

**INSTITUCION EDUCATIVA**  
**JESUS VILLAFÑE FRANCO**  
**SEDE PRINCIPAL**

**GUIA DE TRABAJO No. 11**

Nombre: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

SABERES: Estática (Equilibrio de los Cuerpos)  
INDICADOR: Establecer las condiciones que presenta un cuerpo en Equilibrio.

Instrucciones: Leo mentalmente la guía de trabajo, pienso y analizo el contenido y desarrollo el taller indicado.

**CONCEPTOS BASICOS**

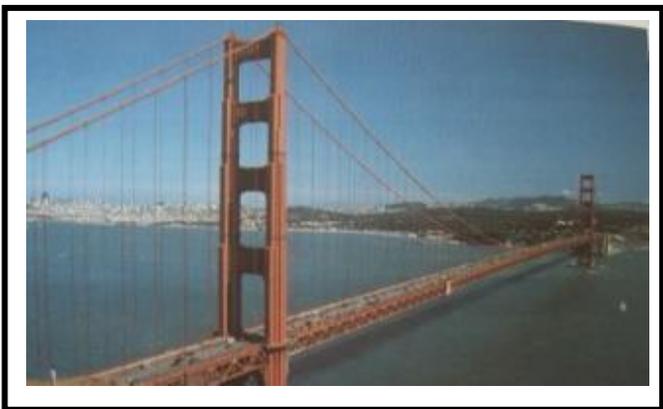
¿Sabía usted que una fuerza puede producir no solo movimientos de traslación sino también puede ocasionar rotaciones?

La estática es una parte de la Física que estudia el equilibrio de los cuerpos. Por lo tanto existe tres tipos de equilibrio: Traslación, Rotación y Completo.

**EQUILIBRIO DE TRASLACION**



Un cuerpo presenta equilibrio de Traslación, cuando la suma de las fuerzas que actúan sobre él, es igual a cero.



Por lo tanto.

$\Sigma F = 0$

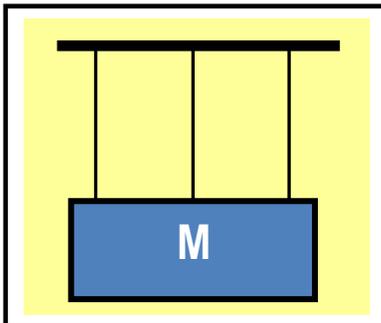
Donde F son las fuerzas que actúan.

Ejemplos de cuerpos que presentan equilibrio de Traslación.

- Un Automóvil en reposo
- Un edificio
- Un puente
- Etc.

**Ejercicios de Aplicación**

1. Un cuerpo de masa 60 kilogramos, se encuentra suspendido por 3 cuerdas tal como lo muestra la figura.



Hallar el valor de la tensión de cada cuerda.

**Solución**

- Como el cuerpo se encuentra en equilibrio de traslación, la sumatoria de las fuerzas que actúan sobre él es cero

- Construimos la ecuación:

$3.T - W = 0$   
Luego  $3.T = W$   
Donde  $T = W/3$

- Hallamos el peso W  
 $= m \cdot g$

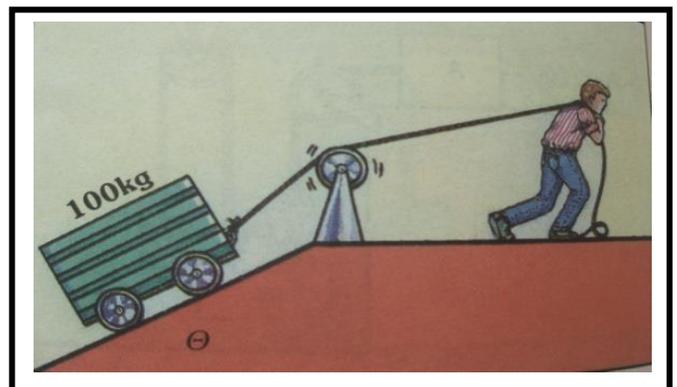
$W = (60 \text{ Kg}) \cdot (10 \text{ m/sg}^2) = 600 \text{ New}$

- Calculamos el valor de T  
 $600 \text{ New} / 3$

$T = 200 \text{ New.}$

- Por lo tanto la tensión de cada cuerda es de 200 Newton.

2. Pedro sostiene un bloque de 100 Kilos, lo cual se encuentra sobre un plano inclinado de 40°, tal como lo muestra la Figura.



