

Pregunta

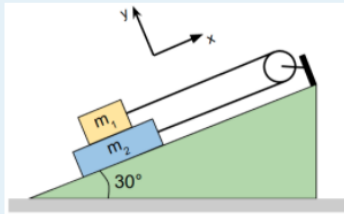
1

Parcialmente correcta

Puntúa 1.50 sobre 3.00

⚑ Marcar pregunta

(3 puntos) A continuación se muestran dos bloques conectados mediante una cuerda ideal que pasa por una polea ideal. La masa del bloque amarillo es $m_1 = 2 \text{ kg}$ y la masa del bloque azul es $m_2 = 10 \text{ kg}$. La velocidad del bloque amarillo es constante e igual a $(2; 0) \text{ m/s}$ y se sabe que los coeficientes de fricción entre los bloques son $\mu_c = 0,6$ y $\mu_e = 1,4$. Los coeficientes de fricción entre el bloque azul y el piso son desconocidos.



ESCRIBA SUS RESPUESTAS CON CUATRO DECIMALES (NO DEJE EL CÁLCULO INDICADO, UTILICE SU CALCULADORA). UTILICE PUNTO DECIMAL. NO COLOQUE LAS UNIDADES, PUES YA ESTÁN DADAS. CONSIDERE QUE LA MAGNITUD DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD ES $9,8 \text{ m/s}^2$. UTILICE EL SISTEMA DE COORDENADAS INDICADO EN LA FIGURA PARA INDICAR LAS COMPONENTES DE LOS VECTORES.

En el instante mostrado en la figura:

a) (0,5) La componente "y" de la fuerza normal que el bloque amarillo ejerce sobre el bloque azul (en newtons) es:

-16.9741 ✓

b) (0,5) La componente "y" de la fuerza normal que el piso ejerce sobre el bloque azul (en newtons) es:

84.8705 ✗

c) (0,5) La componente "x" de la fuerza de fricción que el bloque azul ejerce sobre el bloque amarillo (en newtons) es:

-10.1845 ✓

d) (0,5) La componente "x" de la fuerza de tensión sobre el bloque amarillo (en newtons) es:

19.9845 ✓

e) (0,5) La componente "x" de la fuerza de fricción que el piso ejerce sobre el bloque azul (en newtons) es:

29.0155 ✗

f) (0,5) La magnitud de la fuerza que ejerce el piso sobre la caja azul (en newtons) es:

105.8972 ✗

Pregunta

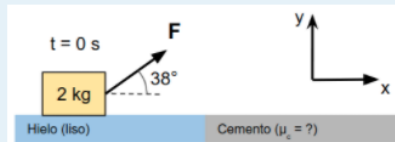
2

Correcta

Puntúa 4.00 sobre 4.00

⚑ Marcar pregunta

(4 puntos) A continuación se muestra un bloque de 2 kg que es jalado por una fuerza F de magnitud 10 N . El bloque parte del reposo en $t = 0 \text{ s}$ y desliza sobre hielo hasta llegar a un piso de cemento después de 4 segundos . Una vez que llega al cemento, el bloque se sigue moviendo hacia la derecha hasta alcanzar una rapidez igual a 15 m/s en $t = 9 \text{ s}$.



El coeficiente de fricción cinético entre el cemento y el bloque es desconocido y no hay fricción entre el hielo y el bloque. Considere que el bloque es una partícula puntual y que la fuerza F es la misma en todo momento (cuando el bloque se mueve sobre el hielo y cuando se mueve sobre el cemento).

ESCRIBA SUS RESPUESTAS CON CUATRO DECIMALES (NO DEJE EL CÁLCULO INDICADO, UTILICE SU CALCULADORA). UTILICE PUNTO DECIMAL. NO COLOQUE LAS UNIDADES, PUES YA ESTÁN DADAS. CONSIDERE QUE LA MAGNITUD DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD ES $9,8 \text{ m/s}^2$. UTILICE EL SISTEMA DE COORDENADAS INDICADO EN LA FIGURA PARA INDICAR LAS COMPONENTES DE LOS VECTORES.

a) (0,5) La componente x de la aceleración del bloque (a_x) entre $t = 0 \text{ s}$ y $t = 4 \text{ s}$ (en m/s^2) es:

