1er Parcial DE FISICA I – TURNO 11- 1 c 2021 – Fecha: **01-06-2021**

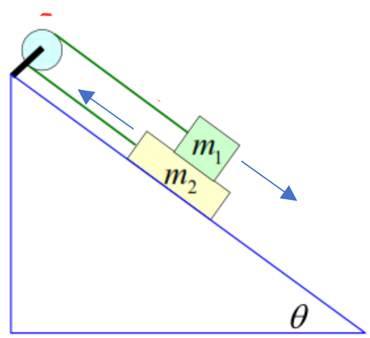
TEMA 2: AULA APELLIDOS DESDE M – Z

1) Una avioneta tiene una velocidad respecto al aire de 50 m/s en dirección oeste. El aire se mueve a 10 m/s en forma de viento que sopla al norte-oeste (N-O= justo en la mitad entre el norte y el oeste) relativo a un sistema fijo (Tierra).

a) Haga un diagrama vectorial que muestre la relación entre las velocidades de la avioneta respecto a Tierra con la del avioneta respecto al aire y la del aire respecto a tierra.

b) Hallar el vector velocidad de la avioneta respecto a tierra (Indique el valor del módulo y la dirección del desplazamiento).

2) El bloque de masa m_2 = 8 Kg se mueve hacia arriba sobre un plano inclinado con roce y sobre él hay otro bloque de masa m_1 = 20 kg. Ambos bloques están conectados por una cuerda ideal que pasa por una polea ideal, como se muestra en la figura. El coeficiente de roce dinámico μ=0,1, es el mismo para el plano y m_2 y entre las masas m_1 y m_2. El ángulo del plano inclinado es θ = 30 grados.
a) Realizar el diagrama de cuerpo libre, y dibujar todos los pares de acción-reacción para los dos cuerpos y la rampa.
b) Calcular la tensión en la cuerda y la acelerac de la masa m2.



3) Una masa inicialmente está en equilibrio colgando de un resorte (posición A). Luego, aplicando una fuerza, se la aparta (moviéndola muy lentamente) de esa posición de equilibrio una distancia de 30 mm hacia arriba (posición B) y después se la suelta haciendo un movimiento vertical. Datos: m= 1 kg y k = 50 N/m.

a) Grafique la energía potencial elástica del sistema durante la oscilación en función de la posición de la masa, indicando en el gráfico la energía mecánica máxima, y el o los punto/s de energía cinética mínima.
b) Hallar la velocidad máxima de la masa.
c) Calcule el trabajo que hizo la fuerza externa, para ir de A a B.
d) ¿Se conserva la energía mecánica desde la posición A, a cuando está oscilando? ¿Y durante la oscilación? Justifique.

Agustina Matassini   TEMA 2   (1)

Nº Legajo 107485

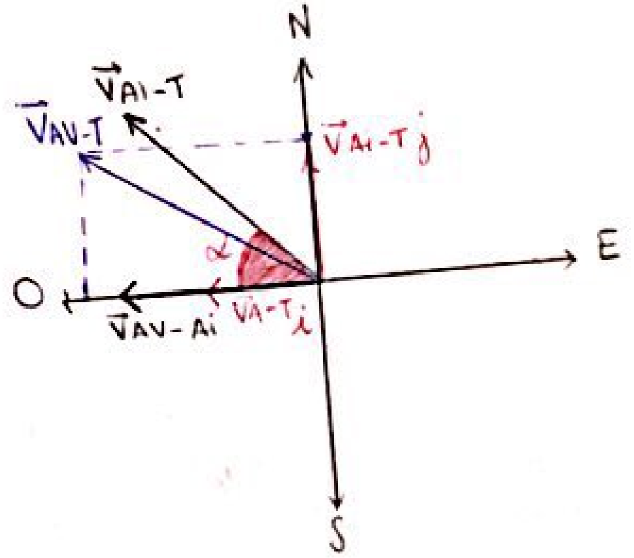
Curso 11

DNI: 44158684

1) Avioneta : V_{AV-Ai} = 50 m/s en dirección oeste

Aire : V_{Ai-T} = 10 m/s en dirección Norte - Oeste

a)



