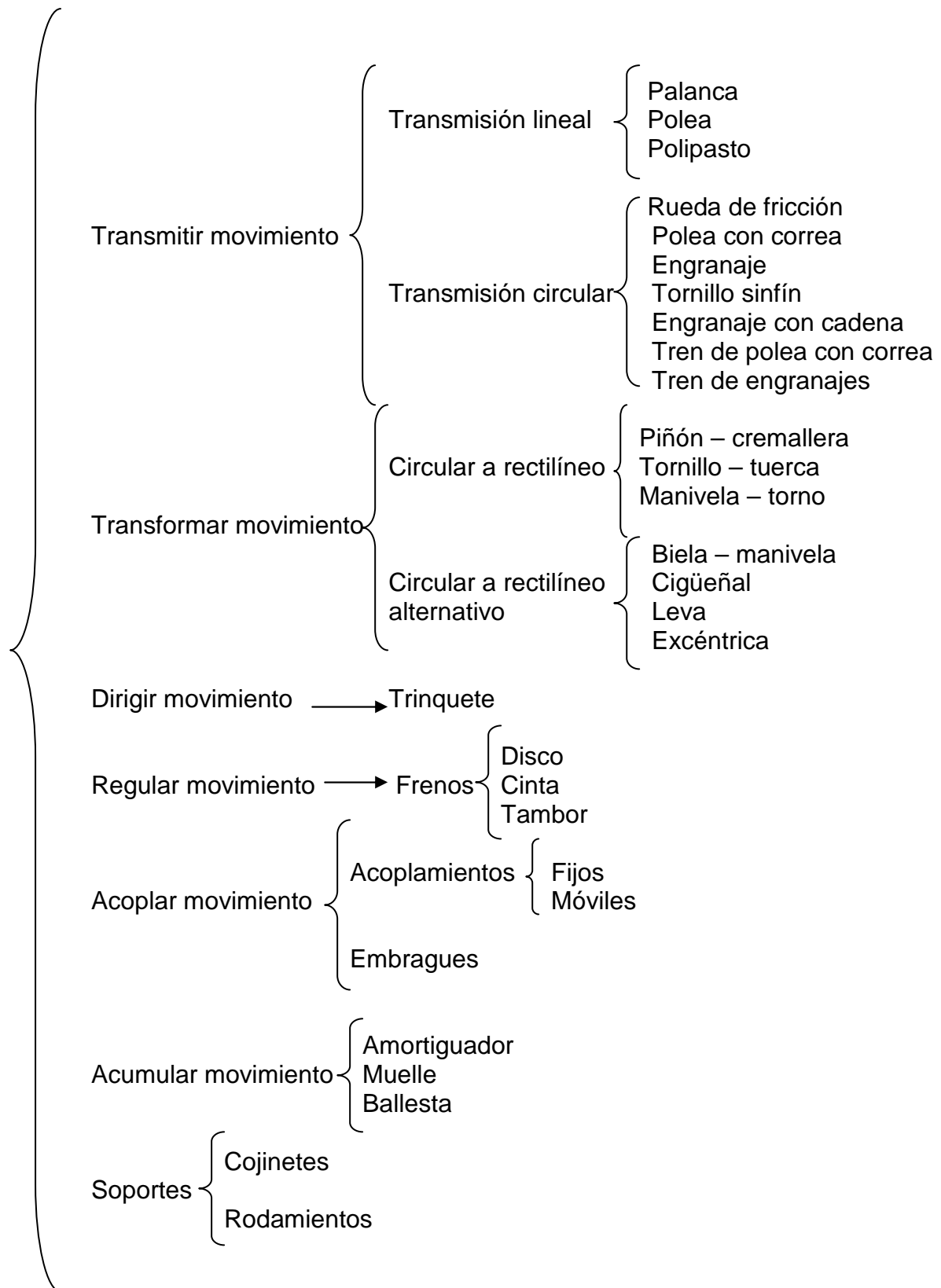


## Tema 7.- MECANISMOS



## Tema 7.- MECANISMOS (Corrección)

### Mecanismos de transmisión lineal (PALANCAS,...)

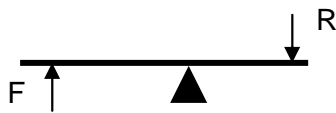
1. ¿Qué es una palanca?

La palanca es una máquina simple, formada por una barra rígida que gira alrededor de un punto sobre el que se aplica una fuerza para vencer una resistencia.

2. Normalmente, ¿para qué se utiliza?

Se utiliza para aplicar una fuerza elevada a partir de una fuerza más pequeña, son una especie de multiplicador de fuerza.

3. Dibuja una palanca.



a. Indica el nombre de los elementos que la componen.

