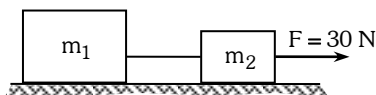


EJERCICIOS RESUELTOS

DINÁMICA

1. Los bloques son jalados por la fuerza "F" a través de una superficie lisa, tal como muestra la figura, hallar la tensión en el cable, si se sabe que: $m_1 = 4 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$. Use: $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- a) 30 N b) 20 N c) 18 N
d) 15 N e) 12 N

Solución:

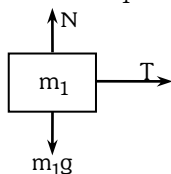
Cálculo de la aceleración:

$$F = m_{\text{total}} a$$

$$30 = (4 + 2)a$$

$$30 = 6a \Rightarrow a = 5 \text{ m/s}^2$$

D.C.L. de m_1



$$T = m_1 a$$

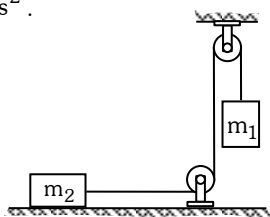
$$T = 4(5)$$

$$T = \boxed{20 \text{ N}} \text{ Rpta.}$$

2. Hallar la aceleración del sistema, $m_1 = 3m_2$.

Utilice $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) $1,5 \text{ m/s}^2$
b) $1,0 \text{ m/s}^2$
c) $0,8 \text{ m/s}^2$
d) $0,75 \text{ m/s}^2$
e) $0,6 \text{ m/s}^2$



Solución:

Cálculo de la aceleración:

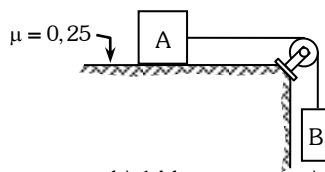
La fuerza que mueve el sistema es $m_1 g$

$$F = m_{\text{total}} a$$

$$m_1 g = (m_1 + m_2) a$$

$$a = \frac{m_1 g}{m_1 + m_2} = \frac{3m_2}{4m_2} = 0,75 \text{ m/s}^2 \text{ Rpta.}$$

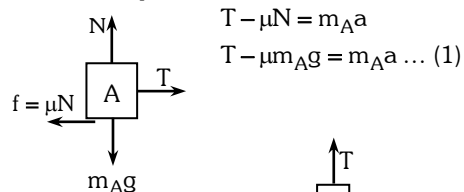
3. En el sistema dinámico mostrado, determinar la masa de "B" si se sabe que los bloques se mueven con una aceleración de 4 m/s^2 . $m_A = 12 \text{ kg}$, ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



- a) 15 kg b) 14 kg c) 13 kg
d) 14 kg e) 18 kg

Solución:

D.C.L. del bloque "A":



$$T - \mu N = m_A a$$

$$T - \mu m_A g = m_A a \dots (1)$$

D.C.L. del bloque "B":

$$m_B g - T = m_B a \dots (2)$$

Sumando (1) y (2):

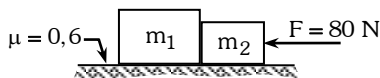
$$m_B g - \mu m_A g = a(m_A + m_B)$$

$$10m_B - 0,25(12)(10) = 4(12 + m_B)$$

$$6m_B = 48 + 30$$

$$m_B = \boxed{13 \text{ kg}} \text{ Rpta.}$$

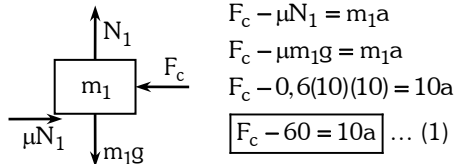
4. En el sistema hallar la fuerza de contacto entre los bloques. $m_1 = 10 \text{ kg}$, $m_2 = 6 \text{ kg}$. El coeficiente de fricción con la superficie horizontal es 0,6, ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



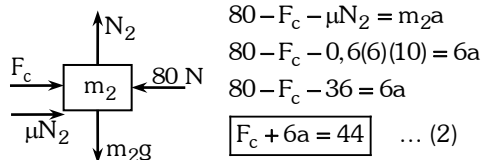
- a) 36 N b) 40 N c) 45 N
d) 48 N e) 50 N

Solución:

D.C.L. del bloque "1"



D.C.L. del bloque "2"



Sustituyendo (1) en (2):

