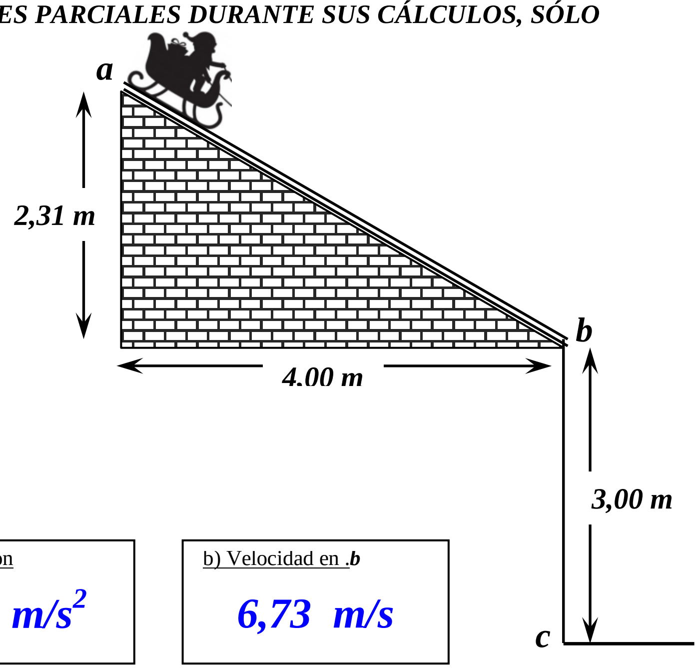
FISICA EXAMEN FINAL 20/02/2018 *Tema 1* UBA XXI	APELLIDO: **clave de corrección**	SOBRE Nº:
	NOMBRES:	Duración del examen: 2 hs.
	DNI / CI / LC / LE / PAS. Nº:	CALIFICACIÓN:
	E-MAIL:	
	TELÉFONOS: Particular: Celular:	Apellido del evaluador:

IMPORTANTE: ***NO REALICE REDONDEOS O APROXIMACIONES PARCIALES DURANTE SUS CÁLCULOS, SÓLO HÁGALO EN EL RESULTADO FINAL.***



1.- Un 24 de diciembre a medianoche, un trineo con regalos que se encuentra en reposo en el punto ***a***, comienza a deslizarse sin rozamiento por un techo cubierto de nieve, el cual presenta una inclinación de 30º respecto de la horizontal. Sabiendo que la masa total del trineo es 500 kg y que la aceleración de la gravedad tiene un valor ***g*** = 9,80 *m/s²* , responda expresando sus resultados con tres cifras significativas y unidades:

(0,5 puntos cada ítem)

a) La aceleración que experimenta el trineo a lo largo del techo.

b) La velocidad del trineo cuando pasa por el punto ***b***.

c) La energía potencial gravitatoria -respecto del piso- que el trineo tiene en el punto ***b***.

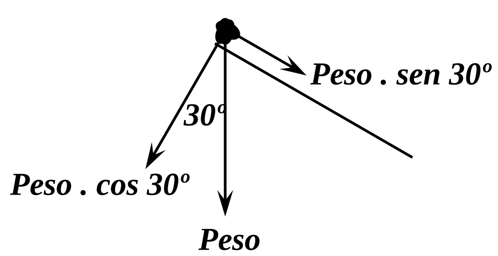
d) La velocidad del trineo al llegar al suelo.

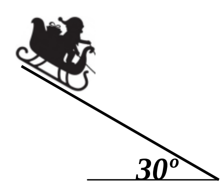
e) La energía cinética del trineo al llegar al suelo.

f) La distancia horizontal entre el punto ***c*** y el sitio en donde el trineo llega al suelo.

a) Aceleración	b) Velocidad en ***b***
$4{,}90\ m/s^2$	$6{,}73\ m/s$

c) Energía potencial en ***b***	d) Velocidad	e) Energía cinética	f) Distancia
$1{,}47 \times 10^4\ J$	$10{,}2\ m/s$	$2{,}60 \times 10^4\ J$	$2{,}98\ m$





La fuerza impulsora que actúa sobre el trineo, y lo acelera, corresponde a la componente (o proyección) de la fuerza peso en la dirección del techo nevado. Dicha fuerza impulsora tiene un valor de:

$$F = Masa \cdot g \cdot \operatorname{sen} 30 = 2450\ N$$

Dicha fuerza, actuando sobre una masa de 500 kg, provocará una aceleración de:

$$\boldsymbol{a} = \frac{F}{m} = \frac{2450\ N}{500\ kg} = \boldsymbol{4,90\ \frac{m}{s^2}}$$