**Recordemos.**  
 $W = m \cdot g$   
= masa  
 $g = \text{gravedad}$

Calcular: La tensión de cuerda

### Solución

- Identificamos los tipos de fuerza que actúan sobre el bloque.

El peso ( $W_x$ ) y la Tensión ( $T$ )

- Hallamos el valor del  $W_x$

$$\text{Sen } 40^\circ = 0,64$$

$$= m \cdot g \cdot \text{Sen } \theta$$

$$W_x = (100 \text{ kg}) \cdot (10 \text{ m/sg}^2) \cdot \text{Sen } 40^\circ$$

$$W_x = 1000 \text{ Kg} \cdot \text{m/sg}^2 \cdot 0,64$$

640 New.

- Aplicamos sumatorias de fuerzas  $T$

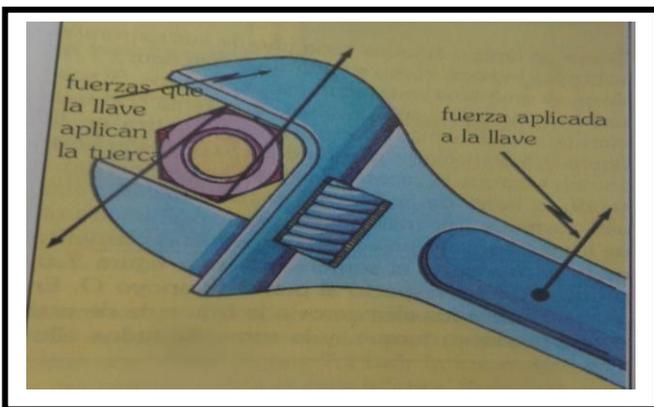
$$W_x = 0$$

$$T = W_x$$

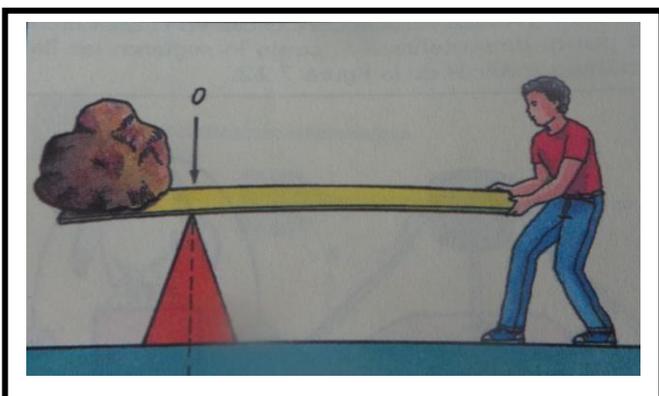
$$T = 640 \text{ New.}$$

- Por lo tanto, el valor de la fuerza que ejerce Pedro sobre la cuerda para sostener el bloque es de 640 New.

## EQUILIBRIO DE ROTACION



Un cuerpo presenta equilibrio de Rotación cuando la sumatoria de sus torque o momentos de fuerza es igual a cero.



Un torque es debido a la aplicación de una fuerza en forma perpendicular a una distancia con respecto a un eje de rotación. El torque es una magnitud vectorial.

Formula

$$T = F \perp d$$

Ejemplos de cuerpos que presentan equilibrio de Rotación.

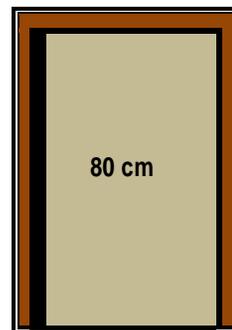
- Al abrir o cerrar una puerta
- Al soltar una tuerca con una llave inglesa
- Un Subíbaja
- Etc.

## Ejercicios de Aplicación

1. María abre la puerta de su oficina, aplicando una fuerza de 50 Newton con respecto a su eje de rotación, separada a una distancia de 80cm.

Hallar el momento de fuerza o el torque.

### Solución



Datos

$$F = 50 \text{ New}$$

$$d = 80 \text{ cm} \longrightarrow 0,8 \text{ m}$$

$$T = F \cdot d$$

Aplicamos la Formúla

$$T = (50 \text{ New}) \cdot (0,8 \text{ m})$$

$$T = 40 \text{ New} \cdot \text{m}$$

- Por lo tanto el valor de torque o momento de fuerza que se efectuó fue de 40 New.m

Recordemos.

