

FISICA PARA ESTUDIANTES DE CIENCIAS E INGENIERIA

PARTE 1 RESNICK – HALLIDAY

Durante las últimas décadas se ha reducido extraordinariamente el tiempo transcurrido entre los descubrimientos científicos y sus aplicaciones a la ingeniería. Los fundamentos de la ingeniería, que en épocas pasadas fueron en su mayor parte empíricos, son ya en su mayor parte científicos. Ahora lo que se necesita es insistir en los principios mas que en los procedimientos específicos., seleccionar campos de interés contemporáneo y no campos de interés pasados, y preparar al estudiante a la atmósfera de cambios que encontrara durante su carrera Esa evolución requiere una revisión del curso tradicional de física general para ingenieros y estudiantes de física.

**Ing. Erving Quintero Gil
Bucaramanga –Colombia
2006**

**Quintere2006@yahoo.com
quintere@hotmail.com**

PARTE 1 RESNICK – HALLIDAY Pág. 139

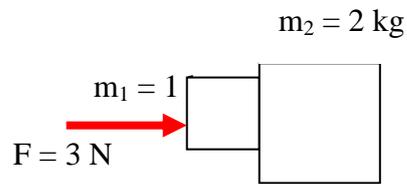
Problema 5 – 9 Dos bloques están en contacto como se muestra en la figura 5-14 en una mesa sin fricción. Se aplica una fuerza horizontal a un bloque. Si $m_1 = 1 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$, y $F = 3 \text{ Newton}$. Encuentre la fuerza de contacto entre los dos bloques?.

$$m_T = m_1 + m_2 = 1 + 2 = 3 \text{ kg.}$$

$$m_T = 3 \text{ kg.}$$

$$F = m_T \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m_T} = \frac{3 \text{ Newton}}{3 \text{ kg}} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}}{\text{kg}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$



La magnitud de la fuerza de contacto entre los bloques?

Bloque m_1

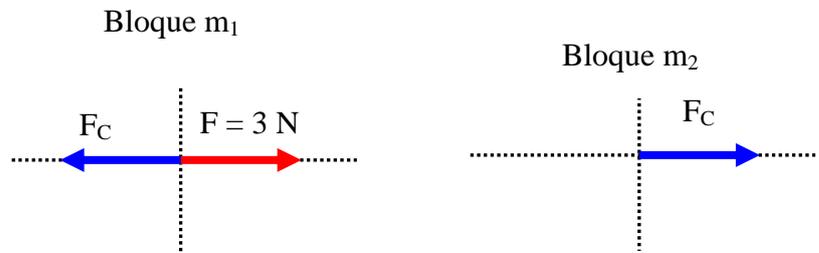
$$\Sigma F_x = F - F_C = m_1 a$$

donde F_C es la fuerza de contacto.

$$F - F_C = m_1 a$$

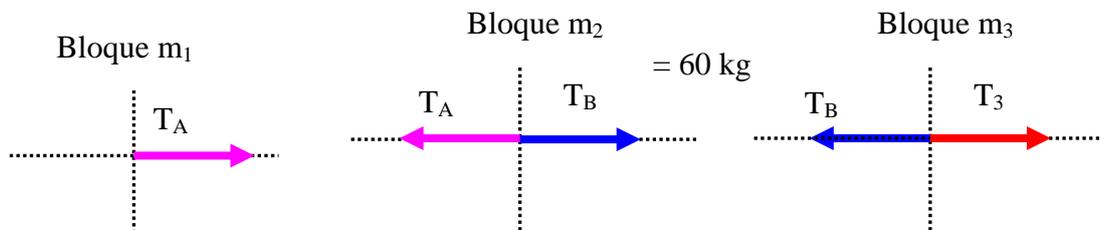
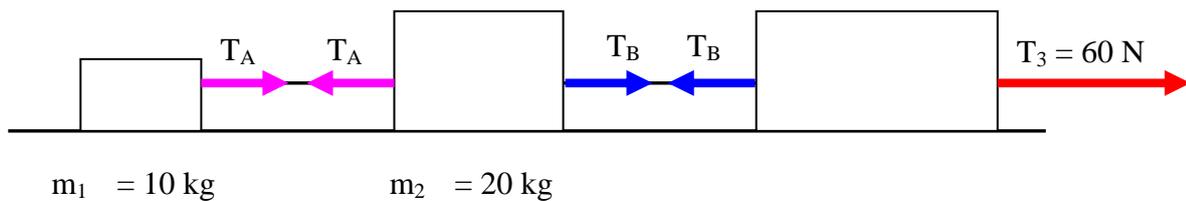
$$F_C = 3 - 2 \cdot 1$$