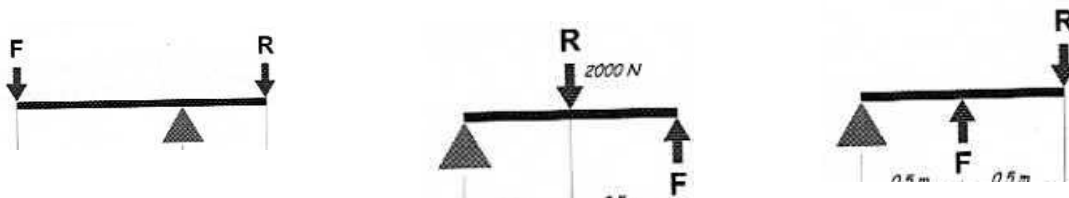
F = Fuerza      R = Resistencia      d = Brazo de fuerza      r = Brazo de resistencia  
 ▲ = Punto de apoyo

b. Explica la Ley de la Palanca

La fuerza multiplicada por su distancia al punto de apoyo es igual al producto de la resistencia por su distancia al punto de apoyo.  $F \cdot d = R \cdot r$

c. Explica los tipos de palancas

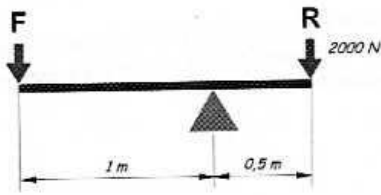
- a) 1º grado.- Son las que tienen el punto de apoyo en medio
- b) 2º grado.- Son las que tienen la resistencia en medio
- c) 3º grado.- Son las que tienen la fuerza en medio



4. Explica las diferencias entre la ventaja y la desventaja mecánica de una palanca.

Son lo contrario, la ventaja mecánica es cuando con una palanca con poca fuerza levantamos mucho peso, en cambio la desventaja mecánica es cuando hay que hacer una fuerza elevada para vencer un peso pequeño, en este caso obtenemos un gran desplazamiento de la fuerza que en algunos casos puede interesarnos.

5. Calcula el valor de la fuerza (F) que será necesario aplicar para vencer la resistencia (R).  
 a. ¿Se trata de una palanca con ventaja mecánica? **SI**  
 b. ¿Qué tipo de palanca es? **Primer grado**



$$F = \text{¿?}$$

$$R = 2000 \text{ N}$$

$$d = 1 \text{ m.}$$

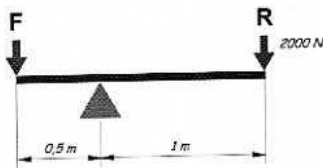
$$F \cdot d = R \cdot r$$

$$F = \frac{2000 \text{ N} \times 0,5}{1}$$

$$r = 0,5 \text{ m}$$

$$F = 1000 \text{ N}$$

6. Calcula el valor de la fuerza (F) que será necesario aplicar para vencer la resistencia (R).  
 a. ¿Se trata de una palanca con ventaja mecánica? **NO**



$$F = \text{¿?}$$

$$R = 2000 \text{ N}$$

$$F \cdot d = R \cdot r$$

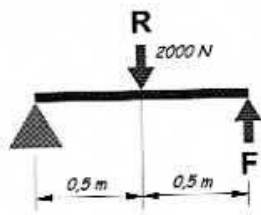
$$F = \frac{2000 \text{ N} \times 1}{0,5}$$

$$d = 0,5 \text{ m.}$$

$$r = 1 \text{ m}$$

$$F = 4000 \text{ N}$$

7. Calcula el valor de la fuerza (F) que será necesario aplicar para vencer la resistencia (R).  
 a. ¿Qué tipo de palanca es? **2º grado**



$$F = \text{¿?}$$

$$R = 2000 \text{ N}$$

$$F \cdot d = R \cdot r$$

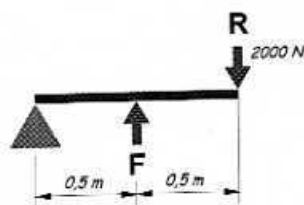
$$F = \frac{2000 \text{ N} \times 0,5}{1}$$

$$d = 1 \text{ m.}$$

$$r = 0,5 \text{ m}$$

$$F = 1000 \text{ N}$$

8. Calcula el valor de la fuerza (F) que será necesario aplicar para vencer la resistencia (R).  
 a. ¿Qué tipo de palanca es? **3º grado**



$$F = \text{¿?}$$

$$R = 2000 \text{ N}$$

$$F \cdot d = R \cdot r$$

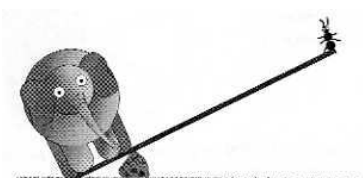
$$F = \frac{2000 \text{ N} \times 1}{0,5}$$

$$d = 0,5 \text{ m.}$$

$$r = 1 \text{ m}$$

$$F = 4000 \text{ N}$$

9. El elefante del dibujo pesa 300 kg. y la longitud del brazo donde se apoya es de 50 cm. La hormiga pesa 1 g. ¿Qué longitud deberá tener el brazo donde se apoya la hormiga para poder levantar al elefante?