3.9401 ✓

b) (0,5) La componente x de la velocidad del bloque (v_x) en $t = 4 \text{ s}$ (en m/s) es:

15.7604 ✓

c) (0,5) La componente x del desplazamiento del bloque (Δx) entre $t = 0 \text{ s}$ y $t = 4 \text{ s}$ (en metros) es:

31.5208 ✓

d) (0,5) La componente x de la aceleración del bloque (a_x) entre $t = 4 \text{ s}$ y $t = 9 \text{ s}$ (en m/s^2) es:

-0.1521 ✓

e) (0,5) La componente x de la fuerza neta sobre el bloque (a_x) entre $t = 4 \text{ s}$ y $t = 9 \text{ s}$ (en newtons) es:

-0.3042 ✓

f) (0,5) La magnitud de la fricción sobre el bloque entre $t = 4 \text{ s}$ y $t = 9 \text{ s}$ (en newtons) es:

8.1843 ✓

g) (0,5) El coeficiente de fricción cinético entre el cemento y el bloque es:

0.6088 ✓

h) (0,5) La componente x del desplazamiento del bloque (Δx) entre $t = 5 \text{ s}$ y $t = 9 \text{ s}$ (en metros) es:

76.8908 ✓

Pregunta

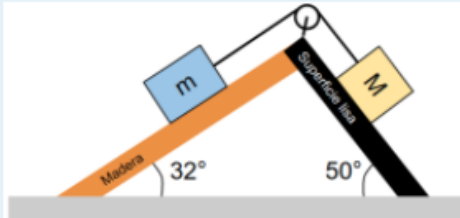
3

Correcta

Puntúa 3.00
sobre 3.00

Marcar
pregunta

(3 puntos) A continuación se muestran dos bloques conectados mediante una cuerda ideal que pasa por una polea ideal. El bloque azul tiene masa $m = 9 \text{ kg}$, pero la masa del bloque amarillo es desconocida. Se sabe que los coeficientes de fricción entre el bloque azul y la superficie de madera son $\mu_c = 0,2$ y $\mu_e = 0,5$. Además, entre la masa M y la superficie lisa no hay fricción.



ESCRIBA SUS RESPUESTAS CON CUATRO DECIMALES (NO DEJE EL CÁLCULO INDICADO, UTILICE SU CALCULADORA). UTILICE PUNTO DECIMAL. NO COLOQUE LAS UNIDADES, PUES YA ESTÁN DADAS. CONSIDERE QUE LA MAGNITUD DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD ES $9,8 \text{ m/s}^2$.

Si inicialmente ($t = 0$) ambos bloques se encuentran en reposo:

a) (1,5) La mínima masa que puede tener el bloque amarillo que el bloque azul no deslice (en kg) es



b) (1,5) La máxima masa que puede tener el bloque amarillo que el bloque azul no deslice (en kg) es



2021-0 FUNDAMENTOS DE FÍSICA (1FIS01-0101)

PC4 - Segunda Parte (5 Puntos)

(5 puntos) A continuación se muestran tres bloques del mismo material, dos de los cuales se encuentran conectados por una cuerda ideal que pasa por una polea ideal. Se sabe que los tres bloques se mueven y que el coeficiente de fricción cinética entre todas las superficies es desconocido. En $t = 0 \text{ s}$, los bloques de 3 kg y 2 kg se mueven juntos hacia la parte inferior del plano inclinado con rapidez $0,4 \text{ m/s}$. En ese instante ($t = 0 \text{ s}$), la rapidez de los bloques disminuye con una aceleración de magnitud $0,2 \text{ m/s}^2$.

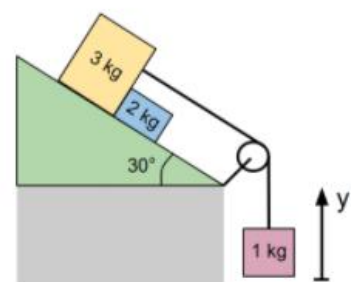
a) (1,5) Realice los diagramas de cuerpo libre de los tres bloques.

b) (0,5) Halle la magnitud de la tensión en la cuerda.

c) (1,5) Halle el coeficiente de fricción cinético entre los bloques y el piso. Es necesario que plantee la segunda ley de Newton para los bloques de 3 kg y 2 kg por separado.

d) (0,5) Halle la magnitud de la fuerza normal entre los bloques de 3 kg y 2 kg .

e) (1,0) Realice el gráfico velocidad-tiempo (v_y - t) del bloque de 1 kg desde $t = 0 \text{ s}$ hasta $t = 5 \text{ s}$. Utilice el sistema de coordenadas mostrado en la figura.