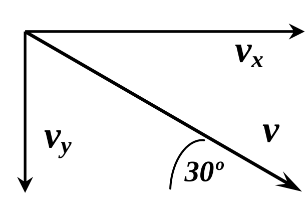
La velocidad que el trineo tiene en el punto ***b*** puede calcularse a través de consideraciones cinemáticas o bien a través de consideraciones energéticas: La conversión de energía potencial gravitatoria en energía cinética.

$$m \cdot g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$\cancel{m} \cdot 9{,}80\ {}^{m}/_{s^2} \cdot 2{,}31\ m = \frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot v^2 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{v_b = 6,7287443 \ldots\ {}^{m}/_{s}}$$

La energía potencial gravitatoria respecto del piso, en el punto ***b*** se puede calcular como:

$$\boldsymbol{E_{pot}} = m \cdot g \cdot h = 500\ kg \cdot 9{,}80\ {}^{m}/_{s^2} \cdot 3{,}00\ m = \boldsymbol{14700\ J}$$



Para calcular velocidad del trineo al llegar al suelo deben tenerse en cuenta la componente vertical y horizontal de la velocidad, tanto en el punto ***b*** como al llegar al suelo.

En el punto ***b*** las componentes se calculan como:

$v_x = v \cdot \cos 30º = 5{,}82763499\ldots \frac{\text{m}}{\text{s}}$ y se mantiene constante

$v_y = v \cdot \text{sen}\, 30º = 3{,}36437215\ldots \frac{\text{m}}{\text{s}}$ y se incrementa por acción de la gravedad

La componente vertical de la velocidad en el momento de llegar al suelo desde una altura ***h*** de 3 metros puede calcularse como:

$$(v_{y\,final})^2 = (v_y)^2 + 2 \cdot h \cdot g \quad \rightarrow \quad v_{y\,final} = 8{,}3737088\ldots \frac{m}{s}$$

Con lo cual, la velocidad final del trineo al llegar al suelo se calcula como:

$$v_{final} = \sqrt[2]{v_{y\,final}^2 + v_x^2} \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{v_{final} = 10{,}2019767\ldots \frac{m}{s}}$$

La energía cinética en el momento de llegar al suelo se puede calcular a partir de la velocidad final que acabamos de calcular, o bien a partir de consideraciones energéticas, asumiendo que la energía potencial en la cima del tejado (a 5,31 metros de altura respecto del suelo) se transforma en energía cinética.

$$\boldsymbol{E_{cin}} = m \cdot g \cdot h = 500\, kg \cdot 9{,}80\, {}^{m}/{}_{s^2} \cdot 5{,}31\, m = \boldsymbol{26019\, J}$$

¿Cuánto tarda el trineo en llegar al suelo desde que abandona el tejado en el punto ***b***?

$$v_{y\,final} = v_{y\,inicial} + g \cdot t \quad \rightarrow t = 0{,}51116493\ldots s$$

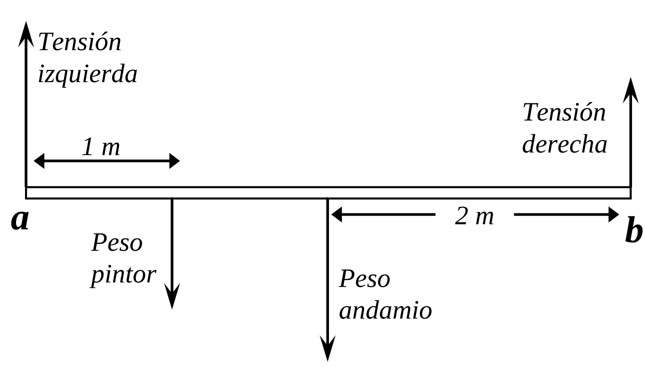
Y durante ese tiempo, el trineo se estará moviendo hacia la derecha con la $v_x = 5{,}82763499\ldots \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$distancia_x = v_x \cdot t \quad \rightarrow \boldsymbol{d_x = 2{,}9788826\ldots m}$$

2.- Un andamio de 4 metros de largo, de estructura homogénea y 110 kilogramos de masa, es sostenido por dos cables tal como muestra la figura. A un metro del extremo izquierdo se encuentra trabajando un pintor de 75 kilogramos de masa. Calcule la tensión en cada cable, considere ***g*** = 9,80 *m/s²* y responda expresando sus resultados con tres cifras significativas y unidades: *(2 puntos en total)*

Tensión izquierda
1,09* x *10³ N

Tensión derecha
723 N



La resolución se puede plantear a partir de considerar un equilibrio de momentos, y tomando alternativamente los extremos ***a*** y ***b*** como centros de giro.