$$F = 300 \text{ Kg}$$

$$R = 1 \text{ g}$$

$$F \cdot d = R \cdot r$$

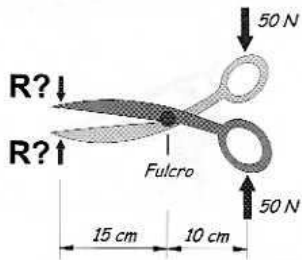
$$r = \frac{300000 \text{ g} \times 50 \text{ cm}}{1 \text{ g}}$$

d = 50 cm.  
r = ¿?

$$r = 1500000 \text{ cm} = 150 \text{ km}$$

10. En el mango de estas tijeras aplicamos una fuerza de 50 N.

- ¿Qué fuerza resultará en las puntas?
- ¿Qué tipo de palanca es? 1º grado



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

$$R = \text{¿?}$$

$$F \cdot d = R \cdot r$$

$$d = 10 \text{ cm.}$$

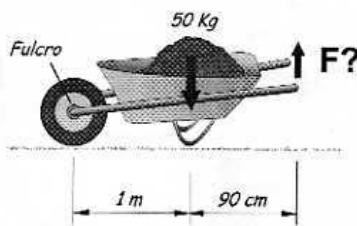
$$r = 15 \text{ cm}$$

$$R = \frac{50 \text{ N} \times 10 \text{ cm}}{15 \text{ cm}}$$

$$R = 33,3 \text{ N}$$

11. La carretilla está cargada con 50 kg. de arena.

- ¿Qué fuerza habrá que realizar para levantarla?
- ¿Qué tipo de palanca es? 2º grado



$$F = \text{¿?}$$

$$R = 50 \text{ kg}$$

$$F \cdot d = R \cdot r$$

$$d = 1,9 \text{ m.}$$

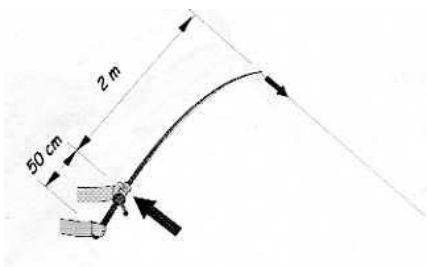
$$r = 1 \text{ m}$$

$$F = \frac{50 \text{ kg} \times 1 \text{ m}}{1,9 \text{ m}}$$

$$F = 26,31 \text{ kg}$$

12. El pez que estira de esta caña hace una fuerza de 30 N.

- ¿Qué fuerza será necesario aplicar para extraerlo del agua?
- ¿Qué tipo de palanca es? 3º grado



$$F = \text{¿?}$$

$$R = 30 \text{ N}$$

$$F \cdot d = R \cdot r$$

$$d = 0,5 \text{ m.}$$

$$r = 2,5 \text{ m}$$

$$F = \frac{30 \text{ N} \times 2,5 \text{ m}}{0,5 \text{ m}}$$

$$F = 150 \text{ N}$$

13. El remero puede imprimir una fuerza de 250 N en cada remo. La longitud del brazo de la fuerza es de 60 cm. y la del brazo de resistencia de 120cm.

- ¿Qué fuerza comunica cada remo contra el agua?



$$F = 250 \text{ N}$$

$$R = \text{¿?}$$

$$F \cdot d = R \cdot r$$

$d = 60 \text{ cm.}$

$r = 120 \text{ cm}$

$$R = \frac{250 \text{ N} \times 60 \text{ cm}}{120 \text{ cm}}$$

$R = 125 \text{ N}$

14. El levantador de pesas puede generar una fuerza de 3000 N. Si dispone de una palanca con un brazo de fuerza de 2 m. y uno de resistencia de 50 cm.

a. ¿Qué peso máximo podrá levantar?

b.

$F = 3000 \text{ N}$

$F \cdot d = R \cdot r$

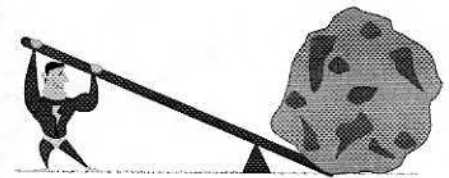
$R = ?$

$$R = \frac{3000 \text{ N} \times 200 \text{ cm}}{50 \text{ cm}}$$

$d = 2 \text{ m.}$

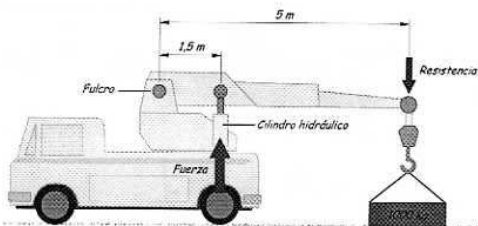
$r = 50 \text{ cm}$

$R = 12000 \text{ N}$



15. ¿Qué fuerza realizará el cilindro hidráulico de la grúa para levantar un peso de 1000 kg.?

a. ¿Qué tipo de palanca es?  $3^\circ$  grado



$F = ?$

$R = 1000 \text{ kg}$

$F \cdot d = R \cdot r$

$d = 1,5 \text{ m}$

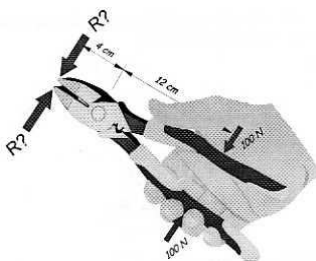
$r = 5 \text{ m}$

$$F = \frac{1000 \text{ kg} \times 5 \text{ m}}{1,5 \text{ m}}$$

$F = 3333,3 \text{ kg}$

16. Disponemos de unos alicates con un brazo de fuerza de 12 cm. y un brazo de resistencia de 4 cm. Si apretamos con una fuerza de 100 N.

a. ¿Qué fuerza resultará en la punta?