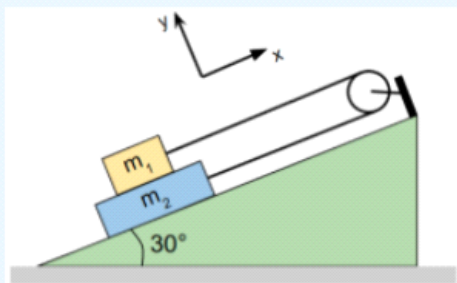


IMPORTANTE:

- PARA HACER LOS DCL, UTILICE LAS REGLAS EXPLICADAS EN CLASE
- JUSTIFIQUE CLARAMENTE TODAS SUS RESPUESTAS UTILIZANDO LAS TRES LEYES DE NEWTON
- PARA LOS INCISOS A, B, C y D PUEDE UTILIZAR EL SISTEMA DE COORDENADAS QUE USTED DESEE
- PARA EL INCISO E SÍ DEBE UTILIZAR EL SISTEMA DE COORDENADAS MOSTRADO EN LA FIGURA
- ESCRIBA SUS RESPUESTAS CON DOS DECIMALES (NO DEJE EL CÁLCULO INDICADO, UTILICE SU CALCULADORA)

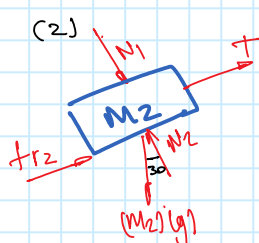
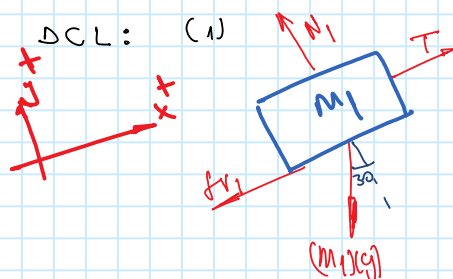
SOLUCIONARIO PC4 - FUNDAMENTOS DE FÍSICA 2021.0

(3 puntos) A continuación se muestran dos bloques conectados mediante una cuerda ideal que pasa por una polea ideal. La masa del bloque amarillo es $m_1 = 2 \text{ kg}$ y la masa del bloque azul es $m_2 = 10 \text{ kg}$. La velocidad del bloque amarillo es constante e igual a $(2; 0) \text{ m/s}$ y se sabe que los coeficientes de fricción entre los bloques son $\mu_c = 0,6$ y $\mu_e = 1,4$. Los coeficientes de fricción entre el bloque azul y el piso son desconocidos.



ESCRIBA SUS RESPUESTAS CON CUATRO DECIMALES (NO DEJE EL CÁLCULO INDICADO, UTILICE SU CALCULADORA). UTILICE PUNTO DECIMAL. NO COLOQUE LAS UNIDADES, PUES YA ESTÁN DADAS. CONSIDERE QUE LA MAGNITUD DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD ES $9,8 \text{ m/s}^2$. UTILICE EL SISTEMA DE COORDENADAS INDICADO EN LA FIGURA PARA INDICAR LAS COMPONENTES DE LOS VECTORES.

a) (0,5) La componente "y" de la fuerza normal que el bloque amarillo ejerce sobre el bloque azul (en newtons) es:



La fuerza normal que el bloque amarillo ejerce sobre el bloque azul es " N_1 ".

En (1):

$$N_1 = (m_1)(g) \cos 30$$

$$N_1 = 16,974 \text{ N}$$

o sea la componente sería: $-16,974 \text{ N}$

b) (0,5) La componente "y" de la fuerza normal que el piso ejerce sobre el bloque azul (en newtons) es:

La componente normal que ejerce el piso sobre el bloque azul es " N_2 ":

