Clase Física Básica

Problemas de Aplicaciones de leyes del movimiento Parte 2.

Ing. Eddy Solares

USAC

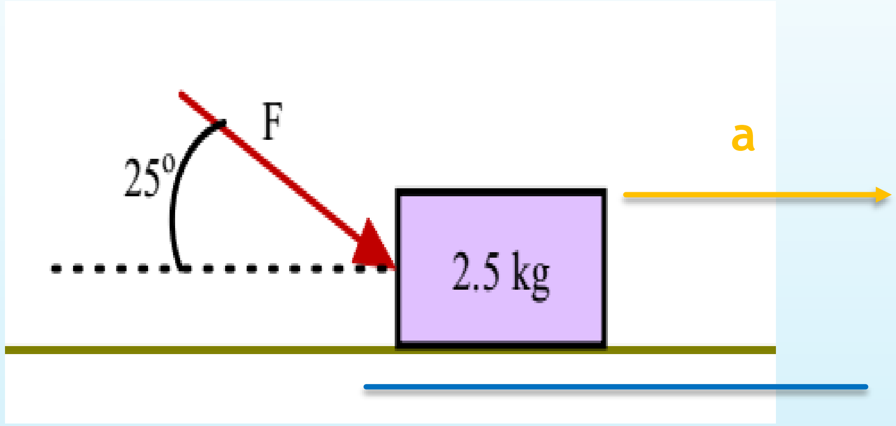
Problema 1. Un bloque de 2.5 kg de masa es empujado 2.2 m partiendo del reposo a lo largo de una mesa horizontal sin fricción por una fuerza constante de 16.0 N dirigida a 25° debajo de la horizontal. Calcular:

(a) la aceleración del bloque

(b) la fuerza normal ejercida por la mesa,

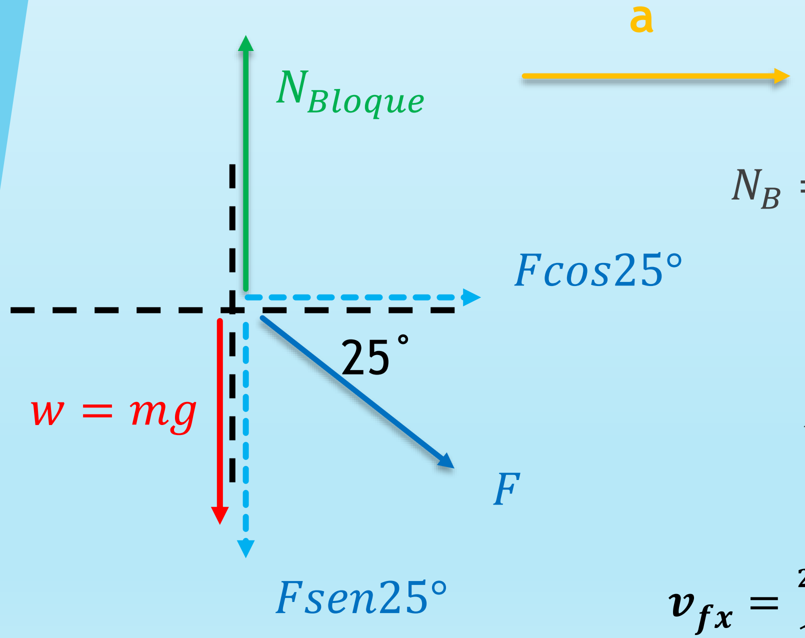
(c) la fuerza neta sobre el bloque.