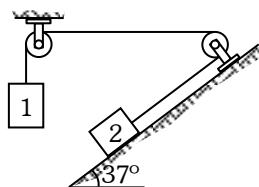
$$F_c + 6 \left(\frac{F_c - 60}{10} \right) = 44$$

$$10F_c + 6F_c - 360 = 440$$

$$F_c = \frac{800}{16} \Rightarrow F_c = \boxed{50 \text{ N}} \quad \text{Rpta.}$$

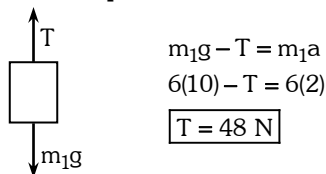
5. En la figura, determinar el coeficiente de rozamiento en el plano inclinado si la aceleración del sistema es 2 m/s^2 ; y además $m_1 = 6 \text{ kg}$, $m_2 = 4 \text{ kg}$. Utilice $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 0,6
b) 0,5
c) 0,45
d) 0,4
e) 0,3

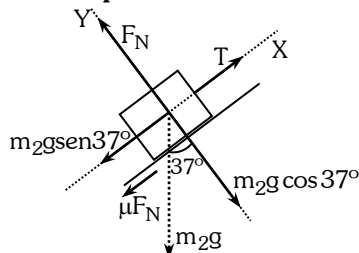


Solución:

D.C.L. del bloque "1":



D.C.L. del bloque "2":



En el eje Y:

$$F_N = m_2 g \cos 37^\circ$$

$$F_N = 4(10) \frac{4}{5} \Rightarrow F_N = 32 \text{ N}$$

En el eje X:

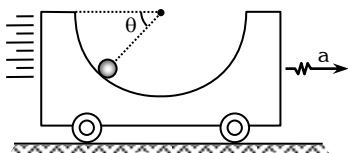
$$T - m_2 g \sin 37^\circ - \mu F_N = m_2 a$$

$$48 - 4(10) \frac{3}{5} - \mu(32) = 4(2)$$

$$48 - 24 - 32\mu = 8$$

$$32\mu = 16 \Rightarrow \mu = \boxed{0,5} \quad \text{Rpta.}$$

6. El cochecito de la figura se mueve con aceleración de $7,5 \text{ m/s}^2$. En su superficie de forma semicilíndrica descansa una esferita. Despreciando toda fricción hallar " θ ".
 $g = 10 \text{ m/s}^2$.

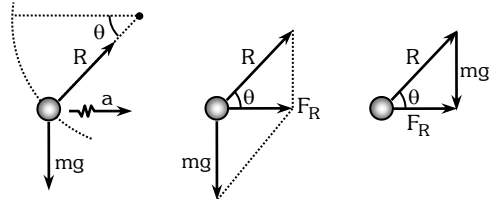


- a) 30° b) 37° c) 45°
 d) 53° e) 60°

Solución:

D.C.L. a la esferita

La esferita tiene aceleración horizontal, por tanto la fuerza resultante está en esa dirección.



Por la 2da. Ley de Newton:

$$F_R = ma$$

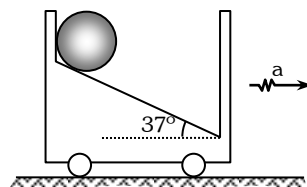
Por trigonometría:

$$\tan\theta = \frac{mg}{F_R} = \frac{mg}{ma}$$

$$\tan\theta = \frac{10}{7,5} = \frac{4}{3} \Rightarrow \theta = \boxed{53^\circ} \quad \text{Rpta.}$$

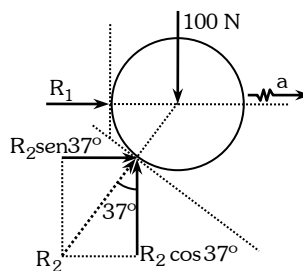
7. Si el sistema se mueve con $a = 15 \text{ m/s}^2$, determinar la acción ejercida por la pared sobre la esfera de peso 100 N . Considere superficies lisas y $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 25 N
 b) 50 N
 c) 125 N
 d) 150 N
 e) 75 N



Solución:

D.C.L. de la esfera



$$\sum F_y = 0 :$$

$$R_2 \cos 37^\circ = 100$$

$$R_2 \left(\frac{4}{5}\right) = 100 \Rightarrow \boxed{R_2 = 125 \text{ N}}$$

$$\sum F_x = ma :$$

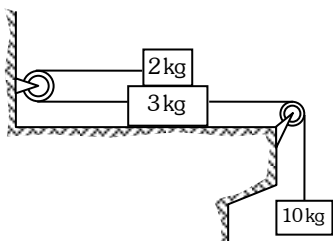
$$R_1 + R_2 \sin 37^\circ = ma$$

$$R_1 + 125 \left(\frac{3}{5}\right) = 10(15)$$

$$R_1 = \boxed{75 \text{ N}} \quad \text{Rpta.}$$

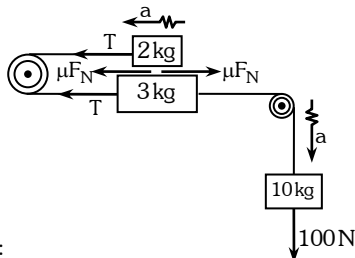
8. En la figura el coeficiente de rozamiento cinético entre los bloques de 2 kg y 3 kg es 0,3. No hay rozamiento en la superficie horizontal y las poleas. Hallar la magnitud de la aceleración con que se desplaza el bloque de 2 kg.

- a) $7,5 \text{ m/s}^2$
- b) $2,3 \text{ m/s}^2$
- c) $8,8 \text{ m/s}^2$
- d) $5,86 \text{ m/s}^2$
- e) $9,2 \text{ m/s}^2$



Solución:

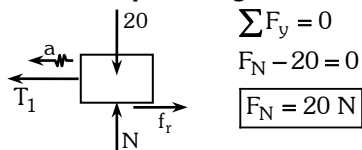
Podemos notar que los tres bloques tienen la misma aceleración (para un mismo intervalo de tiempo el desplazamiento es el mismo). Grafiquemos sólo las fuerzas que ayudan o se oponen al movimiento.



Luego:

$$a = \frac{100 - \mu F_N - \mu F_N}{2 + 3 + 10} \dots (1)$$

D.C.L. del bloque de 2 kg:



$$\sum F_y = 0$$

$$F_N - 20 = 0$$

$$F_N = 20 \text{ N}$$

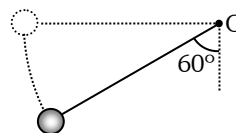
Reemplazando en (1):

$$a = \frac{100 - 2(0,3)20}{2 + 3 + 10}$$

$$a = \frac{88}{15} \Rightarrow a = \boxed{5,86 \text{ m/s}^2} \text{ Rpta.}$$

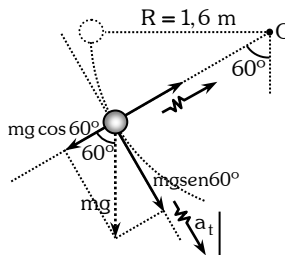
9. Un extremo de una cuerda de 1,6 m está fijo en el punto O y al otro extremo está atada una esfera de masa "m" la cual se suelta cuando la cuerda está horizontal. Hallar la aceleración tangencial del cuerpo (en m/s^2) y su velocidad en (m/s), cuando la cuerda forma 60° con la vertical, sabiendo además que en dicha posición la tensión de la cuerda es los $\frac{3}{2}$ del peso de la esfera.

- a) $5\sqrt{3}; 4$
- b) $5\sqrt{3}; 2$
- c) $5; 4\sqrt{3}$
- d) $5\sqrt{3}; 16$
- e) $10\sqrt{3}; 4$



Solución:

D.C.L. a la esfera



En dirección tangencial:

$$mg \sin 60^\circ = ma_t$$

$$10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = a_t \Rightarrow a_t = \boxed{5\sqrt{3} \text{ m/s}^2}$$

Cálculo de la velocidad (V)

$$\sum F_{\text{radiales}} = ma_c$$

$$T - mg \cos 60^\circ = m \frac{V^2}{R}$$

Del dato:

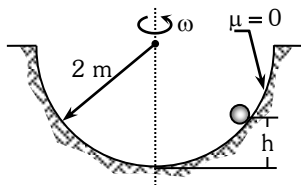
$$\frac{3}{2}T - mg \times \frac{1}{2} = m \frac{V^2}{R}$$

$$V^2 = gR$$

$$V = \sqrt{10(1,6)} \Rightarrow V = \boxed{4 \text{ m/s}} \text{ Rpta.}$$

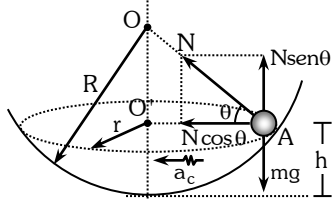
10. Sobre un riel en forma de semicircunferencia que se encuentra en un plano vertical, puede deslizarse una partícula de masa "m". Hasta qué altura h, subirá la masa cuando el riel gire con una rapidez angular de 5 rad/s.