Las unidades de torque se dan en:  
New.m ó Dinas.cm

2. Dada la siguiente balanza



Calcular el valor de la masa M

### Solución

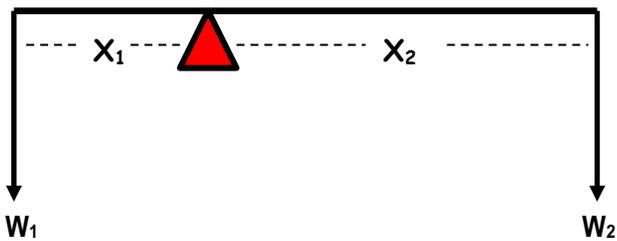
- Desarrollamos el problema aplicando el equilibrio de rotación.

$$\Sigma T = 0$$

- Efectuamos conversiones de unidades

$$25 \text{ cm} \longrightarrow 0,25 \text{ m} \quad 60 \text{ cm} \longrightarrow 0,6 \text{ m}$$

- Hallamos el torque para cada extremo



$$W_1 \cdot X_1 = W_2 \cdot X_2$$

$$M_1 \cdot g \cdot X_1 = M_2 \cdot g \cdot X_2$$

- Despejamos  $M_2$

$$M_2 = (M_1 \cdot g \cdot X_1) / g \cdot X_2$$

Se simplifica la gravedad  $M_2$

$$= (M_1 \cdot X_1) / X_2$$

- Reemplazamos datos

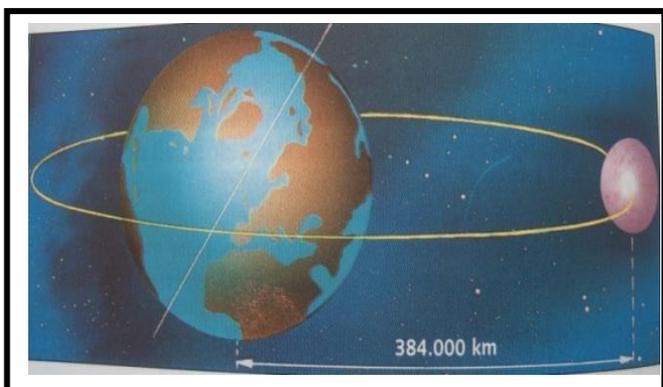
$$M_1 = (60 \text{ kg}) \cdot (0,25 \text{ m}) / 0,6 \text{ m} \quad M_1 = 15$$

kg / 0,6

$$M_1 = 25 \text{ Kg}$$

- Por lo tanto el valor de la masa  $M$ , para que el sistema se mantenga en equilibrio es de 25 kg.

## EQUILIBRIO COMPLETO

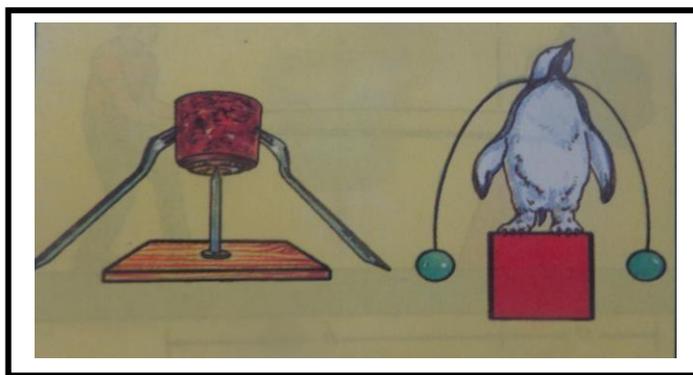


Un cuerpo presenta equilibrio Completo cuando este efectúa un equilibrio de Traslación y Rotación.

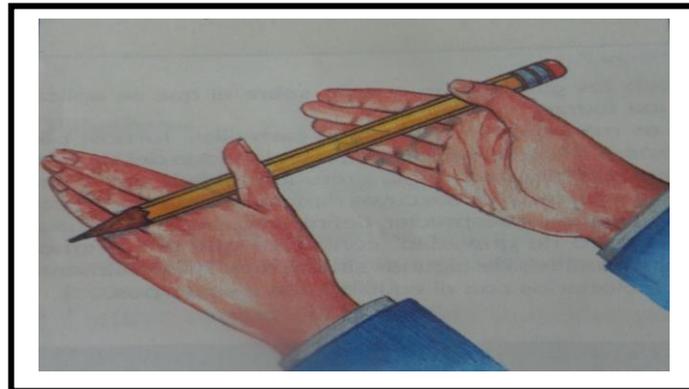


Ejemplos: - Rotación y Traslación del planeta Tierra.  
 - El movimiento de una rueda  
 - El movimiento de un péndulo  
 - Etc.