$F = 100 \text{ N}$

$R = ?$

$F \cdot d = R \cdot r$

$d = 12 \text{ cm.}$

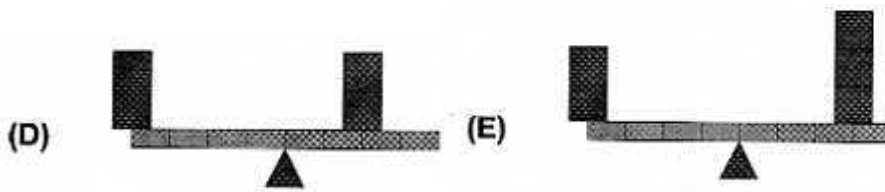
$r = 4 \text{ cm}$

$$R = \frac{100 \text{ N} \times 12 \text{ cm}}{4 \text{ cm}}$$

$R = 300 \text{ N}$

17. Indica hacia donde se moverá la palanca en cada caso sabiendo que cada cuadrado pesa 1 kg. y cada segmento de la palanca mide 1 m.





- A) Hacia la izda. tienen el mismo peso pero el brazo es más largo
- B) Hacia la dcha. aunque el brazo es más corto hay mucho más peso
- C) Hacia la dcha. tienen el mismo peso pero el brazo es más largo
- D) Hacia la izda. tienen el mismo peso pero el brazo es más largo
- E) Hacia la dcha. aunque el brazo es más corto hay mucho más peso

### **Mec. de transmisión circular (ENGRANAJES,...)**

1. *¿Qué son los engranajes?*

Ruedas dentadas, son elementos mecánicos diseñados para transmitir movimiento giratorio. Los dientes engranan en los de otra similar, de tal forma que cuando una gira obliga a girar a la otra.

2. *Explica las características principales de los engranajes.*

La característica fundamental es el nº de dientes que posee. Otro dato esencial es la velocidad de giro que indica el nº de vueltas que da el engranaje en un minuto.

El engranaje que empuja se llama de entrada, motriz o motor.

El engranaje que recibe el movimiento se llama de salida o conducido

3. *Explica que ocurre si 2 engranajes tienen diferente nº de dientes.*

Que se modifica la velocidad de giro que tiene cada uno. Si el engranaje motor es más grande que el de salida, este girará más deprisa, si es más grande el de salida irá más despacio.

4. *¿Qué misión tiene el engranaje motriz? ¿Y el engranaje de salida?*

El engranaje motriz empuja, iniciando el movimiento.

El engranaje de salida recibe el movimiento, transmitiendo el giro al eje sobre el que va montado.

5. *¿Qué es un engranaje loco?*

Es un engranaje que se coloca entre el motriz y el de salida para no cambiar el sentido de giro entre estos.

6. *¿Qué es un tren de engranajes?*

Es un conjunto de engranajes, formado por varias parejas para poder conseguir en poco espacio mucha reducción de velocidad

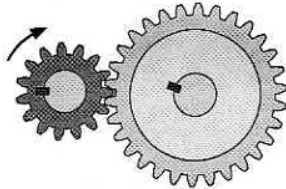
7. *¿Qué función tiene el lubricante en los engranajes?*

- Reducir el rozamiento, aumentando el rendimiento mecánico.
- Disminuir el ruido que generan los engranajes al girar.
- Disminuir el desgaste de los dientes, aumentando la vida útil de los engranajes.

8. *Podemos afirmar que, en cualquier pareja de engranajes, el que gira más rápido es siempre el que tiene menos dientes, y el más lento es siempre el que tiene más dientes.*

9. ¿Cuál será la velocidad de rotación del engranaje conducido en las siguientes parejas de engranajes?