(d) La rapidez al llegar a los 2.2m



$\Delta x = 2.2m \;\; y \; v_o = o \; m/s$

D.C.L. Bloque



$$+\uparrow \sum F_y = 0$$

$$N_{Bloque} - w - Fsen25° = 0$$

$$N_B = mg + Fsen25° = 2.5(9.8) + 16sen25° = 31.26N \;\; (b)$$

$$+\rightarrow \sum F_x = ma_x$$

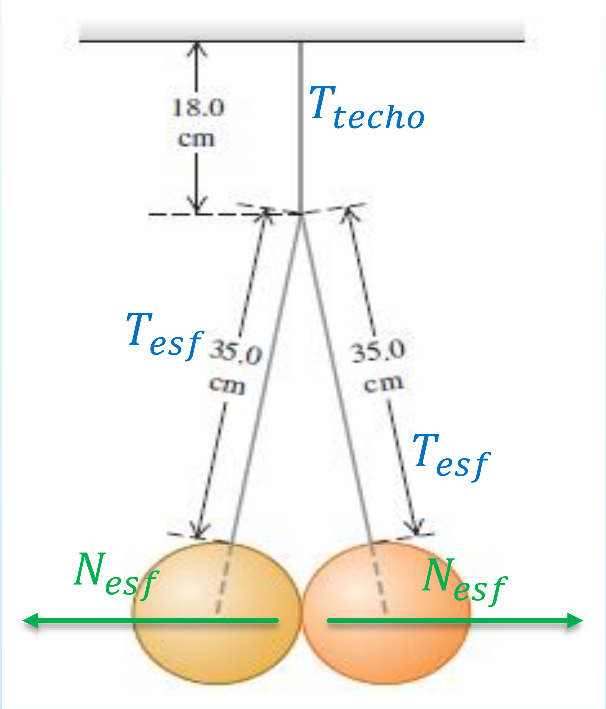
$$Fcos\,25° = ma_x \quad \rightarrow \quad a_x = \frac{Fcos25°}{m} = \frac{16cos25°}{2.5} = 5.80\frac{m}{s^2} \;\; (a)$$

$$F_{neta} = ma_x = 2.5(5.8) = 14.5\,N\,\hat{\imath} \qquad (c)$$

$$\boldsymbol{v_{fx}^2 = v_{ox}^2 + 2a_x\Delta\vec{x}}$$

$$\boldsymbol{v_{fx} = \sqrt[2]{\cancel{v_{ox}^2} + 2a_x(x_f - x_o)} = \sqrt[2]{2(5.8)(2.2)} = 5.0517\frac{m}{s} \approx 5.05\frac{m}{s} \quad (d)}$$

Problema 2. Dos esferas idénticas de 15.0 kg y de 25.0 cm de diámetro están suspendidas de dos alambres de 35cm. El sistema completo esta unido a un solo cable de 18cm y las superficies de las esferas son perfectamente lisas (a)obtenga la tensión en cada uno de los tres alambres. (b)¿Qué tanto empuja una esfera a la otra?

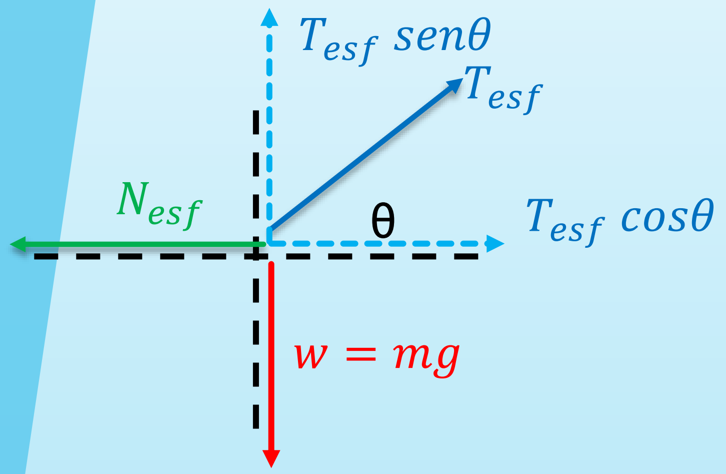


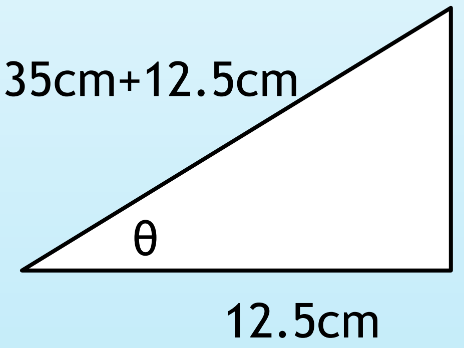
Resolución debido a la implicación del movimiento es un sistema de primer ley de newton

Con la situación que realizando el calculo de una de las esferas será el mismo por ser

Iguales.