## Centro de gravedad de un cuerpo

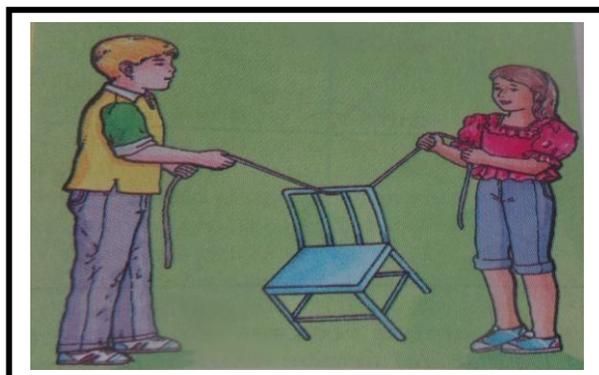


El centro de gravedad de un cuerpo es el punto donde se considera aplicado el peso.

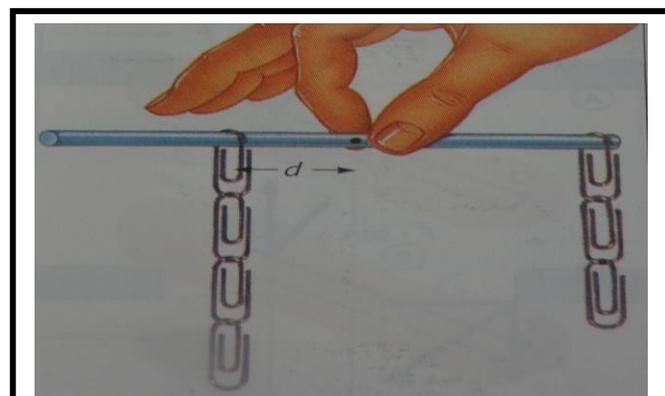


El centro de gravedad para cuerpos homogéneos y de forma geométrica, se encuentra en el centro de simetría del cuerpo. A si, el centro de gravedad para cuerpos de forma circular, esférica se encuentra en el centro geométrico.

## Centro de masa de un cuerpo



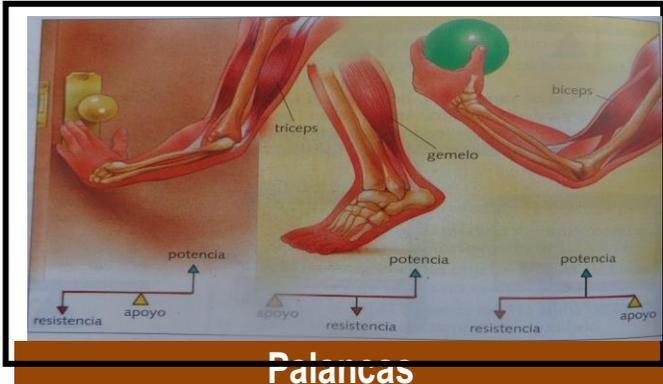
El centro de masa de un cuerpo es el punto en el cual al aplicar fuerzas se produce una traslación.



Al aplicar una fuerza sobre un cuerpo que se encuentra en reposo, adquiere únicamente movimiento de traslación y no produce variación en su movimiento.

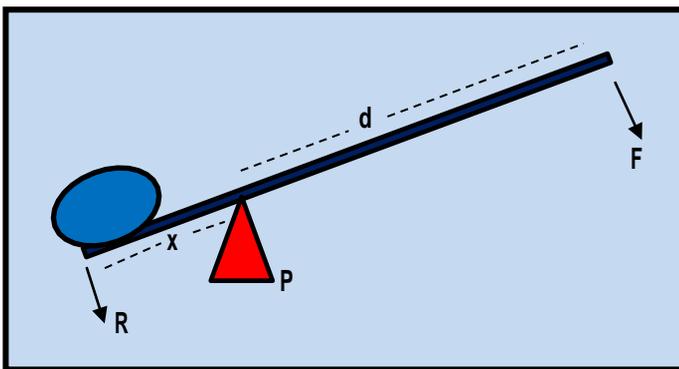
## Aplicaciones

Una de las aplicaciones más importante en nuestra vida diaria es el concepto de momento de fuerza o torque en las llamadas **Maquinas Simples**, que se utilizan para transformar el valor o la dirección de una Fuerza. Las palancas y las poleas son consideradas como maquinas simples.