$Z_m = 15$  dientes  
 $N_m = 10$  rpm  
 $Z_s = 30$  dientes  
 $N_s = ?$

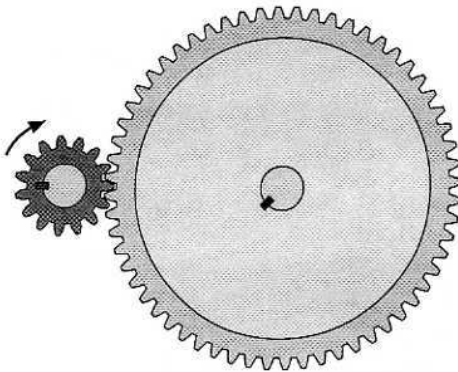


$$\frac{N_m}{N_s} = \frac{Z_s}{Z_m}$$

$$\frac{10}{N_s} = \frac{30}{15}$$

$$N_s = \frac{10 \times 15}{30} = 5 \text{ rpm}$$

$Z_m = 15$  dientes  
 $N_m = 10$  rpm  
 $Z_s = 60$  dientes  
 $N_s = ?$



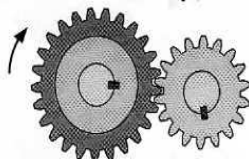
$$\frac{N_m}{N_s} = \frac{Z_s}{Z_m}$$

$$\frac{10}{N_s} = \frac{60}{15}$$

$$N_s = \frac{10 \times 15}{60} = 2.5 \text{ rpm}$$

10. ¿Cuál será la velocidad de rotación del engranaje motor en las siguientes parejas de engranajes?

$Z_m = 25$  dientes  
 $N_m = ?$   
 $Z_s = 18$  dientes  
 $N_s = 100$  rpm

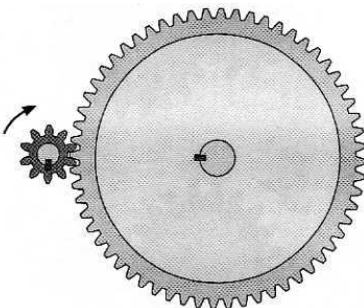


$$\frac{N_m}{N_s} = \frac{Z_s}{Z_m}$$

$$\frac{N_m}{100} = \frac{18}{25}$$

$$N_m = \frac{100 \times 18}{25} = 72 \text{ rpm}$$

$Z_m = 10$  dientes  
 $N_m = ?$   
 $Z_s = 60$  dientes  
 $N_s = 1000$  rpm



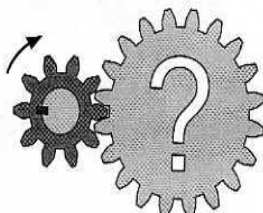
$$\frac{N_m}{N_s} = \frac{Z_s}{Z_m}$$

$$\frac{N_m}{1000} = \frac{60}{10}$$

$$N_m = \frac{1000 \times 60}{10} = 6000 \text{ rpm}$$

11. El dibujo del engranaje de salida, marcado con la interrogación, no tiene el nº de dientes exacto. Averígualo.

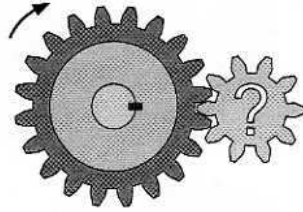
$Z_m = 10$  dientes  
 $N_m = 10\,000$  rpm  
 $Z_s = ?$   
 $N_s = 1\,000$  rpm



$$\frac{N_m}{N_s} = \frac{Z_s}{Z_m}$$

$$\frac{10000}{1000} = \frac{Z_s}{10} \quad Z_s = \frac{10000 \times 10}{1000} = \mathbf{1000 \text{ dientes}}$$

$Z_m = 20$  dientes  
 $N_m = 600$  rpm  
 $Z_s = ?$   
 $N_s = 1000$  rpm



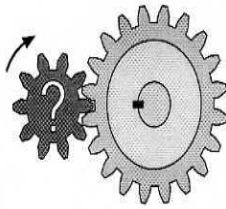
$$\frac{600}{1000} = \frac{Z_s}{20}$$

$$\frac{N_m}{N_s} = \frac{Z_s}{Z_m} \quad Z_s = \frac{600 \times 20}{1000} = \mathbf{12 \text{ dientes}}$$

12. El dibujo del engranaje motor, marcado con la interrogación, no tiene el nº de dientes exacto.

Averígualo.

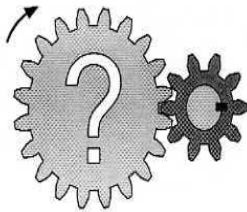
$Z_m = ?$   
 $N_m = 650$  rpm  
 $Z_s = 20$  dientes  
 $N_s = 260$  rpm



$$\frac{650}{260} = \frac{20}{Z_m} \quad Z_m = \frac{260 \times 20}{650} = \mathbf{8 \text{ dientes}}$$

$$\frac{N_m}{N_s} = \frac{Z_s}{Z_m}$$

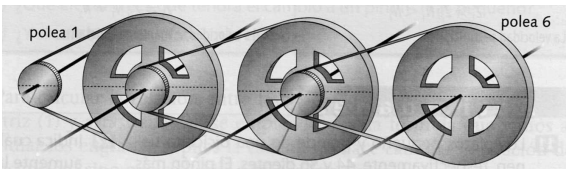
$Z_m = ?$   
 $N_m = 200$  rpm  
 $Z_s = 10$  dientes  
 $N_s = 900$  rpm



$$\frac{200}{900} = \frac{10}{Z_m}$$

$$Z_m = \frac{900 \times 10}{200} = \mathbf{45 \text{ dientes}}$$

13. Tenemos un tren de poleas donde las ruedas grandes miden 30 cm. y las pequeñas 5 cm. si la rueda motriz gira a una velocidad de 150 rpm. Calcula:



