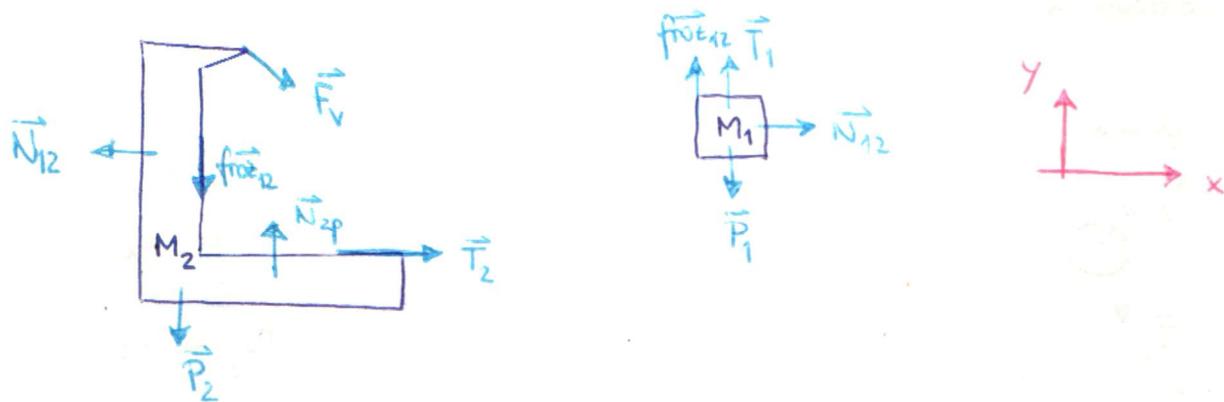
1.10 “Si el potencial de una fuerza es  $U = 2x^2y^2$ , entonces, la fuerza es  $\mathbf{F} = - (y^2; 2x^2y)$ ”

1.11 “Todo cuerpo que se mueve en una cierta dirección, necesariamente tiene una fuerza o componente de ésta, aplicada en esa misma dirección”



La masa 1 cuelga en reposo pero suponemos que el peso es tal que pondrá en movimiento el sistema.

Elegimos un sistema de referencia inercial fijo con respecto al piso y planteamos los D.C.L. para cada cuerpo involucrado:



y planteamos las ecuaciones de Newton (en componentes)

M<sub>1</sub>

M<sub>2</sub>

$$\hat{i}) \quad N_{12} = M_1 \cdot a_{1x}$$

$$\hat{i}) \quad T_2 + F_{vx} - N_{12} = M_2 \cdot a_{2x}$$

$$\hat{j}) \quad T_1 - P_1 + \text{froz}_{12} = M_1 \cdot a_{1y}$$

$$\hat{j}) \quad -F_{vy} - P_2 + N_{2p} - \text{froz}_{12} = M_2 \cdot a_{2y}$$

No hay motivo para considerar que vaya a haber movimiento en  $\hat{j}$  del cuerpo 2, de modo que  $a_{2y} = 0 \text{ m/s}^2$ . Además pensemos que para el caso dinámico  $\text{froz}_{12} = N_{12} \cdot \mu$ . Pero todavía tenemos 9 incógnitas y sólo 4 ecuaciones. Es preciso plantear el resto de las condiciones.

- En la situación planteada las masas 1 y 2 se mueven en contacto

$$-2 \cdot M_1 \cdot g + M_1 \cdot a_x \cdot (2\mu + 1) = -4 \cdot M_1 \cdot a_x - M_2 \cdot a_x$$

$$a_x \cdot [M_1 \cdot (2\mu + 1) + 4 \cdot M_1 + M_2] = 2 \cdot M_1 \cdot g$$

$$a_x = \frac{2 \cdot M_1 \cdot g}{M_1 \cdot (2\mu + 5) + M_2}$$

1.1

$$\vec{a}_1 = (a_x; -2 \cdot a_x)$$

1.2

$$f_{roz_{12}} = N_{12} \cdot \mu = M_1 \cdot a_x \cdot \mu = M_1 \cdot \mu \cdot \frac{2 \cdot M_1 \cdot g}{M_1 \cdot (2\mu + 5) + M_2}$$

$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} \quad \therefore \quad W_{frot} = \int_{y_0}^{y_0 + 1m} \vec{F}_{roz} \cdot d\vec{r} = \int_{y_0}^{y_0 + 1m} (N_{12} \cdot \mu \hat{j}) \cdot (-dy \hat{j}) =$$

$$= -M_1 \cdot a_x \cdot \mu \cdot 1m$$

1.3

es constante a lo largo del recorrido

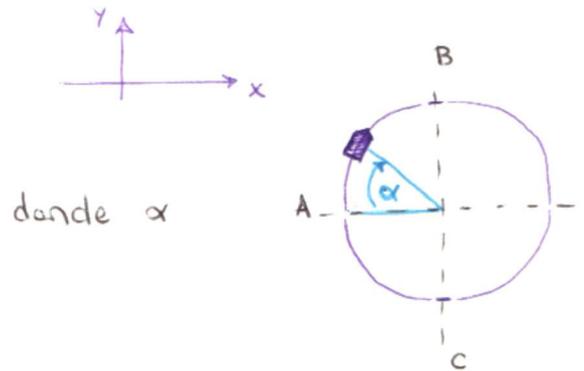
1er Parcial 1er C 2014

PROBLEMA 2

$$|\vec{v}_{bT}| = 4 \text{ m/s}$$

$$\vec{v}_{bT} = 4 \text{ m/s} (\sin \alpha ; \cos \alpha)$$

$$\vec{v}_{aT} = 3 \text{ m/s } \hat{i}$$



donde  $\alpha$

$$\vec{v}_{ba} = \vec{v}_{bT} + \vec{v}_{Ta} = \vec{v}_{bT} - \vec{v}_{aT} = (4 \text{ m/s} \cdot \sin \alpha - 3 \text{ m/s}) \hat{i} + 4 \text{ m/s} \cdot \cos \alpha \hat{j}$$

