



# Más aplicaciones de fuerzas

Por: Juan Piloña



# ÍNDICE

Problema 4	3
Problema 5	6
Problema 6	9
Problema 7	12
Problema 8	14
Problema 9	16
Glosario	18

# PROBLEMA 4

## UN POCO DE TEORÍA

Dos masas iguales, denominadas  $m$ , son conectadas a una cuerda sin masa que pasa por poleas sin fricción, como se muestra en la figura siguiente:



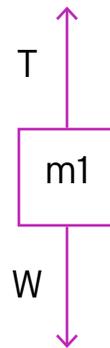
Si el sistema se encuentra en reposo, ¿cuál es la tensión en la cuerda?

### ESCOGE TU RESPUESTA:

- a. Menor que  $mg$ .
- b. Exactamente  $mg$ .
- c. Mayor que  $mg$  pero menor que  $2mg$ .
- d. Exactamente  $2mg$ .
- e. Mayor que  $2mg$ .

## ANTES DE ESCOGER TU RESPUESTA... DIBUJEMOS:

Si realizamos un diagrama de cuerpo libre tendremos claro, cuáles son las fuerzas que actúan sobre cada uno de los bloques, además únicamente analizaremos una de las dos masas, esto debido a que las fuerzas que actúan sobre  $m_1$  y  $m_2$  son iguales.



Puesto que el sistema se encuentra en reposo, la fuerza neta es cero.

$$\Sigma F_y = 0$$

$$T - W = 0$$

$$T = W$$

### **RECORDEMOS:**

Peso = masa x gravedad

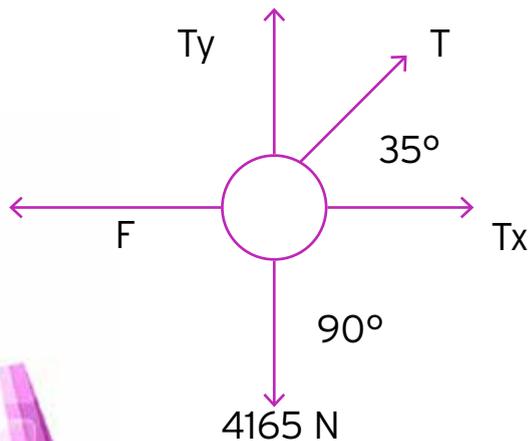
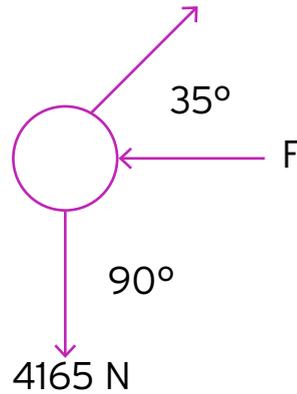
$$T = mg$$

La tensión de la cuerda será exactamente  $mg$ , por lo que la respuesta correcta es b.



# PROBLEMA 5

Tres fuerzas actúan sobre un anillo como se muestra en la figura siguiente. Si el sistema se encuentra en equilibrio. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza  $F$ ?



La suma de fuerzas es cero al encontrarse el anillo en reposo, en equilibrio.

$$\Sigma F_y = 0$$

Debemos realizar el análisis tanto en el eje x como en el eje y.

Las Fuerzas que actúan sobre el eje y son únicamente la Tensión y el peso, por lo que nuestra sumatoria de fuerzas sería igual a:

$$T_y - 4165 \text{ N} = 0 \quad T_y = T \sin 35^\circ$$

$$T \sin 35^\circ = 4165 \text{ N}$$

$$T = \frac{4165 \text{ N}}{\sin 35^\circ}$$

$$T = 7,261.5 \text{ N}$$

De igual manera al encontrarse en equilibrio, nuestra suma de fuerzas en x es:

$$\Sigma F_x = 0$$

Las Fuerzas que actúan sobre el eje x son únicamente la Tensión y La Fuerza F que debemos encontrar, por lo que nuestra sumatoria de fuerzas sería igual a:

$$T_x - F = 0 \quad T_x = T \cos 35^\circ$$

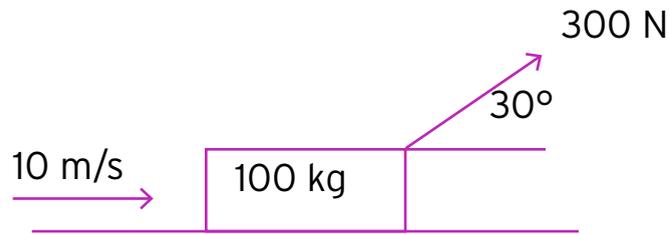
$$T \cos 35^\circ = F$$

$$7,261.5 \cos 35^\circ = F$$

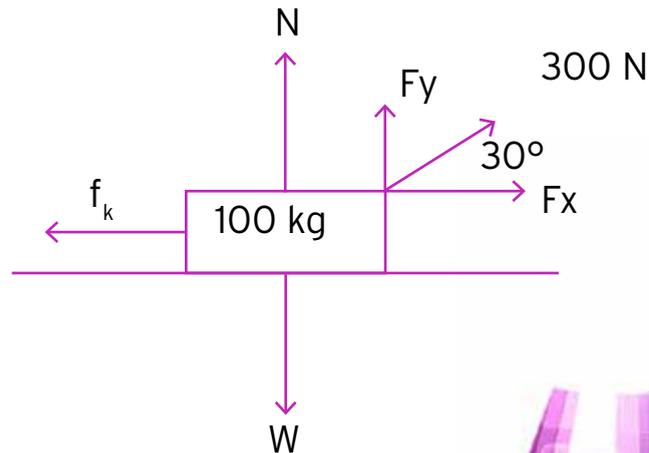
$$F = 5,948 \text{ N}$$

# PROBLEMA 6

Una caja con masa de 100 kg es arrastrada a través del piso por una cuerda que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. ¿Cuál es el valor aproximado del coeficiente de rozamiento cinético entre la caja y el piso si una fuerza de 300 N sobre la cuerda es requerida para mover la caja con rapidez constante de 10 m/s como se muestra en la figura siguiente.



**DIBUJEMOS:**



Debido a que la velocidad es constante, la fuerza neta es cero.

$$\Sigma F_x = 0$$

$$F_x - f_x = 0$$

$$300 \cos 30^\circ = f_x$$

$$300 \cos 30^\circ = M_k N$$

$M_k =$  coeficiente  
de rozamiento cinético

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - F_y - W = 0$$

$$N - 300 \sin 30^\circ - mg = 0$$

$$N = (100 \text{ kg})(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) + 300 \sin 30^\circ$$

Tenemos dos ecuaciones para N, la que obtuvimos de la  $\Sigma$  en x:  $N = \frac{300 \cos 30^\circ}{M_k}$  y la que obtuvimos de la  $\Sigma$  en y:  $N = (100 \text{ kg})(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) + 300 \sin 30^\circ$

Como las dos ecuaciones se refieren a N, podemos escribir:

$$\frac{300 \cos 30^\circ}{M_k} = (100 \text{ kg})(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) + 3000 \sin 30^\circ$$

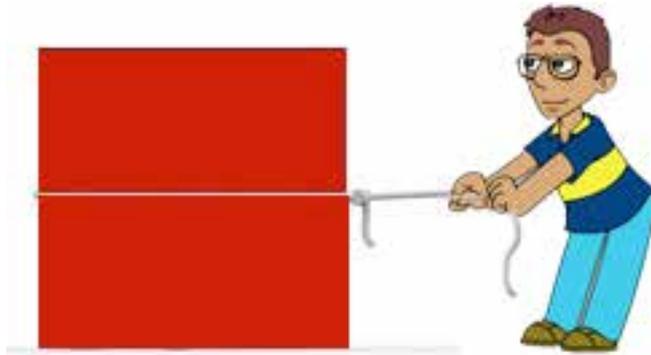
$$300 \cos 30^\circ = M_k [(100 \text{ kg})(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) + 300 \sin 30^\circ]$$

$$M_k = \frac{300 \cos 30^\circ}{(100 \text{ kg})(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) + 300 \sin 30^\circ}$$

$$M_k = \frac{259.81}{(980) + 150}$$

$$M_k = \frac{259.81}{830}$$

$$M_k = 0.31$$



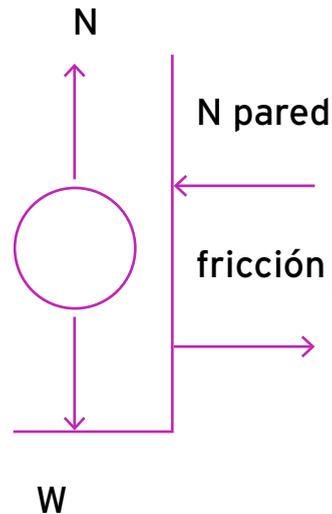
# PROBLEMA 7

Para manejar la ira, el psicólogo de Francisco le indicó que empujara una pared hasta sentirse cansado. Haciendo un análisis, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a.** Francisco no puede estar en equilibrio debido a que ejerce una fuerza neta sobre él.
- b.** Sí Francisco ejerce una fuerza de 500 N sobre la pared, entonces podemos asegurar que la pared ejerce una fuerza igual de 500 N sobre él.
- c.** Debido a que la pared no puede moverse, la pared no puede ejercer ninguna fuerza sobre Francisco.
- d.** Francisco no puede ejercer ninguna fuerza sobre una pared que tiene mayor peso que él.
- e.** La fuerza de fricción que actúa sobre los pies de Francisco está dirigida alejándose de la pared.