- La velocidad a la que giran todas las ruedas
- La relación de transmisión del sistema

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\frac{v_1}{v_4} = \frac{d_2 \times d_4}{d_1 \times d_3}$$

$$\frac{v_1}{v_6} = \frac{d_2 \times d_4 \times d_6}{d_1 \times d_3 \times d_5}$$

$$\frac{150}{v_2} = \frac{30}{5}$$

$$v_2 = \frac{150 \times 5}{30} = \mathbf{25 \text{ rpm}}$$

$$v_3 = \mathbf{25 \text{ rpm}}$$

$$\frac{150}{v_4} = \frac{30 \times 30}{5 \times 5}$$

$$v_4 = \frac{150 \times 5 \times 5}{30 \times 30} = \mathbf{4,16 \text{ rpm}}$$

$$v_5 = \mathbf{4,16 \text{ rpm}}$$

$$\frac{150}{v_6} = \frac{30 \times 30 \times 30}{5 \times 5 \times 5}$$

$$v_6 = \frac{150 \times 5 \times 5 \times 5}{30 \times 30 \times 30} = \mathbf{0,69 \text{ rpm}}$$

$$R_t = \frac{d_2 \times d_4 \times d_6}{d_1 \times d_3 \times d_5}$$

$$R_t = \frac{30 \times 30 \times 30}{5 \times 5 \times 5} = \mathbf{\frac{216}{1}}$$



14. Los platos de una bici tienen 40 y 58 dientes. Tiene 5 piñones de 14 dientes el pequeño y 22 dientes el más grande (aumentando de 2 en 2). Calcula las vueltas que dará la rueda trasera

$$R_t = \frac{n_2}{n_1}$$

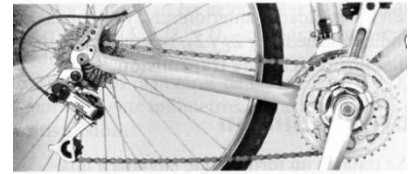
en cada pedaleo completo para los siguientes casos:

a. Plato pequeño y piñón grande

$$R_t = \frac{22}{40} = \frac{1}{1,81}$$

Cada vuelta de pedal, da 1,81 vueltas la

rueda



b. Plato grande y piñón pequeño

$$R_t = \frac{14}{58} = \frac{1}{4,14}$$

Cada pedalada, da 4,14 vueltas la rueda

c. Plato grande y 2º piñón

$$R_t = \frac{16}{58} = \frac{1}{3,62}$$

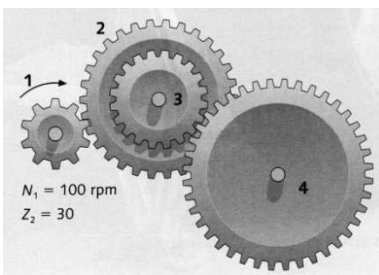
Cada vuelta de pedal, da 3,62 vueltas la rueda

d. Plato pequeño y 4º piñón

$$R_t = \frac{20}{40} = \frac{1}{2}$$

Cada pedalada, da 2 vueltas la rueda

15. Observa el dibujo y calcula: Datos:



$v_1=100$  rpm     $n_1=10$  dientes     $n_2=30$  dientes     $n_3=20$  dientes     $n_4=40$  dientes

a. La velocidad de salida. 
$$\frac{v_1}{v_4} = \frac{n_2 \times n_4}{n_1 \times n_3}$$

$$\frac{100}{v_4} = \frac{30 \times 40}{20 \times 10} \quad v_4 = \frac{100 \times 20 \times 10}{30 \times 40} = 16,66 \text{ rpm}$$

b. El sentido de giro de las ruedas 2, 3 y 4 sabiendo que la rueda 1 gira en el sentido de las agujas del reloj.

Ruedas 2 y 3 al contrario que las agujas del reloj.

Rueda 4 igual que las agujas del reloj.

c. ¿Se trata de un sistema reductor o multiplicador de velocidad? ¿Por qué?

Sistema reductor porque la transmisión se realiza, siempre, desde ruedas de menor tamaño y por que la velocidad de entrada es mayor que la de salida.