- a) 1,6 m
- b) 1,8 m
- c) 1,2 m
- d) 2,2 m
- e) 3,2 m



Solución:

D.C.L. de la partícula



La esferita gira tomando de centro el punto O'.

En sentido vertical se sabe que:

$$N \sin \theta = mg \quad \dots (1)$$

En la dirección radial:

$$\sum F_{\text{rad}} = m a_c$$

$$N \cos \theta = m \omega^2 r$$

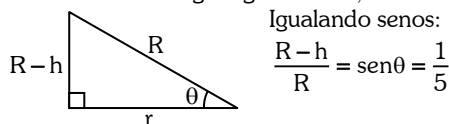
Pero: $r = R \cos \theta$

$$N \cos \theta = m \omega^2 R \cos \theta \Rightarrow N = m \omega^2 R \quad \dots (2)$$

Dividiendo (1) y (2):

$$\sin \theta = \frac{g}{\omega^2 R} = \frac{10}{5^2(2)} \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{5}$$

Graficando un triángulo geométrico, tenemos:

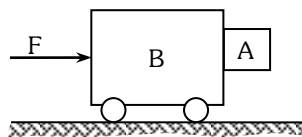


$$5R - 5h = R \Rightarrow h = \frac{4}{5}R$$

$$h = \frac{4}{5}(2) = \boxed{1,6 \text{ m}} \quad \text{Rpta.}$$

11. En la figura se pide calcular la mínima aceleración de B, para que el bloque A no resbale sobre B, el coeficiente de fricción estático es 0,2 (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$).

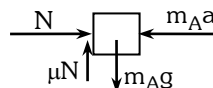
- a) 42 m/s
- b) 45 m/s
- c) 48 m/s
- d) 50 m/s
- e) 54 m/s



Solución:

La mínima aceleración de B será cuando A está a punto de resbalar respecto de B. La fuerza de rozamiento es: $f = \mu N$.

Suponiendo un Observador no inercial en B y hacemos el D.C.L. al bloque A.



El bloque está en equilibrio:

$$\sum F_y = 0: \quad \mu N = m_A g \quad \dots (1)$$

$$\sum F_x = 0: \quad N = m_A a \quad \dots (2)$$

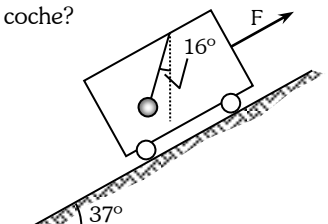
Sustituyendo (2) en (1):

$$\mu m_A a = m_A g \Rightarrow a = \frac{g}{\mu}$$

$$a = \frac{10}{0,2} \Rightarrow a = \boxed{50 \text{ m/s}^2} \quad \text{Rpta.}$$

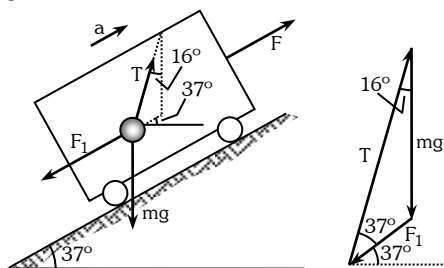
12. En la figura se muestra un coche, que por medio de la fuerza F se traslada con una aceleración constante. Si la esfera no se mueve respecto del coche. ¿Qué módulo tiene la aceleración del coche?

- a) $14/3 \text{ m/s}^2$
- b) $14/3 \text{ m/s}^2$
- c) $14/3 \text{ m/s}^2$
- d) $14/3 \text{ m/s}^2$
- e) $14/3 \text{ m/s}^2$



Solución:

Analizamos la esfera desde el coche el cual experimenta aceleración (O.N.I.).



Observe que al realizar el D.C.L. de la esfera, el O.N.I. debe agregar la fuerza inercial de módulo $F_1 = ma$, que es opuesta a la aceleración del coche (sistema).

Para el observador no inercial (ubicado en el coche) la esfera siempre forma con la vertical un ángulo de 16° , la esfera se encuentra en reposo.

En el triángulo vectorial, por ley de senos:

$$\frac{ma}{\text{sen}16^\circ} = \frac{mg}{\text{sen}37^\circ}$$

$$a = \frac{7}{3} \times 10 \Rightarrow a = \boxed{\frac{14}{3} \text{ m/s}^2} \text{ Rpta.}$$