### Palancas

Una palanca es, en general una barra rígida que puede girar alrededor de un punto fijo llamado punto de apoyo.



Formula de la Palanca.

$$F \cdot d = R \cdot x$$

Donde

$F$  = Fuerza Motriz  
 $d$  = Distancia con respecto a  $F$   
 $R$  = Resistencia  
 $x$  = Distancia con respecto a  $R$

El producto de la Fuerza por su brazo, es igual al producto de la resistencia por su brazo.

Las palancas se clasifican según la posición del punto de apoyo con respecto a la Fuerza Motriz y la Resistencia.

**Primer Genero:** Son aquellas palancas cuyo punto de apoyo esta entre la Resistencia y la Fuerza Motriz.

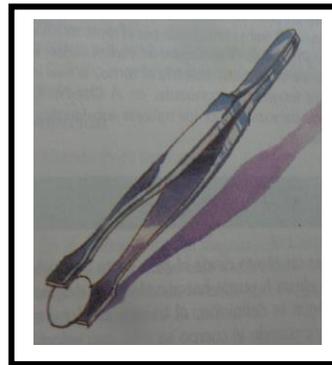
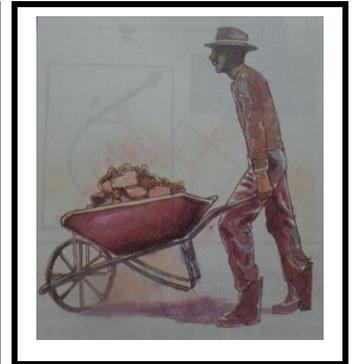
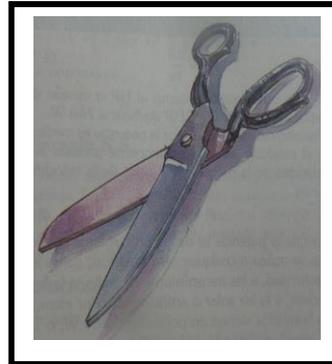
Ejemplos, como las tijeras, la balanza de platillos, un alicate, etc.

**Segundo Genero:** Son aquellas palancas cuya Resistencia esta entre el punto de apoyo y la Fuerza Motriz.

Ejemplos, una carretilla, un martillo, el remo de un bote, es destapador, etc.

**Tercer Genero:** Son aquellas palancas cuya Fuerza Motriz esta entre el punto de apoyo y la Resistencia.

Ejemplos, El brazo, Las pinzas de coger hielo, el pedal de una máquina de coser, etc.

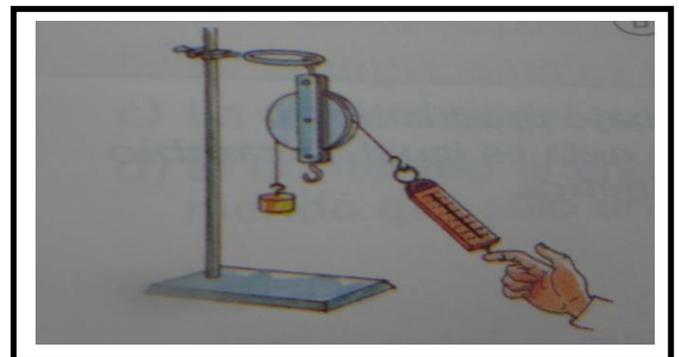


Frase célebre de Arquímedes

“Dame un punto de apoyo y con esta palanca levantara el mundo”

## Poleas

La polea es una rueda que puede girar alrededor de un eje fijo que pasa por su centro. En su periferia tiene una canaleta, por la que corre una cuerda o una cadena. Las poleas pueden ser fijas o móviles

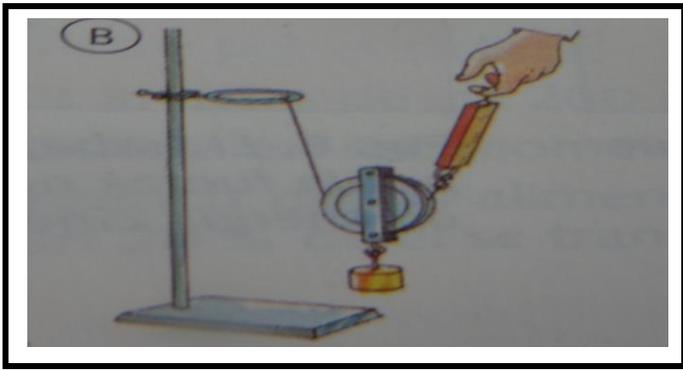


**Polea Fija:** Es una rueda que gira alrededor de un eje fijo que pasa por su centro. Es acanalada en su periferia y por ella pasa una cuerda. Cambia la dirección de la Fuerza.