$$F_C = 1 \text{ Newton.}$$



PARTE 1 RESNICK – HALLIDAY Pág. 139

Problema 5 – 10 Tres bloques están conectados como muestran en la figura 5 – 15 en una mesa horizontal sin fricción y se jalan a la derecha con una fuerza $T_3 = 60 \text{ Newton}$. Si $m_1 = 10 \text{ kg}$, $m_2 = 20 \text{ kg}$, $m_3 = 30 \text{ kg}$. Encuentre las tensiones T_A y T_B .



$$m_T = m_1 + m_2 + m_3 = 10 + 20 + 30 = 60 \text{ kg.}$$

$$m_T = 60 \text{ kg.}$$

$$F = m_T \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m_T} = \frac{60 \text{ Newton}}{60 \text{ kg}} = 1 \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}}{\text{kg}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$

Bloque m_1

$$\Sigma F_X = m_1 * a$$

$$T_A = m_1 * a \text{ (Ecuación 1)}$$

$$T_A = 10 * 1 = 10 \text{ Newton}$$

Bloque m_2

$$\Sigma F_X = m_2 * a$$

$$T_B - T_A = m_2 * a \text{ (Ecuación 2)}$$

Reemplazando el valor de $T_A = 10 \text{ N}$, se halla T_B

$$T_B - T_A = m_2 * a$$

$$T_B - 10 = 20 * 1$$

$$T_B = 20 + 10 = 30$$

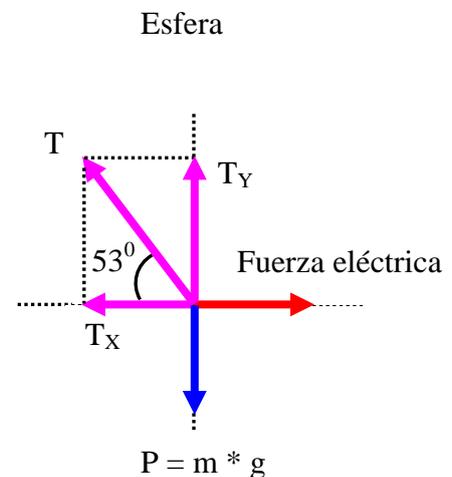
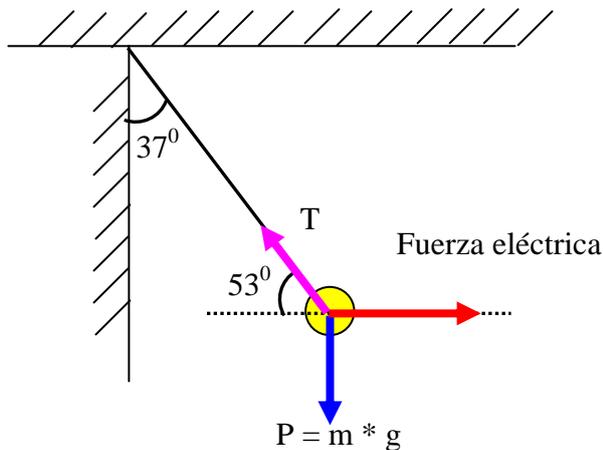
$$T_B = 30 \text{ Newton.}$$

PARTE 1 RESNICK – HALLIDAY Pág. 139

Problema 5 – 11 Una esfera cargada de masa $3 * 10^{-4} \text{ kg}$. esta colgada de un hilo. Una fuerza eléctrica actúa horizontalmente sobre la esfera, de tal manera que el hilo hace un ángulo de 37° con la vertical cuando queda en reposo.