Si tomamos al punto ***a*** como centro de giro, el momento de fuerza provocado por la tensión de la derecha equilibra a la suma de los momentos provocados por el peso del andamio y el peso del pintor:

$$1\, m \cdot 75\, kg \cdot g + 2\, m \cdot 110\, kg \cdot g = T_d \cdot 4\, m$$

Despejando $\boldsymbol{T_d}$ resulta: $\boldsymbol{T_d = 722{,}75\ N}$

Análogamente y tomando ahora al punto **b** como centro de giro:

$$3\, m \cdot 75\, kg \cdot g + 2\, m \cdot 110\, kg \cdot g = T_i \cdot 4\, m$$

Y despejando $\boldsymbol{T_i}$ resulta: $\boldsymbol{T_i = 1090{,}25\ N}$

3.- Una botella de 850 gramos de peso flota parcialmente sumergida sobre la superficie del mar. Si la densidad del agua de mar es 1,025 g/cm^3. Considerando a $\boldsymbol{g}$ = 980 c*m/s*^{2}

Calcule el volumen de la botella que permanece por debajo del agua e infórmelo en cm^3 y con tres cifras significativas. *(2 puntos en total)*

Volumen
829 cm^3

En virtud de estar flotando, el peso de la botella se encuentra equilibrado por la fuerza empuje.

$$P = E \quad \rightarrow \quad m \cdot g = \delta_{agua} \cdot Vol_{sumergido} \cdot g \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{Vol_{sum} = 829,2682\ cm^3}$$

4.- En el sistema representado no existen rozamientos y las masas de la polea y cuerda son despreciables. El bloque ***B*** es de cemento y tiene 20,4 kg de masa, mientras que el bloque ***A*** es de plástico ($\boldsymbol{g}$ = 9,80 m/s^2)

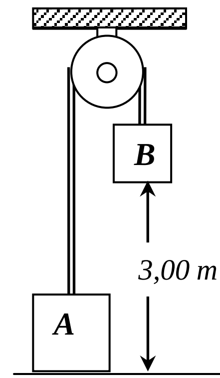
Cuando el sistema evoluciona libremente a partir de la situación representada el bloque ***B*** tarda 5,00 segundos en llegar al piso.

a) ¿Cuál es la masa en kg del bloque ***A***? Exprese el resultado con 3 cifras significativas *(1,5 puntos)*

b) ¿Con qué velocidad llega al piso el bloque ***B***? Exprese el resultado con 3 cifras significativas *(1,5 puntos)*

Masa
19,4 kg

Velocidad
1,20 m/s



El bloque recorre una distancia ***d***= 3metros en 5 segundos, sin velocidad inicial. ¿Cuánto vale la aceleración?

$$d = v_0 \cdot t + \tfrac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{a = 0,24\ \frac{m}{s^2}} \qquad entonces \qquad v_f = v_0 + a \cdot t \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{v_f = 1,20\ \frac{m}{s}}$$

¿Cuál es la fuerza impulsora? → la diferencia de peso de los bloques $(M_B \cdot g - M_A \cdot g)$

¿Cuál es la masa a acelerar? → una masa total que vale $(M_A + M_B)$

y como $\quad F = m \cdot a \quad \rightarrow \quad (M_B \cdot g - M_A \cdot g) = (M_A + M_B) \cdot a$

despejando M_A *resulta* $\quad \boldsymbol{M_A}$ **= 19,4247.... kg**

Este problema también se puede encarar planteando las fuerzas actuantes sobre cada bloque:

Para el bloque A $\quad T = P_A + M_A \cdot a$

Para el bloque B $\quad T = P_B - M_B \cdot a$

Sólo resta igualar los segundos miembros de ambas ecuaciones y despejar M_A

$$V = \frac{espacio}{tiempo} \qquad \Delta d = V_0 \times t + \tfrac{1}{2} \times a \times t^2 \qquad {V_f}^2 = {V_0}^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta d \qquad V_f = V_0 + a \cdot t$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad V_{tangencial} = \omega \cdot r \qquad a_c = \frac{(V_{tangencial})^2}{r} \qquad \omega = \omega_0 + \alpha \cdot t$$

$$\alpha = aceleración\ angular \qquad \Delta\theta = \omega_0 \cdot t + \tfrac{1}{2} \cdot \alpha \cdot t^2 \qquad a_{tangencial} = \alpha \cdot r$$

$$E_{Mecanica\ Total} = E_{Potencial} + E_{Cinética} \qquad E_{Potencial} = m \cdot g \cdot h \qquad E_{Cinética} = \tfrac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$F_{Roz} = \mu \cdot N \qquad F = m \cdot a \qquad E_{Elástica} = \tfrac{1}{2} \cdot K \cdot \Delta d^2 \qquad F_{Elástica} = -K \cdot \Delta d$$

$$E = V_{CS} \cdot \delta_L \cdot g \quad Presión = \frac{Fuerza}{Superficie} \quad Presión = \delta \cdot g \cdot h \quad Peso = m \cdot g \quad W = F \cdot d$$

$$Vol_{esfera} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$