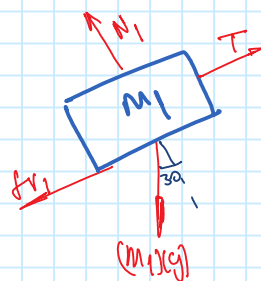
En (2):

$$\vec{N}_1 + (m_2)(g) \cos(30) = \vec{N}_2$$

$$(-16,974) - 10(9,8)(\cos 30) = -N_2$$

$$+101,844 \text{ N} = N_2$$

c) (0,5) La componente "x" de la fuerza de fricción que el bloque azul ejerce sobre el bloque amarillo (en newtons) es:



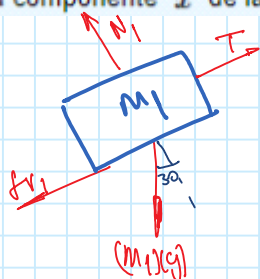
$$||\vec{N}_1|| = 16,974 \text{ N}$$

$$f_r = (\mu_k)(16,974)$$

$$f_r = (0,6)(16,974)$$

$$f_{r1} = -10,184 \text{ N}$$

d) (0,5) La componente "x" de la fuerza de tensión sobre el bloque amarillo (en newtons) es:

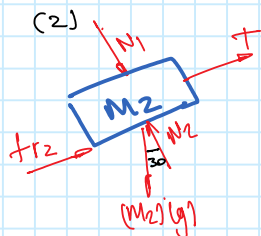


$$f_{r1} + (m_1)(g) (\sin 30) = T$$

$$10,184 + (2)(9,8)(\sin 30) = T$$

$$19,984 \text{ N} = T$$

e) (0,5) La componente "x" de la fuerza de fricción que el piso ejerce sobre el bloque azul (en newtons) es:



$$N_2 = (M_2 g) \cos 30 + N_1$$

$$N_2 = (10)(9.8) \cos 30 + 16.974$$

$$N_2 = 101.8445 \text{ N}$$

$$f_{12} = (\mu_k)(N_2) = (0.6)(101.8445)$$

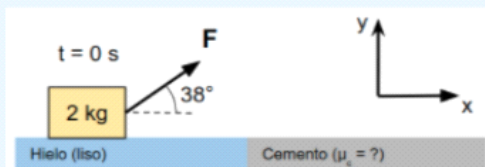
$$f_{12} = 61.1067 \text{ N}$$

f) (0,5) La magnitud de la fuerza que ejerce el piso sobre la caja azul (en newtons) es:

La fuerza que ejerce el piso sobre "M2" es "N2"

$$\rightarrow ||\vec{N}_2|| = 101.8445$$

(4 puntos) A continuación se muestra un bloque de 2 kg que es jalado por una fuerza F de magnitud 10 N. El bloque parte del reposo en $t = 0$ s y desliza sobre hielo hasta llegar a un piso de cemento después de 4 segundos. Una vez que llega al cemento, el bloque se sigue moviendo hacia la derecha hasta alcanzar una rapidez igual a 15 m/s en $t = 9$ s.



El coeficiente de fricción cinético entre el cemento y el bloque es desconocido y no hay fricción entre el hielo y el bloque. Considere que el bloque es una partícula puntual y que la fuerza F es la misma en todo momento (cuando el bloque se mueve sobre el hielo y cuando se mueve sobre el cemento).

ESCRIBA SUS RESPUESTAS CON CUATRO DECIMALES (NO DEJE EL CÁLCULO INDICADO, UTILICE SU CALCULADORA). UTILICE PUNTO DECIMAL. NO COLOQUE LAS UNIDADES, PUES YA ESTÁN DADAS. CONSIDERE QUE LA MAGNITUD DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD ES 9.8 m/s^2 . UTILICE EL SISTEMA DE COORDENADAS INDICADO EN LA FIGURA PARA INDICAR LAS COMPONENTES DE LOS VECTORES.

En el intervalo $[0, 4]$ apliquemos la 2da ley de Newton.

$$\sum \vec{f}_x = m \vec{a}_x$$

$$10 \cos 38 = (2)(a_x)$$

$$3.9401 \text{ m/s}^2 = a$$

$$\begin{aligned} v_f &= v_0 + at \rightarrow v_f = 0 + (3.94)(4) \\ v_f &= 15.7604 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_f^2 &= v_0^2 + 2ad \rightarrow (15.7604)^2 = 0^2 + (2)(3.9401)(d) \\ 31.5208 \text{ m} &= d \end{aligned}$$