SR1

$\alpha = 45°$

b) Hallar vector Velocidad de la avioneta respecto a tierra ($\vec{V}_{AV-T}$) (Modulo y dirección)

- Según la primera transformación de Galileo, el movimiento relativo para 3 objetos está dado por:

$$(A,B,C) \Rightarrow \vec{V}_{A,B} = \vec{V}_{A,C} + \vec{V}_{C,B}$$

$\Downarrow$

Para nuestro sistema :

$$\vec{V}_{AV-T} = \vec{V}_{AV-Ai} + \vec{V}_{Ai-T}$$

* $\vec{V}_{AV-Ai} = -50 m/s\, \hat{i}$
* $\vec{V}_{Ai-T} : -V_{Ai-T}\,\hat{i} + V_{Ai-T}\,\hat{j}$

$\vec{V}_{Ai-T} : -V_{Ai-T} . \cos(45°)\,\hat{i} + V_{Ai-T} . \operatorname{sen}(45°)\,\hat{j}$

$\vec{V}_{Ai-T} : -10 m/s . \cos(45°)\,\hat{i} + 10 m/s\, \operatorname{sen}(45°)\,\hat{j}$

$$\underline{\vec{V}_{Ai-T} = -7{,}07 m/s\,\hat{i} + 7{,}07 m/s\,\hat{j}}$$

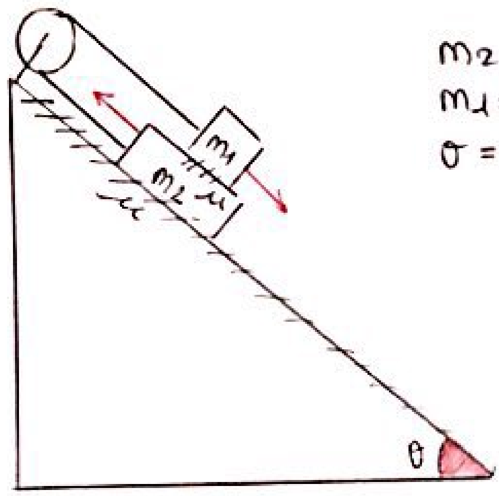
$\vec{V}_{AV-T} = (-50\ m/s)\hat{i} + (-7{,}07\ m/s\ \hat{i} + 7{,}07\ m/s\ \hat{j})$

$$\boxed{\vec{V}_{AV-T} = (-57{,}07\ m/s\ \hat{i} + 7{,}07\ m/s\ \hat{j})}$$

$\|\vec{V}_{AV-T}\| = \sqrt{(-57{,}07\ m/s)^2 + (7{,}07\ m/s)^2} =$

$\|\vec{V}_{AV-T}\| = 57{,}5\ \frac{m}{s}$

2)

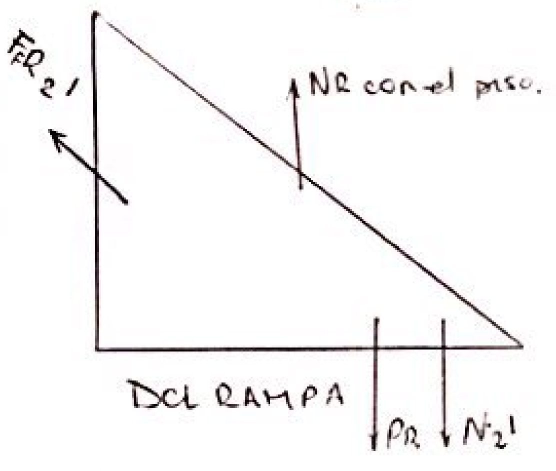


$m_2 = 8kg$
$m_1 = 20kg$
$\theta = 30°$

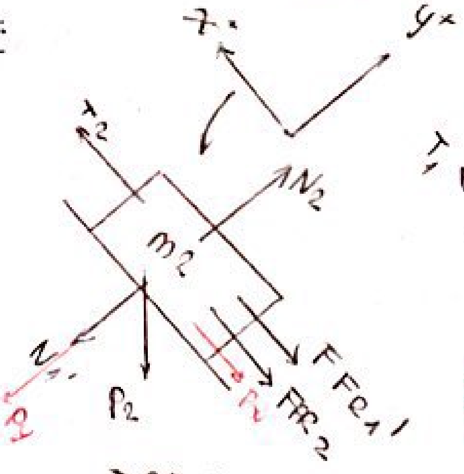
Aclaración: elegí utilizar un sistema distinto para cada cuerpo según su movimiento, para ahorrarme luego algún problema con los signos de las aceleraciones, etc.