$F$  = Fuerza Motriz

$R$  = Resistencia (  $W$  ) Formula

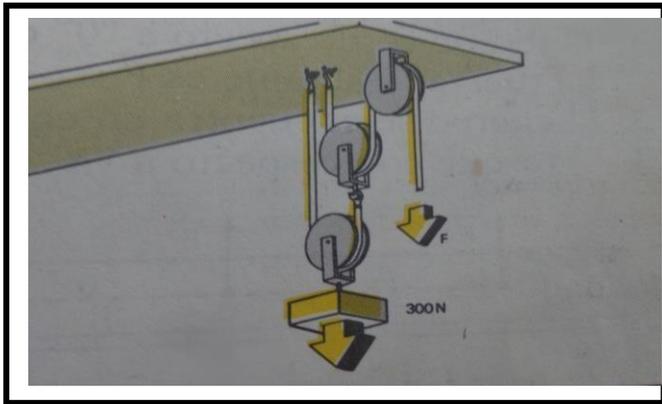
$$F = R$$



**Polea Móvil:** Las poleas móviles tienen como características de apoyarse sobre la cuerda para moverse. Reduce la Fuerza motriz a la mitad de la resistencia.

Formula

$$F = R/2$$

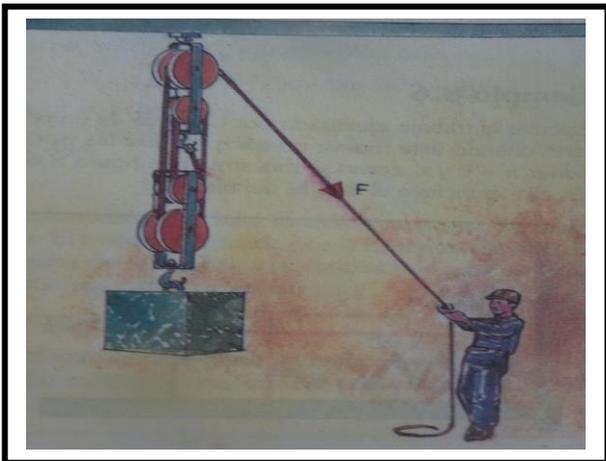


**Polipasto:** Un polipasto es un sistema de poleas móviles, unidas con una o varias poleas fijas.

Formula

$$F = R/2^n$$

Donde n = números de poleas móviles.



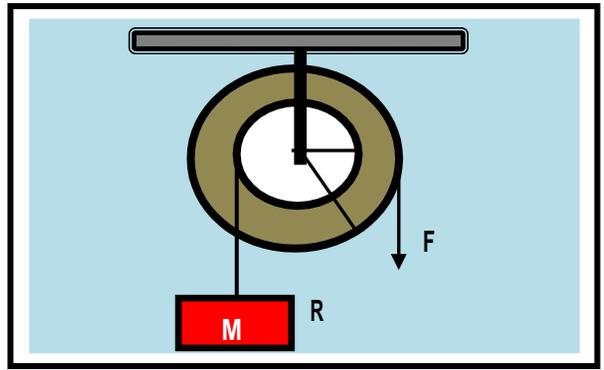
**Aparejo Factorial:** Consiste en un sistema de poleas, lo cual la cuerda para por cada una de ella moviendo sus ejes de rotación

Formula

$$F = R/n$$

Donde n = es el número total de poleas

**Aparejo Diferencial:** Consiste en dos poleas fijas, de radios diferentes unidas entre si.



Formula.