D.C.L. esfera





$$12.5 = 47.5cos\theta$$

$$\theta = \cos^{-1}\frac{12.5}{47.5} = 74.74°$$

$$+\uparrow \sum F_y = 0$$

$$T_{esf}sen74.74° - w = 0$$

$$T_{esf}sen74.74° = mg \quad \rightarrow \quad T_{esf} = \frac{mg}{sen74.74°} = \frac{15(9.8)}{sen74.74°} = 152.37\ N\ \ es\ la\ tensión\ para\ cada\ esfera\ por\ ser\ simetrica$$

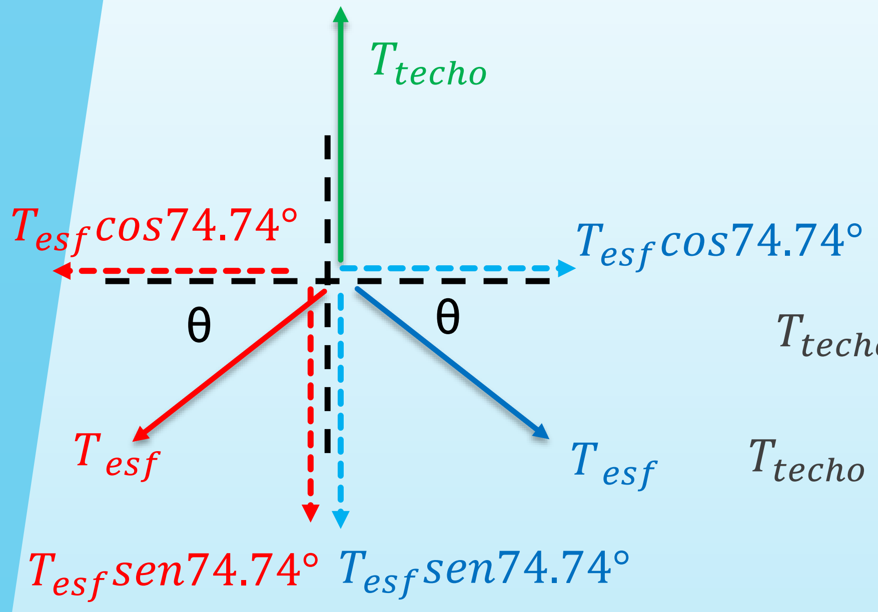
$$+\rightarrow \sum F_x = 0$$

$$T_{esf}\cos 74.74° - N_{esf} = 0 \ \rightarrow\ N_{esf} = T_{esf}\cos 74.74° = 152.37cos° = 40.10\ N\ la\ fuera\ que\ usan\ las\ esferas$$

Para el Calculo de la tensión en el techo es necesario un diagrama de cuerpo libre del punto de unión de las cuerdas

Tomando en consideración que la tensión de la esfera es la misma para cada una pero en diferentes direcciones

D.C.L. Nudo de la cuerda



$$+\uparrow \sum F_y = 0$$

$$T_{techo} - T_{esf}sen74.74° - T_{esf}sen74.74° = 0$$

$$T_{techo} = 2T_{esf}sen74.74°$$

$$T_{techo} = 2(152.37)sen74.74° = 293.99 \approx 294N$$

Debido a la simetría las fuerzas horizontales se anulan dejando únicamente los valores verticales.

Problema 3. Tres bloques están en contacto mutuo sobre una superficie horizontal sin fricción, como se muestra en la figura P5.54. A *m*1se le aplica una fuerza horizontal **F** . Tome *m*1 =2.00 kg, *m*2 = 3.00 kg, *m*3 =4.00 kg y *F* =18.0 N. Dibuje un diagrama de cuerpo libre por separado para cada bloque y encuentre a) la aceleración de los bloques, b) la fuerza *resultante* sobre cada bloque y c) las magnitudes de las fuerzas de contacto entre los bloques.

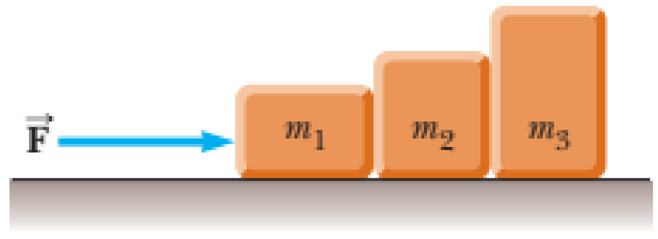


Figura P5.54

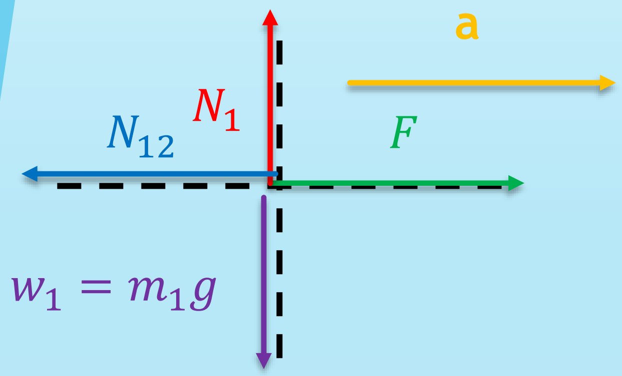
Resolución en este caso es necesario establecer las condiciones y interacciones