a) Diagramas de cuerpo libre:

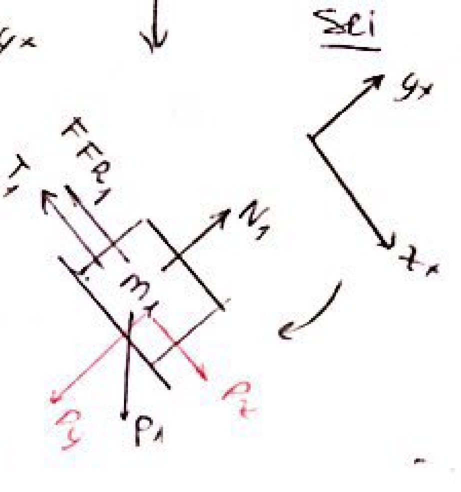
SRI



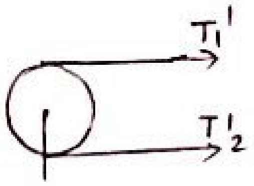
DCL RAMPA

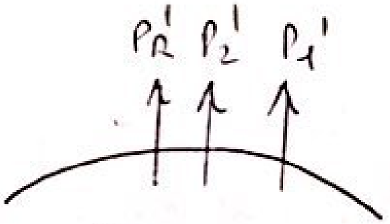


DCL m_2



DCL m_1





DCL TIERRA

DCL POLEA

(+)(lo agrego porque lo necesito para los cálculos posteriores)

1

Agustina Matassini, 44156684
Legajo: 107485.

b) Calcular Tension en la cuerda

(2)

* Al observar el DCL de la Polea (*'), al ser una cuerda ideal y una polea ideal, llego a la conclusión de que las 2 Tensiones que unen a cada cuerpo son iguales entre sí. Osea:

$|T_1| = |T_2|$ * consideré $|g| = 10 \frac{m}{s^2}$

$\Downarrow$

$|a_1| = |a_2|$

cuerpo 1:

$\sum Fy = 0$

$N_1 - P_1y = 0$

$N_1 = P_1y$

$N_1 = P_1 . \cos(\theta)$

$N_1 = m_1 . g . \cos(\theta)$

$N_1 = 20kg . 10 \frac{m}{s^2} . \cos(30°)$

$\underline{N_1 = 173,2 N}$

$\sum Fx = m_1 a_1$

$Px - T_1 - FFR_1 = m_1 . a_1$

$m_1 g \,sen(\theta) - T_1 - N_1 \mu d = 20 kg . a_1$

$20kg . sen(30°) - T_1 - 173,2 N . 0,1 = 20 kg . a_1$

$* . 10 \frac{m}{s^2}$

cuerpo 2:

$\sum Fy = 0$

$N_2 - N_1 - P_2y = 0$

$N_2 = N_1 + P_2y$

$N_2 = N_1 + m_2 g . \cos(\theta)$

$N_2 = 173,2N + 8kg . 10 \frac{m}{s^2} . \cos(30°)$

$\underline{N_2 = 242,5 N}$

$\sum Fx = m_2 a_2$

$T_2 - FFR_1' - FFR_2 - P_2x = m_2 a_2$

$T_2 - N_1 \mu d - N_2 \mu d - P_2 . sen(30°) = m_2 a_2$

$T_2 - (173,2 N . 0,1) - (242,5N . 0,1) - 8kg . 10 \frac{m}{s^2} *$

$* sen(30°) = 8kg . a_2$

como $|T_1| = |T_2|$

y $|a_1| = |a_2|$

$\downarrow$

(en este caso, según mi sistema de referencia son iguales en modulo, sentido y dirección)