Encuentre: a) La magnitud de la fuerza eléctrica.

a) La tensión del hilo?



$F_E =$ Fuerza eléctrica

$$\Sigma F_X = 0$$

$$\Sigma F_X = F_E - T_X = 0$$

$$F_E = T_X$$

Pero: $T_X = T * \cos 53$

$$\Sigma F_Y = 0$$

$$\Sigma F_Y = T_Y - m g = 0$$

$$T_Y = m g$$

Pero: $T_Y = T * \sin 53$

Reemplazando se halla la tensión del hilo.

$$T * \sin 53 = m g$$

$$T = \frac{m g}{\sin 53} = \frac{(3 \cdot 10^{-4}) \cdot 9,8}{0,7986} = \frac{29,4 \cdot 10^{-4}}{0,7986} = 3,681 \cdot 10^{-3} \text{ Newton}$$

$$T = 3,681 \cdot 10^{-3} \text{ Newton}$$

Remplazando se halla la magnitud de la fuerza eléctrica

$$F_E = T_x = T \cdot \cos 53$$

$$F_E = (3,681 \cdot 10^{-3} \text{ Newton}) \cdot \cos 53$$

$$F_E = (3,681 \cdot 10^{-3} \text{ Newton}) \cdot 0,6018$$

$$F_E = 2,215 \cdot 10^{-3} \text{ Newton}$$

PARTE 1 RESNICK – HALLIDAY Pág. 139

Problema 5 – 12 Calcúlese la aceleración inicial ascendente de un cohete de masa $1,3 \cdot 10^4$ kg. Si el empuje inicial hacia arriba de su motor es $2,6 \cdot 10^5$ Newton.

Puede ud. Omitir el peso del cohete (la atracción hacia debajo de la tierra sobre el?)

$$\Sigma F_Y = 0$$

$$\Sigma F_Y = F - m g = m \cdot a$$

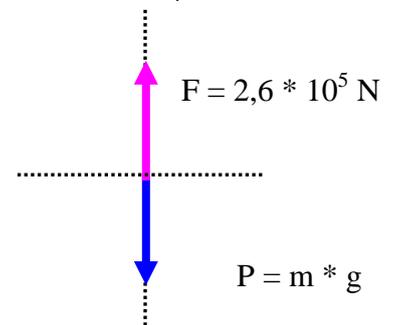
$$2,6 \cdot 10^5 \text{ Newton} - (1,3 \cdot 10^4 \text{ kg.}) \cdot 9,8 = (1,3 \cdot 10^4 \text{ kg.}) \cdot a$$

$$2,6 \cdot 10^5 - (12,74 \cdot 10^4 \text{ kg.}) = (1,3 \cdot 10^4 \text{ kg.}) \cdot a$$

$$260000 - 127400 = 132600 = (1,3 \cdot 10^4 \text{ kg.}) \cdot a$$

$$a = \frac{132600}{1,3 \cdot 10^4} = 10,2 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$