en A

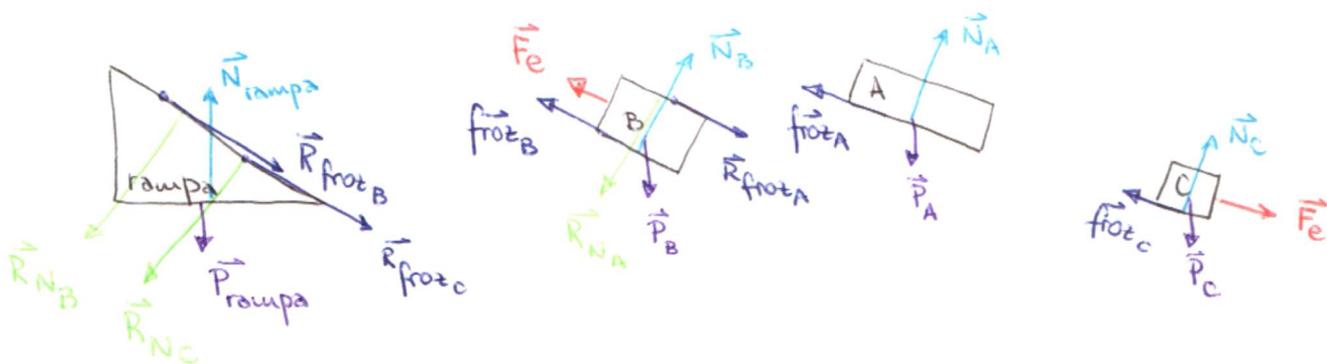
$$\vec{v}_{ba} (\alpha = 0^\circ) = -3 \text{ m/s } \hat{i} + 4 \text{ m/s } \hat{j} \quad (1.4)$$

en B

$$\vec{v}_{ba} (\alpha = 90^\circ) = 1 \text{ m/s } \hat{i}$$

¿y si les pedimos un punto más interesante?  
Por ejemplo  $\alpha = 135^\circ \dots$

PROBLEMA 3



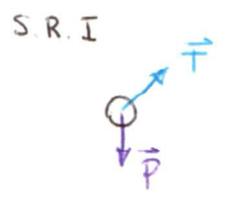
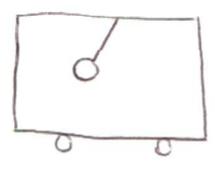
(1.5)

$\vec{R}_{NA}, \vec{R}_{NB}, \vec{R}_{NC}, \vec{R}_{frotC}, \vec{R}_{frotB}$  y  $\vec{R}_{frotA}$  son las reacciones de

$\vec{N}_A, \vec{N}_B, \vec{N}_C, \vec{frotC}, \vec{frotB}$  y  $\vec{frotA}$  respectivamente. De cada  $F_e$  apli-

cada sobre los cuerpos las reacciones están en el resorte y de los pesos, en el centro de la Tierra. la reacción de la normal de la rampa está en el piso.

1.6



Si lo miro desde un S.R.N.I

$$-f^* + T_x = 0N$$

donde  $f^*$  es la fuerza ficticia correspondiente a la masa de la lenteja por la aceleración del carro.

1.7

$$\int_{(0,0)}^{(3,6)} (x; 4y^2) \cdot (dx; dy) =$$

$$= \int_{(0,0)}^{(3,6)} x \, dx + \int_{(0,0)}^{(3,6)} 4y^2 \, dy = \left. \frac{x^2}{2} \right|_0^3 + \left. 4 \cdot \frac{y^3}{3} \right|_0^6 =$$

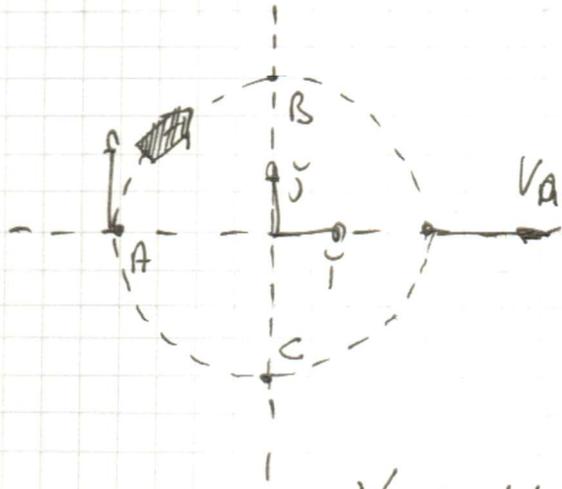
$$= \frac{9}{2} + 288 = 292,5$$

o tmb

$$\int_{(0,0)}^{(3,6)} x \, dx + \int_{(0,0)}^{(3,6)} 4 \cdot (2x)^2 \cdot 2 \, dx = \left. \frac{x^2}{2} \right|_0^3 + 32 \cdot \left. \frac{x^3}{3} \right|_0^3 = \frac{9}{2} + 288 =$$

$$= 292,5$$

14.



$V_a = 3 \text{ m/s}$

$v_B = 4 \text{ m/s}$

~~$V_{a/a} = V_{B/T} = V_{B/O} + V_{O/T}$~~

$V_{B/T} = 4 \text{ m/s } \hat{j}$

$V_{O/T} = 3 \text{ m/s } \hat{i}$

$V_{B/O} = 4 \text{ m/s } \hat{j} - 3 \text{ m/s } \hat{i}$

1.5