Entonces:

$$a = \frac{20 kg . 10 \frac{m}{s^2} . sen(30°) - T - 173,2N . 0,1}{20 kg}$$

Reemplazo: (EQ 2)

$T - (173,2 N . 0,1) - (242,5N . 0,1) - 8kg . 10 \frac{m}{s^2} . sen(30)° = 8kg .$ (*)

$$(*) \left(\frac{20kg . 10 \frac{m}{s^2} \times sen(30°) - T - 173,2 N . 0,1}{20kg} \right)$$

~~si despejo la T de la ecuación anterior:~~

~~$\boxed{T = 110{,}5\,N}$ → (lo despejé directamente con la calculadora)~~

~~Para despejar a_2 -~~

~~$T - (173{,}2\,N \cdot 0{,}1) - (242{,}5\,N \cdot 0{,}1) - 8kg \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot sen(30°) = 8kg \cdot a_2$~~

~~$110{,}5\,N - (173{,}2\,N \cdot 0{,}1)$~~ → NO.

* Despejando T de la EQ 2:

$\boxed{T = 81{,}9\,N}$ → (lo despejé directamente con la calculadora)

* Para despejar a_2:

$T - (173{,}2\,N \cdot 0{,}1) - (242{,}5\,N \cdot 0{,}1) - 8kg \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot sen(30°) = 8kg \cdot a_2$

$T \downarrow 81{,}9\,N$

$$a_2 = \frac{81{,}9\,N - (173{,}2 \cdot 0{,}1) - (242{,}5\,N \cdot 0{,}1) - 8kg \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot sen(30°)}{8kg}$$

$$\boxed{a_2 = 0{,}0413\,\frac{m}{s^2}}$$

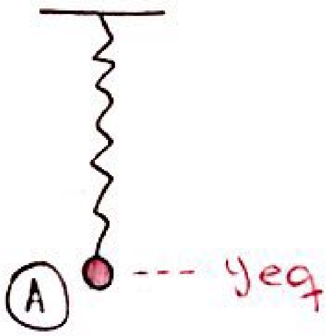
3) masa inicialmente en eq colgando de un resorte. Aplicando una ~~fuerte~~ fuerza se la aparta de ~~el~~ la pos. de eq 30 mm hacia arriba y después se la suelta haciendo un mov. vertical.

Matassini Agustina

Mocassini Agustina

Diagramas:

Situación inicial A



Equilibrio:

$$\sum F_y = 0$$

$$F_e - P = 0$$

$$k \, y_{eq} = m g$$

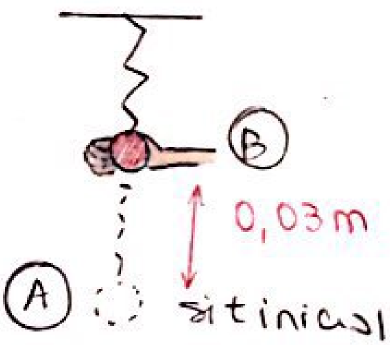
$$50 \, N/m \cdot y_{eq} = 1kg \cdot 9{,}8 \, m/s^2$$

$$y_{eq} = \frac{1kg \cdot 9.8 \, m/s^2}{50 \, N/m}$$

$$\underline{y_{eq} = 0{,}196 \, m}$$

Situación B:

Se separa la masa 30 mm (0,03 m) de la yeq hacia arriba,
O sea es este mov:



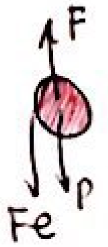
0,03 m $\Rightarrow$ $y_F = y_{eq} - \text{despl.} = 0{,}196m - 0{,}03m =$

(resto xq está más alta ahora, ~~disminuye~~ aumenta la cercanía de la pelota con respecto a la base)

$$\underline{y_F = 0{,}166 \, m}$$

Después de esto se la suelta para hacer un mov vertical y va a empesar a oscilar, está y entonces será mi nueva pos inicial para analizar el mov oscilatorio.