## DIBUJEMOS:



## ANÁLISIS:

La fricción se cancela con la  $N$  pared debido a que van en direcciones contrarias. Además, la fuerza Normal que ejerce la pared sobre Francisco es la misma fuerza, en magnitud, que ejerce Francisco sobre la pared.

Francisco genera una fuerza y la pared un esfuerzo.

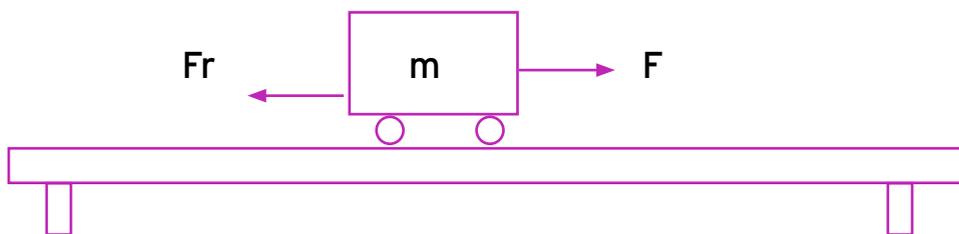
La afirmación en el inciso b es la correcta.

# PROBLEMA 8

Un carrito con su carga tiene una masa de 25 Kg. Cuando sobre él actúa, horizontalmente, una fuerza de 80 N adquiere una aceleración de  $0.5 \frac{m}{s^2}$ .

¿Qué magnitud tiene la fuerza de rozamiento  $F_r$  que se opone al avance del carrito?

**DIBUJEMOS:**



La fuerza  $F$ , que actúa hacia la derecha, es contrarrestada por la fuerza de roce  $F_r$ , que actúa hacia la izquierda. De esta forma se obtiene una resultante  $F - F_r$  que es la fuerza que produce el movimiento.

Si aplicamos la segunda ley de Newton se tiene:

$$F - Fr = ma$$

Sustituyendo F, m y a por sus valores nos queda

$$80 \text{ N} - Fr = 25 \text{ Kg}(0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$80 \text{ N} - Fr = 12.5 \text{ N}$$

Si despejamos Fr nos queda:

$$Fr = 80 \text{ N} - 12.5 \text{ N}$$

$$Fr = 67.5 \text{ N}$$



# PROBLEMA 9

Sobre un cuerpo de 500 kg actúan dos fuerzas, en sentidos opuestos, hacia la derecha una de 5,880 N y hacia la izquierda una de 5,000 N.

¿Cuál es la aceleración del cuerpo?

**DIBUJEMOS:**



**DATOS:**

$$m = 500 \text{ kg}$$

$$F_{\text{der}} = 5,880 \text{ N}$$

$$F_{\text{izq}} = 5,000 \text{ N}$$

Nuestro análisis de fuerzas sería así:

$$\Sigma F = ma$$

$$F_{\text{der}} - F_{\text{izq}} = ma$$

Despejemos para a:

$$a = \frac{F_{\text{der}} - F_{\text{izq}}}{m}$$

$$a = \frac{5,880 \text{ N} - 5,000 \text{ N}}{500 \text{ kg}}$$

$$a = \frac{880 \text{ N}}{500 \text{ kg}}$$

$$a = 1.76 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

# GLOSARIO

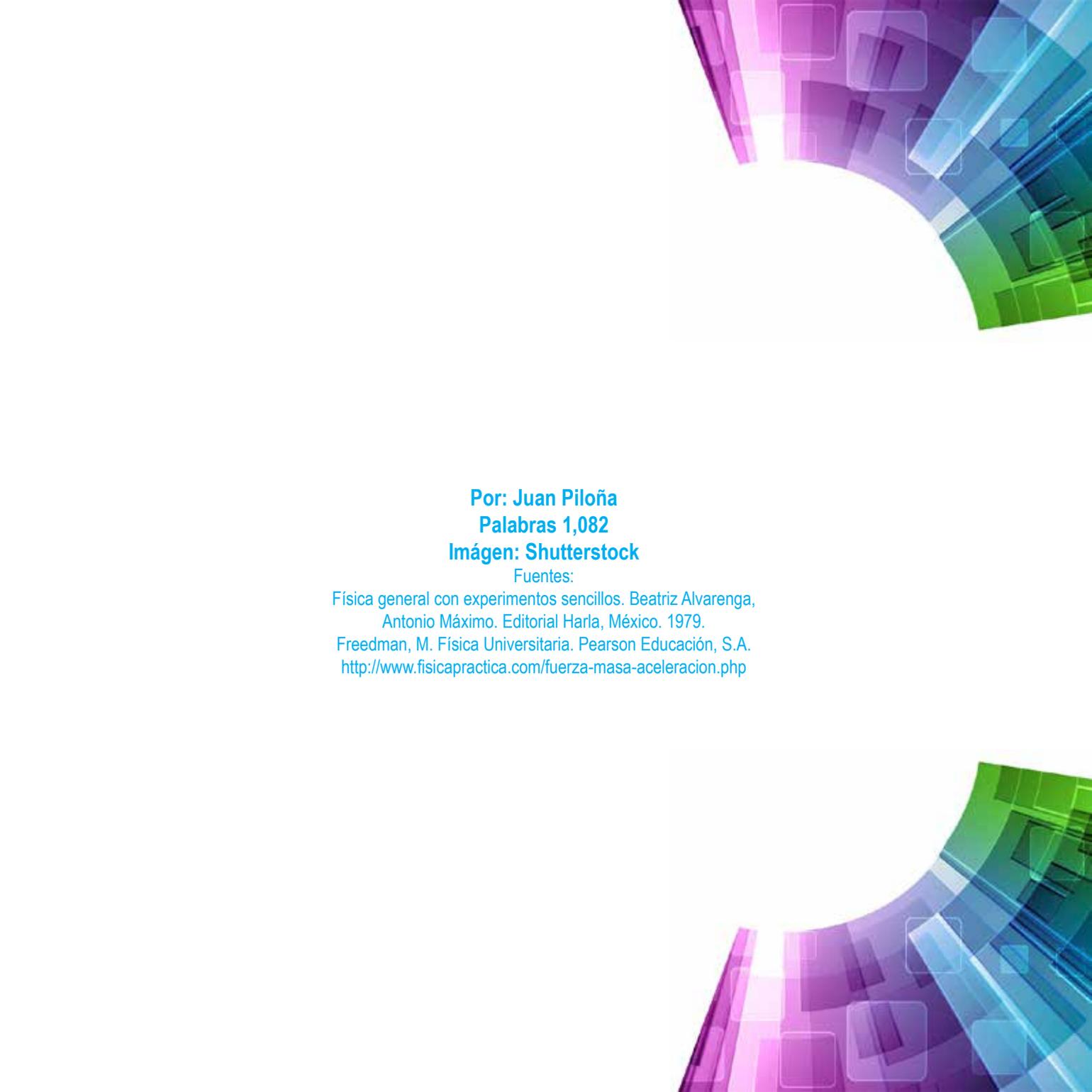
**Aceleración.** Es una magnitud vectorial que nos indica el cambio de velocidad por unidad de tiempo.

**Desviación estándar.** La desviación estándar o desviación típica (denotada con el símbolo  $\Sigma$  o  $s$ , dependiendo de la procedencia del conjunto de datos) es una medida de dispersión para variables de razón (variables cuantitativas o cantidades racionales) y de intervalo. Se define como la raíz cuadrada de la varianza

**Masa.** La masa, en física, es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo.<sup>1</sup> Es una propiedad intrínseca de los cuerpos que determina la medida de la masa inercial y de la masa gravitacional.

**Movimiento.** Puede definirse como el cambio de posición de los cuerpos desde un punto de referencia. Al cuerpo que se mueve se le llama móvil.

**Peso.** Es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto.<sup>1</sup> El peso equivale a la fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo, originada por la acción del campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo.



**Por: Juan Piloña**  
**Palabras 1,082**  
**Imágen: Shutterstock**

Fuentes:

Física general con experimentos sencillos. Beatriz Alvarenga,  
Antonio Máximo. Editorial Harla, México. 1979.

Freedman, M. Física Universitaria. Pearson Educación, S.A.  
<http://www.fisicapractica.com/fuerza-masa-aceleracion.php>