$$a = 10,2 \text{ m/seg}^2$$

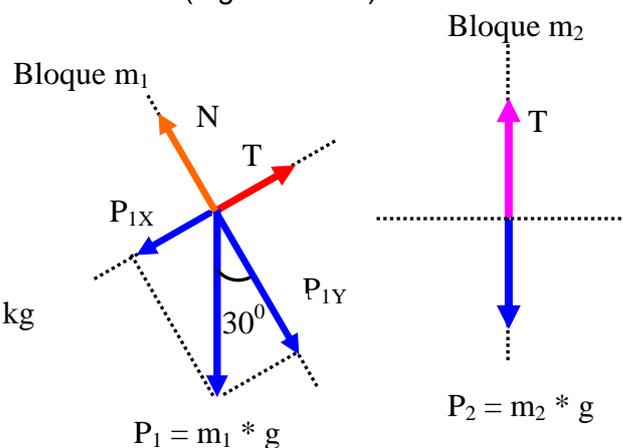
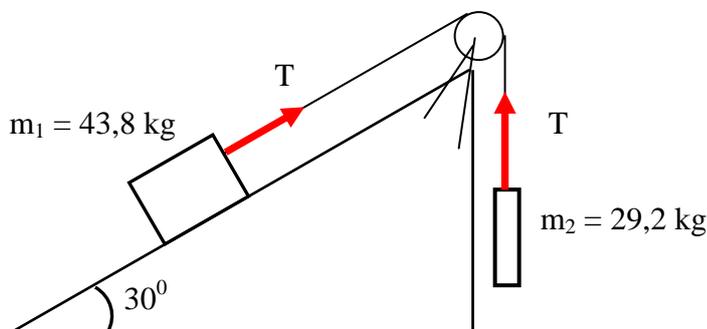


El peso del cohete no se puede omitir por que es una fuerza que se opone al despegue del cohete.

PARTE 1 RESNICK – HALLIDAY Pág. 139

Problema 5 – 13 Un bloque de masa $m_1 = 43,8$ kg. en un plano inclinado liso que tiene un ángulo de 30° esta unido mediante un hilo que pasa por una pequeña polea sin fricción a un segundo bloque de masa $m_2 = 29,2$ kg que cuelga verticalmente (Figura 5 – 17).

- Cual es la aceleración sobre cada cuerpo?
- Cual es la tensión en la cuerda?



Bloque m_1

$$\Sigma F_x = m_1 \cdot a$$

$$T - P_{1X} = m_1 \cdot a \text{ (Ecuación 1)}$$

$$\text{Pero: } P_{1X} = P_1 \cdot \sin 30$$

$$P_1 = m_1 * g$$

$$P_{1X} = m_1 * g * \text{sen } 30$$

Reemplazando en la ecuación 1 tenemos:

$$T - m_1 * g * \text{sen } 30 = m_1 * a \quad (\text{Ecuación 2})$$

Bloque m_2

$$\Sigma F_Y = m_2 * a$$

$$P_2 - T = m_2 * a$$

$$P_2 = m_2 * g$$

Reemplazando

$$m_2 * g - T = m_2 * a \quad (\text{Ecuación 3})$$

Resolviendo la ecuación 2 y ecuación 3, hallamos la aceleración del sistema.

$$T - m_1 * g * \text{sen } 30 = m_1 * a \quad (\text{Ecuación 2})$$

$$m_2 * g - T = m_2 * a \quad (\text{Ecuación 3})$$

$$m_2 * g - m_1 * g * \text{sen } 30 = m_1 * a + m_2 * a$$

$$m_2 g - m_1 g \text{ sen } 30 = a (m_1 + m_2)$$

$$a = \frac{m_2 g - m_1 g \text{ sen } 30}{m_1 + m_2} = \frac{29,2 * 9,8 - 43,8 * 9,8 * 0,5}{43,8 + 29,2} = \frac{286,16 - 214,62}{73} = \frac{71,54}{73} = 0,98 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$

$$a = 0,98 \text{ m/seg}^2$$

Cual es la tensión en la cuerda?

Reemplazando

$$m_2 * g - T = m_2 * a \quad (\text{Ecuación 3})$$

$$29,2 * 9,8 - T = 29,2 * 0,98$$

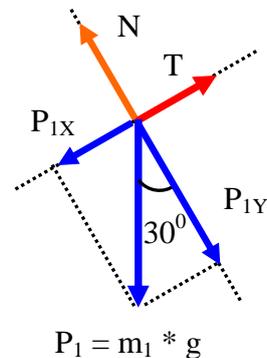
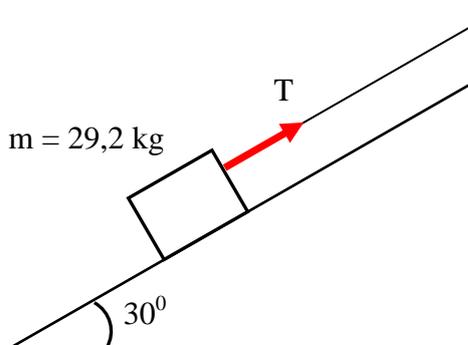
$$T = 286,16 - 28,616$$