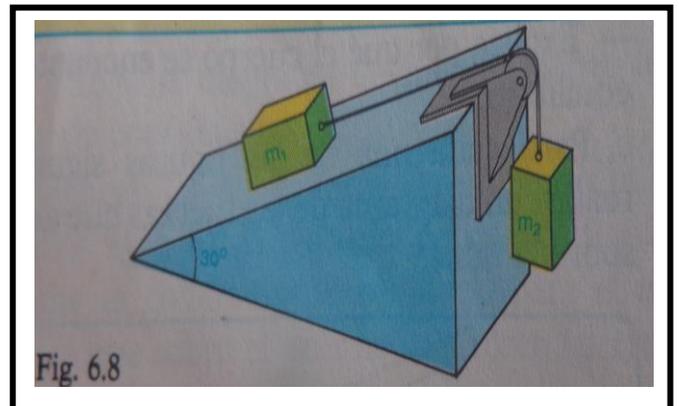
$$F = R \frac{(r_1 - r_2)}{2r_1}$$

$r_1$  = Radio de la polea Mayor

$r_2$  = Radio de la polea menor

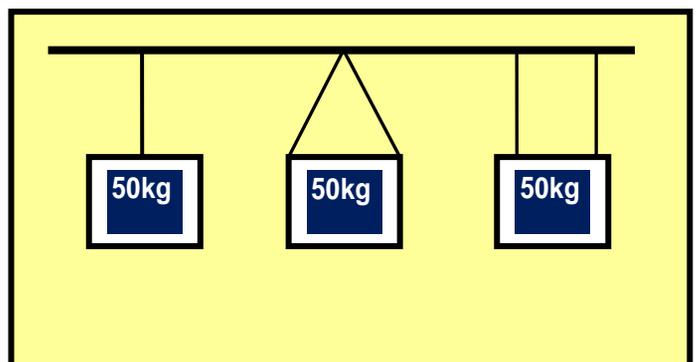
## PROBLEMAS DE APLICACION

1. Un automóvil se encuentra estacionado, la fuerza normal que actúa sobre él es 12000 New. Calcular el valor de la masa del carro.
2. El sistema mostrado en la figura se encuentra en equilibrio.  $M_1 = 2M_2$  donde  $M_2 = 60 \text{ kg}$  ( $\theta = 30^\circ$ )



Calcular la tensión de la cuerda.

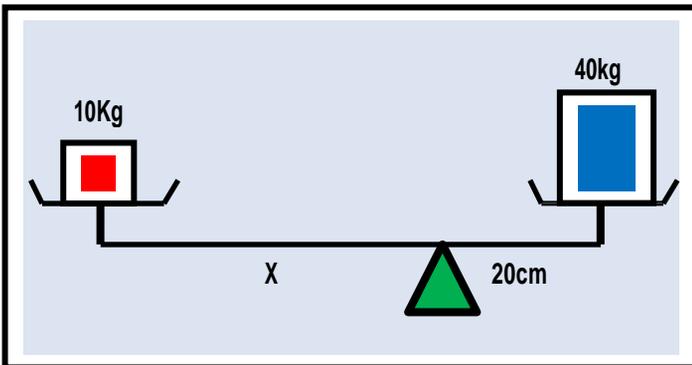
3. Cada uno de los bloques mostrados en la figura tiene una masa de 50 kg y se encuentran suspendidos por medio de una viga.



Calcular la fuerza de tensión que ejerce cada uno de los cables.

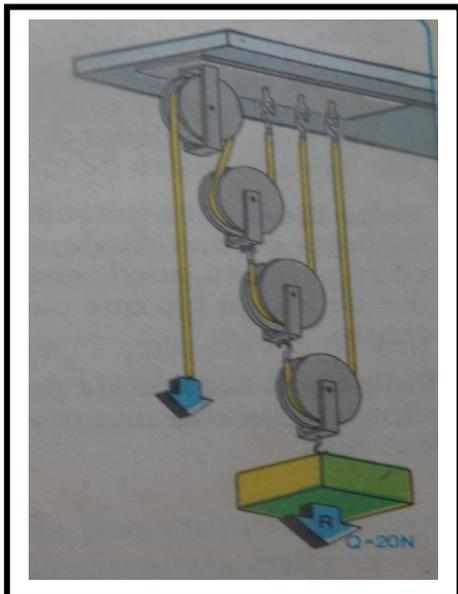
4. Se quiere equilibrar un peso de 100 New con una palanca de 2 m de largo apoyada a 0,4 m del punto de aplicación a la resistencia. Calcular el valor de la fuerza motriz. ( Hacer el Grafico )