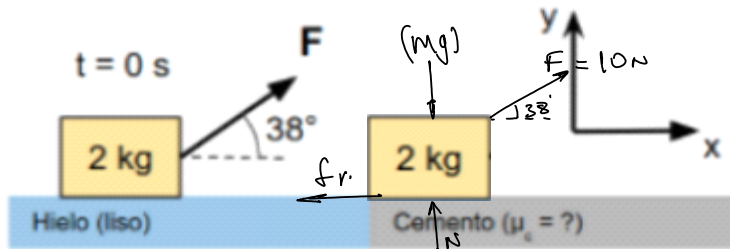
En el intervalo $[4, 9]$

$$\begin{aligned} \vec{v}_f &= \vec{v}_0 + \vec{a}t \\ 15 &= 15.7604 + (a)(\Delta t) \end{aligned} \quad (S)$$

$$-0.15208 \text{ m/s}^2 = a$$

$$\sum \vec{f}_x = m \vec{a} = (2)(-0.15208) = -0.3042 \text{ N}$$

$\mu_e: ?$



·) Hallando la normal:

$$10 \sin 38 + N = (2)(9.8)$$

$$N = 13.4434 \text{ N}$$

$$f_r = (\mu_k)(N)$$

$$f_r = (\mu_k)(13.4434)$$

$$\cdot) \quad \sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$10 \cos 38 - (\mu_k)(13.4434) = (2)(-0.15208)$$

$$10 \cos 38 + (2)(0.15208) = (\mu_k)(13.4434)$$

$$0.6088 = \mu_k$$

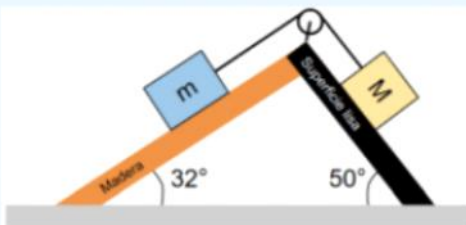
Desplazamiento en el cemento:

$$v_f^2 = v_0^2 + 2ad$$

$$15^2 = (15.7604)^2 + (2)(-0.15208)(d)$$

$$(d) = 76.901 \text{ m}$$

(3 puntos) A continuación se muestran dos bloques conectados mediante una cuerda ideal que pasa por una polea ideal. El bloque azul tiene masa $m = 9 \text{ kg}$, pero la masa del bloque amarillo es desconocida. Se sabe que los coeficientes de fricción entre el bloque azul y la superficie de madera son $\mu_c = 0.2$ y $\mu_e = 0.5$. Además, entre la masa M y la superficie lisa no hay fricción.



$$m = 9 \text{ kg}$$

$$\mu_c = 0.2$$

$$\mu_e = 0.5$$

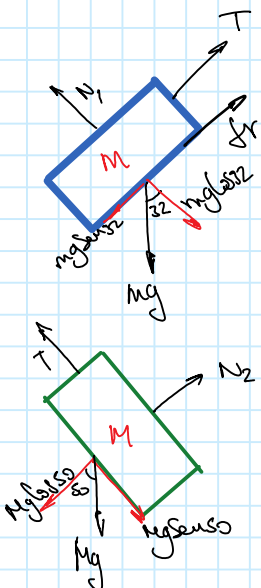
$$f_r = (0.5)(9)(9.8)(\cos 32)$$

$$f_r = 37.3989$$

$$(9)(9.8) \sin 32 - 37.3989 = T = (M)(9.8)(\sin 50)$$

ESCRIBA SUS RESPUESTAS CON CUATRO DECIMALES (NO DEJE EL CÁLCULO INDICADO, UTILICE SU CALCULADORA). UTILICE PUNTO DECIMAL. NO COLOQUE LAS UNIDADES, PUES YA ESTÁN DADAS. CONSIDERE QUE LA MAGNITUD DE LA ACCELERACIÓN DE LA GRAVEDAD ES 9.8 m/s^2 .

a) (1,5) La mínima masa que puede tener el bloque amarillo que el bloque azul no deslice (en kg) es



$$\rightarrow N_1 = mg \cos 32 \dots (a)$$

$$\rightarrow mg \sin 32 - f_r = T \dots (b)$$

$$\rightarrow f_r = (\mu_k)(N_1) = (\mu_k)(mg \cos 32) \dots (c)$$

$$\rightarrow T = Mg \sin 50 \dots (d)$$

Evaluando en las ecuaciones:

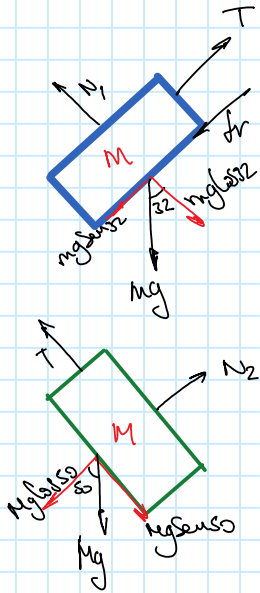
$$\rightarrow f_r = (0,15)(91)(9,8)\cos 32$$

$$f_r = 37,3989$$

$$\rightarrow (91)(9,8)\sin(32) - 37,3989 = T = (M)(9,8)(\sin 50)$$

$$1,2441kg = M$$

b) (1,5) La máxima masa que puede tener el bloque amarillo que el bloque azul no deslice (en kg) es



$$\rightarrow N_1 = mg \cos 32 \dots (\alpha)$$

$$\rightarrow mg \sin 32 + f_r = T \dots (\beta)$$

$$\rightarrow f_r = (\mu_k)(N_1) = (\mu_k)(mg \cos 32) \dots (\phi)$$

$$\rightarrow T = Mg \sin 50 \dots (\theta)$$

Por lo anterior:

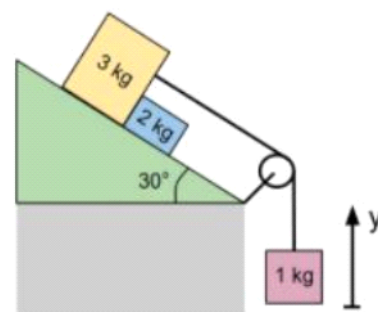
$$\rightarrow f_r = 37,3989$$

$$\rightarrow (91)(9,8)(\sin 32) + 37,3989 = (M)(9,8)(\sin 50)$$

$$\underline{11,2076kg = M}$$

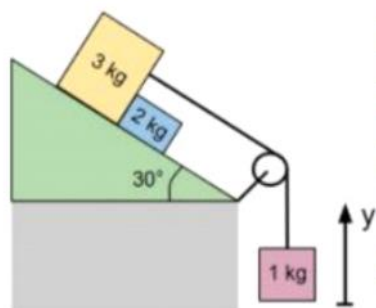
PC4 - Segunda Parte (5 Puntos)

(5 puntos) A continuación se muestran tres bloques del mismo material, dos de los cuales se encuentran conectados por una cuerda ideal que pasa por una polea ideal. Se sabe que los tres bloques se mueven y que el coeficiente de fricción cinética entre todas las superficies es desconocido. En $t = 0$ s, los bloques de 3 kg y 2 kg se mueven juntos hacia la parte inferior del plano inclinado con rapidez 0,4 m/s. En ese instante ($t = 0$ s), la rapidez de los bloques disminuye con una aceleración de magnitud $0,2 \text{ m/s}^2$.

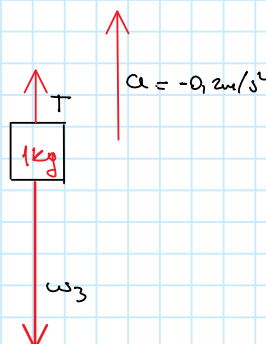
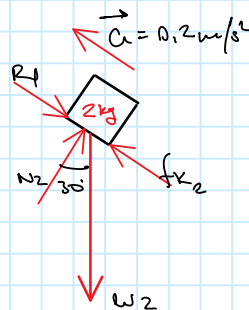
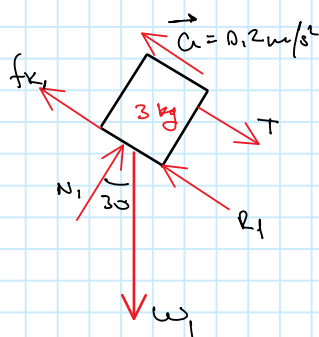