$$T = 257,54 \text{ Newton}$$

DINAMICA DE LAS PARTICULAS RESNICK – HALLIDAY Pág. 141

Capítulo 5 Problema 20 Remítase a la figura 5 -5. Sea la masa del bloque 29,2 Kg. (2 slugs) y el ángulo $\theta = 30^\circ$.

- Encuentre la tensión en la cuerda y la fuerza normal que obra en el bloque.
- Si la cuerda se corta, encuentre la aceleración del bloque. No considere la fricción



Bloque m

$$\Sigma F_x = 0$$

$$T - P_{1X} = 0 \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$\begin{aligned} \text{Pero: } P_{1X} &= P_1 * \text{sen } 30 \\ P_1 &= m_1 * g \\ P_{1X} &= m_1 * g * \text{sen } 30 \end{aligned}$$

Reemplazando en la ecuación 1 tenemos:

$$\begin{aligned} T - m_1 * g * \text{sen } 30 &= 0 \\ T &= m_1 g \text{sen } 30 \\ T &= 29,2 * 9,8 * 0,5 \\ \mathbf{T = 143,08 \text{ Newton.}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma F_Y &= 0 \\ N - P_{1Y} &= 0 \\ N &= P_{1Y} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pero: } P_{1Y} &= P_1 * \text{cos } 30 \\ P_1 &= m_1 * g \\ P_{1Y} &= m_1 * g * \text{cos } 30 \\ N &= P_{1Y} = m_1 g \text{cos } 30 \\ N &= 29,2 * 9,8 * 0,866 \\ \mathbf{N = 247,82 \text{ Newton}} \end{aligned}$$

Al cortarse la cuerda, el bloque descenderá con una aceleración.

$$\begin{aligned} \Sigma F_X &= m a \\ \mathbf{P_{1X}} &= m a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pero: } P_{1X} &= P_1 * \text{sen } 30 \\ P_1 &= m_1 * g \\ P_{1X} &= m_1 * g * \text{sen } 30 \end{aligned}$$

$$P_{1X} = m a$$

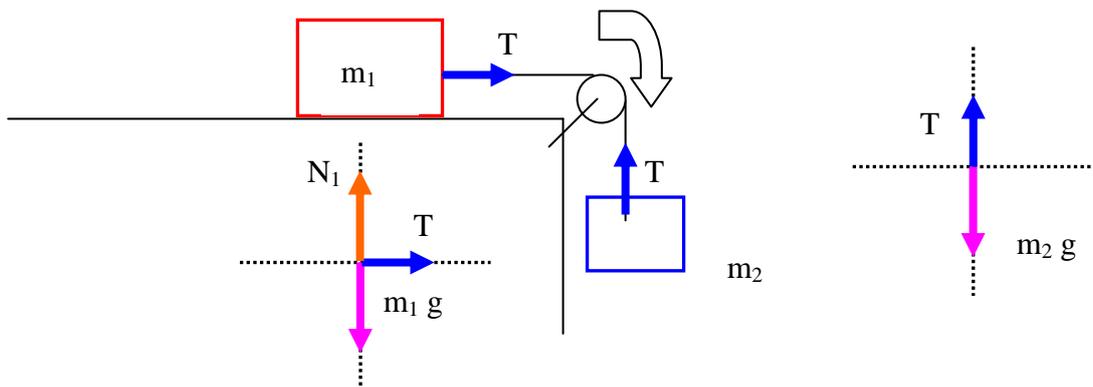
~~$$m_1 * g * \text{sen } 30 = m a$$~~

$$\begin{aligned} g * \text{sen } 30 &= a \\ a &= 9,8 * 0,5 \end{aligned}$$

$$\mathbf{a = 4,9 \text{ m/seg}^2}$$

DINAMICA DE LAS PARTICULAS RESNICK – HALLIDAY Pág. 141

Capítulo 5 Problema 21 Remítase a la figura 5 – 7 a. Sea $m_1 = 1 \text{ kg}$ y $m_2 = 0,5 \text{ kg}$. Encuentre la aceleración del bloque. No considere la fricción.