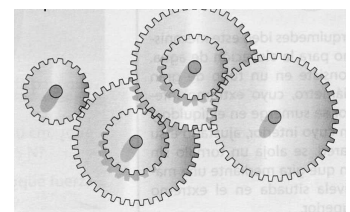
16. En el siguiente tren de engranajes las ruedas pequeñas tienen 20 dientes y las grandes 40 dientes. Calcula:

a. Velocidad de la rueda de salida si la velocidad de entrada es de

240 rpm. 
$$\frac{v_1}{v_6} = \frac{n_2 \times n_4 \times n_6}{n_1 \times n_3 \times n_5}$$

$$\frac{240}{v_6} = \frac{40 \times 40 \times 40}{20 \times 20 \times 20} \quad v_6 = \frac{240 \times 20 \times 20 \times 20}{40 \times 40 \times 40} = 30 \text{ rpm}$$

b. Velocidad de la rueda de entrada si la velocidad de la de salida es de 45 rpm.



$$\frac{v_1}{45} = \frac{40 \times 40 \times 40}{20 \times 20 \times 20} \quad v_6 = \frac{45 \times 40 \times 40 \times 40}{20 \times 20 \times 20} = 360 \text{ rpm}$$

17. En un sistema de ruedas de fricción la rueda motriz mide 10 cm. y la conducida 50 cm.

a. Calcula la relación de transmisión.  $R_t = \frac{d_2}{d_1} \quad R_t = \frac{50}{10} = \frac{5}{1}$

La rueda motriz da 5 vueltas mientras la conducida da solo 1

b. ¿A qué velocidad girará la rueda conducida si la motriz lo hace a 150 rpm.?

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad \frac{150}{v_2} = \frac{50}{10} \quad v_2 = \frac{150 \times 10}{50} = 30 \text{ rpm}$$

18. La relación de transmisión en un sistema de ruedas de fricción es 4/1, y la distancia entre ejes, 50 mm:

a. Determina los diámetros ( $d_1$  y  $d_2$ ) de las ruedas de fricción.

$$\left. \begin{aligned} R_t = \frac{d_2}{d_1} = \frac{4}{1} \\ d_1 + d_2 = 50 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} 4 d_1 = d_2, \quad d_1 + 4 d_1 = 50, \quad 5 d_1 = 50, \quad d_1 = \frac{50}{5} = 10 \text{ cm}, \quad d_2 = 40 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Halla la velocidad de giro del eje conducido ( $v_2$ ), sabiendo que  $v_1 = 2500$  rpm.

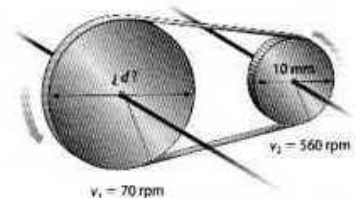
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad \frac{2500}{v_2} = \frac{40}{10} \quad v_2 = \frac{2500 \times 10}{40} = 625 \text{ rpm}$$

c. Justifica si el sistema es reductor o multiplicador de velocidad.

Sistema reductor porque la velocidad de la rueda de entrada es mayor que la de salida.

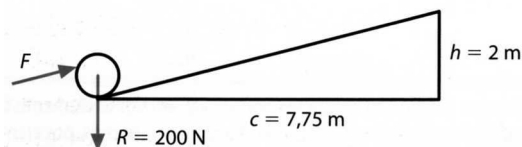
19. Calcula el diámetro que debe tener la rueda motriz del siguiente sistema para que, girando a 70 rpm, la conducida gire a 560 rpm.

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad \frac{70}{560} = \frac{10}{d_1} \quad d_1 = \frac{560 \times 10}{70} = 80 \text{ mm.}$$



## MÁQUINAS Y MECANISMOS

1. Se desea elevar una carga  $R = 200 \text{ N}$  hasta una altura de  $2 \text{ m}$ ., haciendo uso de un plano inclinado.  $F \times d = R \times h$



$$R = 200 \text{ N}$$

$$d = \sqrt{c^2 + h^2}, \quad d = \sqrt{(7,75)^2 + 2^2} = 8 \text{ m}$$

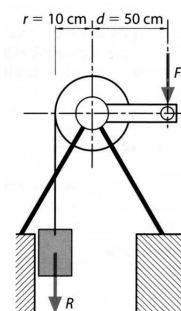
$$h = 2 \text{ m}$$

$$F = ?$$

Calcula el valor de la fuerza,  $F$ , necesaria.

$$F \times 8 = 200 \times 2, \quad F = \frac{200 \times 2}{8} = 50 \text{ N}$$

2. Se quiere elevar un cuerpo de  $50 \text{ N}$ . hasta la 3ª planta ( $h = 11,5 \text{ m}$ ) mediante un torno cuyo rodillo tiene un radio de  $10 \text{ cm}$ . y el brazo de la manivela es de  $50 \text{ cm}$ .



$$R = 50 \text{ N}, \quad h = 11,5 \text{ m}, \quad r = 10 \text{ cm}, \quad d = 50 \text{ cm}$$

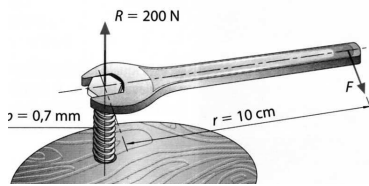
- a. Calcula el valor de la fuerza,  $F$ , necesaria.

$$F \times d = R \times h \quad F \times 50 = 50 \times 10, \quad F = \frac{50 \times 10}{50} = 10 \text{ N}$$

- b. El trabajo desarrollado para elevar la carga hasta la 3ª planta (sabiendo que  $\text{Trab} = R \cdot h$ )

$$\text{Trab} = R \times h = 50 \text{ N} \times 11,5 \text{ m} = 575 \text{ J}$$