- Realice los diagramas de cuerpo libre de los tres bloques.
- Halle la magnitud de la tensión en la cuerda.
- Halle el coeficiente de fricción cinético entre los bloques y el piso. Es necesario que plantee la segunda ley de Newton para los bloques de 3 kg y 2 kg por separado.
- Halle la magnitud de la fuerza normal entre los bloques de 3 kg y 2 kg.
- Realice el gráfico velocidad-tiempo (v_y-t) del bloque de 1 kg desde $t = 0$ s hasta $t = 5$ s. Utilice el sistema de coordenadas mostrado en la figura.

a)



DCL de cada bloque:



b) Segunda ley de Newton para el bloque de 1 kg

$$\begin{aligned} T - w_3 &= (1)(0,2) \\ T - (1)(9,8) &= 0,2 \\ T &= 10 \text{ N} \end{aligned}$$

c) Apliquemos la 2da ley de Newton para el bloque de 3 kg:

$$R_1 + f_k - T - (w_1)(\sin 30^\circ) = (m_1)(a)$$

$$R_1 + (w_1 \cos 30^\circ)(\mu) - T - (w_1)(\sin 30^\circ) = (3)(0,2) \dots (a)$$

Apliquemos la 2da ley de Newton para el bloque de 2 kg

$$f_{k2} - R_1 - w_2 \sin 30^\circ = (m_2)(a)$$

$$(w_2 \cos 30^\circ)(\mu) - R_1 - w_2 \sin 30^\circ = (2)(0,2) \dots (b)$$

Sumando (a) + (b):

$$\mu \cos 30^\circ (w_1 + w_2) - T - (\sin 30^\circ)(w_1 + w_2) = (5)(0,2)$$

$$(w_1 + w_2)(\mu \cos 30^\circ - \sin 30^\circ) - (5)(9,8) = T$$

Ya que $T = 10 \text{ N}$

$$\begin{aligned} (w_1 + w_2)(\mu \cos 30^\circ - \sin 30^\circ) &= T + 1 \\ (5)(9,8)(\mu \cos 30^\circ - \sin 30^\circ) &= 11 \rightarrow \mu = 0,18 \end{aligned}$$

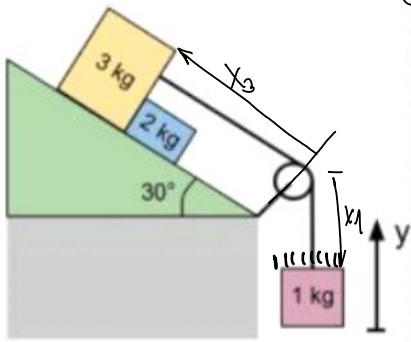
d) Del apartado c)

$$R_1 + f_k - T - (w_1)(\sin 30^\circ) = (m_1)(a)$$

$$R_1 + (3)(9,8)(0,18) - 10 - (5)(9,8) \sin 30^\circ = (3)(0,2)$$

$$R_1 = 11,58 \text{ N}$$

d)



Longitud
de la
cuerda

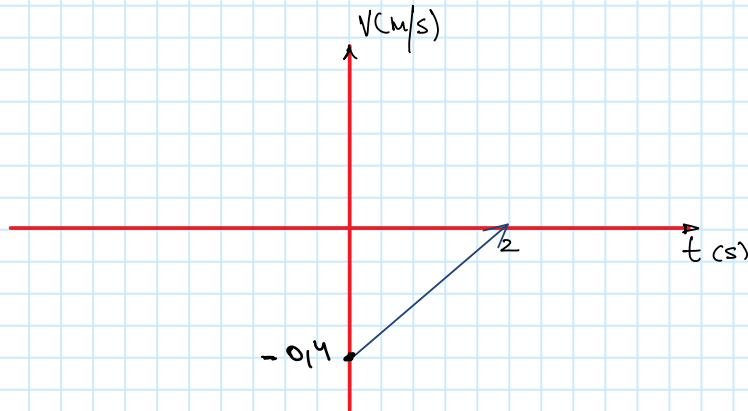
$$\frac{d}{dt}(L) = (\vec{x}_2 + \vec{x}_1) \frac{d}{dt}$$

Movimientos
dependientes

$$0 = \vec{v}_2 + \vec{v}_1$$

$$\rightarrow \|\vec{v}_2\| = \|\vec{v}_1\|$$

Es decir, la rapidez con la que
viaja el bloque de 3 kg es
igual a la rapidez del
bloque de 1 kg



Resuelto por Josue Baldera - CAAS PUCP