Bloque m_1

$$\Sigma F_x = m_1 \cdot a$$

$$T = m_1 \cdot a \text{ (Ecuación 1)}$$

Bloque m_2

$$\Sigma F_y = m_2 \cdot a$$

$$P_2 - T = m_2 \cdot a$$

$$P_2 = m_2 \cdot g$$

$$m_2 \cdot g - T = m_2 \cdot a \text{ (Ecuación 1)}$$

Sumando las ecuaciones, hallamos la aceleración.

$$\cancel{T} = m_1 \cdot a \text{ (Ecuación 1)}$$

$$m_2 \cdot g - \cancel{T} = m_2 \cdot a \text{ (Ecuación 1)}$$

$$m_2 g = m_1 a + m_2 a$$

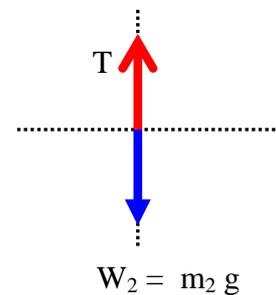
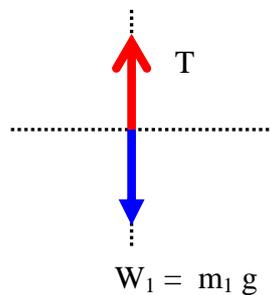
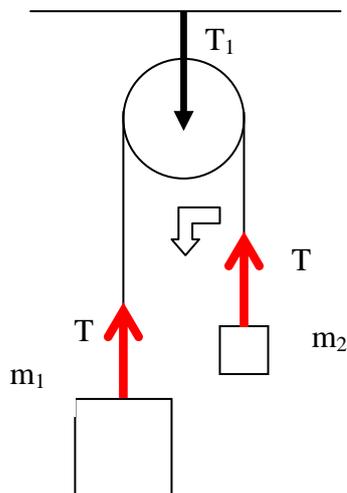
$$m_2 g = (m_1 + m_2) a$$

$$a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2} = \frac{0,5 \cdot 9,8}{1 + 0,5} = \frac{4,9}{1,5}$$

$$a = 3,26 \text{ m/seg}^2$$

DINAMICA DE LAS PARTICULAS RESNICK – HALLIDAY Pág. 141

Capítulo 5 Problema 22 Remítase a la figura 5 -8 a. sea $m_1 = 1 \text{ kg}$ y $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ Encuentre la aceleración de los dos bloques y la tensión de la cuerda



$$\Sigma F_y = m_1 a$$

$$m_1 g - T = m_1 a \text{ (Ecuación 1)}$$

$$\Sigma F_y = m_2 a$$

$$T - m_2 g = m_2 a \text{ (Ecuación 2)}$$

Sumando las ecuaciones

$$m_1 g - \cancel{T} = m_1 a \text{ (Ecuación 1)}$$

$$\cancel{T} - m_2 g = m_2 a \text{ (Ecuación 2)}$$

$$m_1 g - m_2 g = m_1 a + m_2 a$$

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

$$1 \cdot 9,8 - 0,5 \cdot 9,8 = (1 + 0,5) a$$

$$9,8 - 4,9 = 1,5 a$$

$$4,9 = 1,5 a$$

$$a = 3,26 \text{ m/seg}^2$$

Se reemplaza en la ecuación 1 para hallar la tensión

$$T - m_1 g = m_1 a \text{ (Ecuación 1)}$$

$$T - m_2 g = m_2 a$$

$$T - 0,5 * 9,8 = 0,5 * 3,26$$

$$T - 4,9 = 1,63$$

$$T = 4,9 + 1,63$$

$$T = 6,53 \text{ Newton}$$