De tercer ley que se le aplican a cada bloque con el que tienen contacto

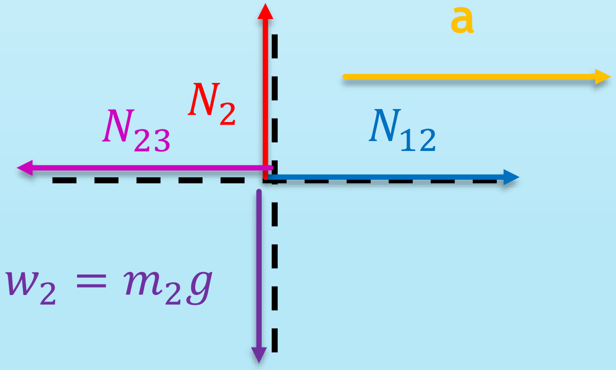
Se plantea para el bloque m1 al tener mayor información pero de ser necesario

Se hacen los diagramas de los demás objetos sin considerar efectos de fricción.

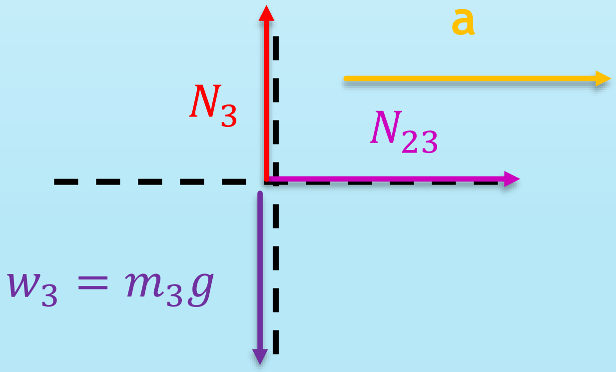
D.C.L. Bloque m1



D.C.L. m2



D.C.L. m3



Para la resolución establecemos sistemas de ecuaciones y posteriormente sustituir primero desde m3 hasta llegar a m1, partiendo de las sumatorias de fuerzas horizontales únicamente.

Para m3

$$+\rightarrow \sum F_x = m_3 a$$
$$N_{23} = m_3 a \quad expresión\ No.1$$

Para m2

$$+\rightarrow \sum F_x = m_2 a$$
$$N_{12} - N_{23} = m_2 a$$
$$N_{12} = N_{23} + m_2 a \quad expresión\ No.2$$

Para m1

$$+\rightarrow \sum F_x = m_1 a$$
$$F - N_{12} = m_1 a \quad expresión\ No.3$$

Planteadas las 3 expresiones comenzamos las sustituciones de la siguiente manera

Expresión 1 se sustituye en expresión 2

$$N_{12} = N_{23} + m_2 a \qquad \rightarrow N_{12} = m_3 a + m_2 a$$

Expresión 2 se sustituye en expresión 3

$$F - N_{12} = m_1 a \qquad \rightarrow F - (m_3 a + m_2 a) = m_1 a$$
$$F = m_3 a + m_2 a + m_1 a$$

Se despeja para la aceleración del sistema

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{18}{2+3+4} = 2\ m/s^2$$

a) $a = 2\ m/s^2$

Para este caso se tiene que $m_1 = 2\ kg$, $m_2 = 3kg$, $m_3 = 4kg$

b) Fuerza resultante en cada bloque

Esto es producto de la sumatoria de las fuerzas que actúan en el $\vec{F}_{resultante} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \ldots..$

O estableciendo el resultado de la fuerza neta que actúa en cada objeto.

$$F_{resultante} = F_{neta1} = m_1 a_x = 2(2) = 4\ N\ \hat{\imath}$$
$$F_{resultante} = F_{neta2} = m_2 a_x = 3(2) = 6N\ \hat{\imath}$$
$$F_{resultante} = F_{neta3} = m_3 a_x = 4(2) = 8N\ \hat{\imath}$$

c)Magnitudes de las fuerzas de contacto entre los bloques

En este caso se usaran las expresiones usadas para la aceleración para ello.

$$N_{23} = m_3 a = 4(2) = 8N$$
$$N_{12} = N_{23} + m_2 a = 8 + 3(2) = 14N$$