DCL B



$\sum F_y = 0$

$F - Fe - P = 0$

$F = Fe + P$

$F = kx + mg$

$F = 50N \cdot 0{,}03m + 1kg \cdot 9{,}8\ m/s^2$

$\underline{F = 11{,}3N}$

$\Delta EM = WFNC$

$\Delta EM = WF$ (Fe y P son fuerzas conservativas)

B-yF

$\Delta EM = 11{,}3\ N \cdot 0{,}03m \cdot \cos(\cancel{180°})$ 0° en dirección va con el desplazamiento

$\Delta EM = 0{,}339N$

ΔEM

$EMB + WFNC = EMyF$

$\cancel{Epg} + Epe + \cancel{Ec} + WF = Ecf + Epgf + Epef$

sitúo mi h potencial en b h=0.

En B está en reposo

$Epe + WF = \cancel{Ecf} + Epgf + EpeF$ (0)

$\frac{1}{2}k(\Delta x)^2 + 11{,}3N \cdot 0{,}03m \cos(\cancel{18}\ 180°) = mghf + \frac{1}{2}k(\Delta x)^2$

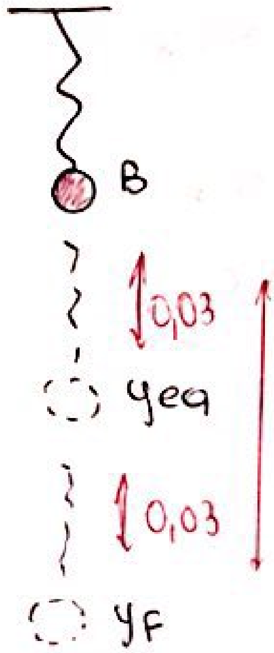
$\frac{1}{2}\ 50N/m(0{,}03)^2 + 11{,}3N \cdot 0{,}03m \cdot \cos(180) = 9{,}8\frac{m}{s^2} \cdot 1kg \cdot hf + \frac{1}{2}\ 50N(0{,}03m)^2$

hF =

Matasnni Agustina

- La vel maxima de la masa será cuando esta vuelva a pasar por el y_{eq}.

$V_{máx} = A . \omega$



$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50 N/m}{1 kg}} = 7{,}07 \frac{1}{s}$$

$$A = (0{,}03 m) . 2 = 0{,}06 m$$

b) $V_{máx} = 7{,}07 \frac{1}{s} . 0{,}06 m = 0{,}424 \frac{m}{s}$

~~$h_f = 0{,}196 m + 0{,}03 m = 0{,}226 m$~~

c) $W_{F ext}$

Al ser una F cte de A a B

$$W_F = F . \Delta d . \cos(\alpha)$$

$$11{,}3 N . (0{,}196 m - 0{,}166 m) . \cos(0)$$

Acompaña a la dirección del movimiento

$$W_{F ext} = 11{,}3 N . 0{,}03 m . 1$$

$$\boxed{W_F = 0{,}339 \ N}$$

d) Cuando se suelta el cuerpo para empezar el movimiento oscilatorio, la F externa deja de actuar. Al ser esta la única fuerza no conservativa presente (pues la F elastica y la F peso son conservativas) podemos decir que:

$\Delta EM = W_{FNC}$

$\Delta EM = 0 \longrightarrow$ cte $\Rightarrow$ DURANTE EL MOV OSCILATORIO

O sea si analizamos el mov desde A, cuando esta oscilando, si se conserva la energia mecanica.

La situación seria diferente si analizara la conservación de Energia desde A hacia B, ya que ahí actua la Fuerza no conservativa F, y $\Delta EM = W_F$.

a) $EM_i =$

B

B = reposo = $V_0 = 0$

$h_B = 0{,}166\ m$

$\Downarrow$

$EM_i = Epg + Epe = mgh_i + \frac{1}{2}k(\Delta x)^2$

$= 1kg \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot 0{,}166 m + \frac{1}{2} 50N/m\,(0{,}03)^2$

$= \underline{1{,}683\ J}$

$EM_f =$

Final = V_0 (y máx)

$h = 0$

$\downarrow$

situo mi $h = 0$ al final de la oscilación

$\Rightarrow Emf = Epe = \frac{1}{2}k$

no.

Matassini Agustina

5

a) Grafico