5. El sistema mostrado en la figura se encuentra en equilibrio.



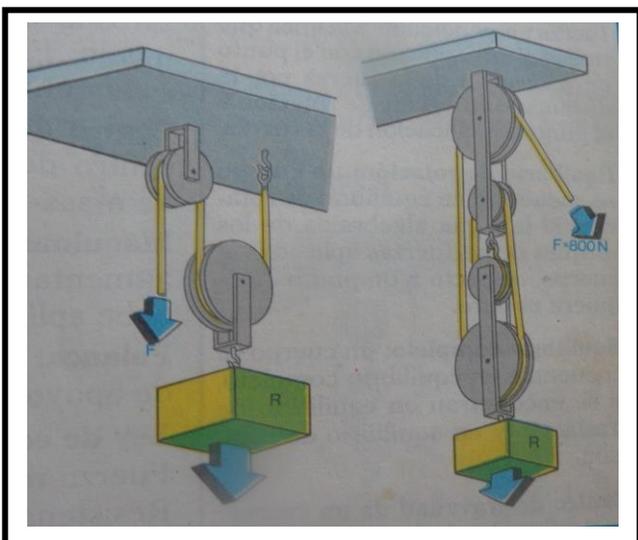
Aplicando equilibrio de rotación, calcular el valor de la distancia x.

6. En el polipasto mostrado en la figura, el valor de la resistencia es de 20 Newton.



Calcular el valor de la Resistencia.

7. El siguiente sistema de poleas está conformada por fijas y móvil. ( Fuerza es de 800 New. )

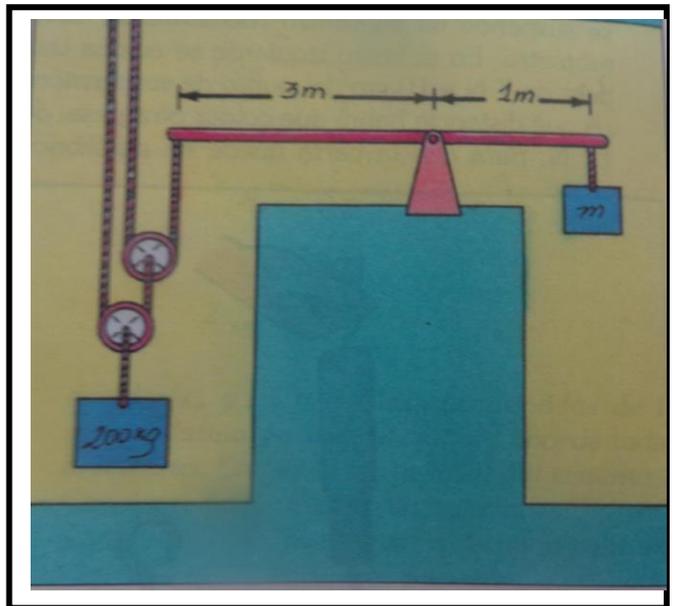


Hallar el valor de la Resistencia.

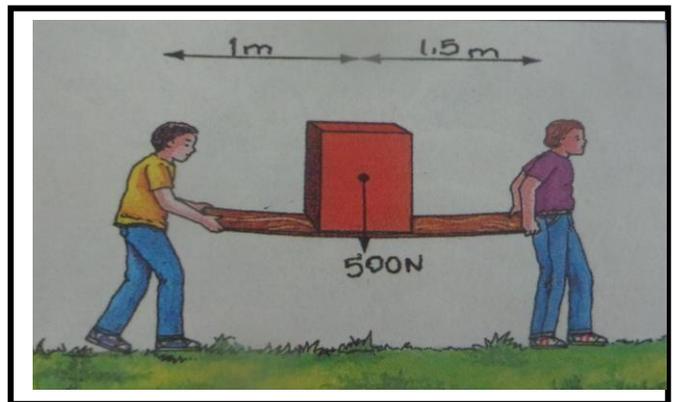
8. Los radios de las poleas de un aparejo diferencial mide 10 cm y 8 cm.

¿Qué fuerza motriz habrá que aplicar para equilibrar un peso de 40 kg.

9. ¿Qué valor debetener m para que el sistema de la figura este en equilibrio?



10. Pedro y Paco llevan una caja que pesa 500 Newton sobre una tabla uniforme que pesa 100 New tal como lo muestra la figura.



Calcular la Fuerza que ejerce cada uno de ellos.

Lema.

“Educar con amor y crecer en Sabiduría”

Prof. HEILER MOSQUERA M

<https://docentemafi.wixsite.com/misitio>