3. Calcular la fuerza que hay que hacer para apretar un tornillo cuyo paso es  $p = 0,7$  mm. y el material opone una resistencia de 200 N, en los siguientes casos:  $R \times p = F \times 2 \pi r$



- a. La fuerza se aplica directamente sobre el tornillo, de radio  $r = 3$  mm.

$$p = 0,7 \text{ mm}, \quad R = 200 \text{ N}, \quad r = 3 \text{ mm}, \quad F = ?$$

$$200 \times 0,7 = F \times 2 \pi 3, \quad F = \frac{200 \times 0,7}{2 \pi 3} = 7,43 \text{ N}$$

- b. La fuerza se aplica sobre el extremo de una llave fija cuyo brazo mide 10 cm.

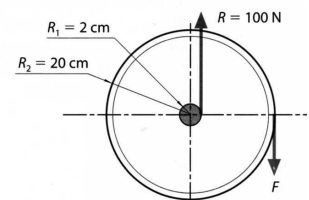
$$p = 0,7 \text{ mm}, \quad R = 200 \text{ N}, \quad r = 10 \text{ cm} = 100 \text{ mm}, \quad F = ?$$

$$200 \times 0,7 = F \times 2 \pi 100, \quad F = \frac{200 \times 0,7}{2 \pi 100} = 0,22 \text{ N}$$

4. Calcula la fuerza que hay que ejercer en el volante para vencer una resistencia de 100 N.  $F \times d = R \times r$

$$R = 100 \text{ N}, \quad r = 2 \text{ cm}, \quad d = 20 \text{ cm}, \quad F = ?$$

$$F \times 20 = 100 \times 2, \quad F = \frac{100 \times 2}{20} = 10 \text{ N}$$

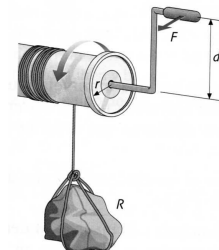


5. Si un torno tiene un radio de 10 cm. y una manivela de 50 cm.

- a. ¿Qué peso máximo levantaremos aplicando una fuerza de 5 N?

$$R = ?, \quad r = 10 \text{ cm}, \quad d = 50 \text{ cm}, \quad F = 5 \text{ N}$$

$$F \times d = R \times r, \quad 5 \times 50 = R \times 10, \quad R = \frac{5 \times 50}{10} = 25 \text{ N}$$



- b. ¿Qué fuerza ejerceremos para elevar una carga de 75 kg.?

$$R = 75 \text{ kg}, \quad r = 10 \text{ cm}, \quad d = 50 \text{ cm}, \quad F = ?$$

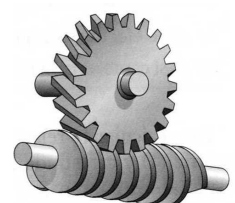
$$F \times 50 = 75 \times 10, \quad F = \frac{75 \times 10}{50} = 15 \text{ kg}$$

6. ¿Cuántas vueltas tiene que dar un tornillo sin fin para que una rueda dentada de 30 dientes a la que está engranado de 3 vueltas completas?

Por cada vuelta del tornillo, la rueda dentada avanza 1 diente. Para que la rueda de 1 vuelta completa, el tornillo da 30 vueltas (1 por diente).

$$3 \times 30 = 90 \text{ vueltas da el tornillo}$$

7. Un tornillo sin fin consta de una rueda de 90 dientes y un tornillo de 3 entradas que gira a una velocidad de 60 rpm.

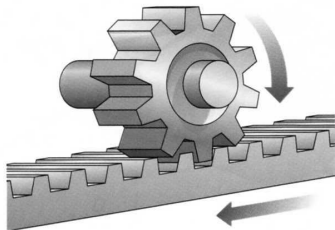


$n_2 = 90$  dientes,  $e = n_1 = 3$  entradas,  $v_1 = 60$  rpm,  $v_2 = ?$

a. ¿A qué velocidad girará la rueda?

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{e} \quad \frac{60}{v_2} = \frac{90}{3} \quad v_2 = \frac{60 \times 3}{90} = 2 \text{ rpm}$$

8. Dado un sistema piñón cremallera con un paso de 3 mm. y un piñón de 20 dientes que gira a una velocidad de 30 rpm.



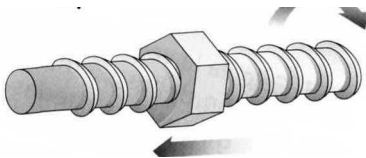
$p = 3$  mm,  $n = 20$  dientes,  $v = 30$  rpm

a. Calcula el avance de la cremallera expresado en mm. por minuto.

$$A = p \cdot v \quad A = 3 \times 20 = 60 \text{ mm/vuelta}$$

$$v_A = p \cdot n \cdot v \quad v_A = 3 \times 20 \times 30 = 1800 \text{ mm / min}$$

9. Estudia el sentido de giro que debe tener una varilla roscada para que la tuerca se desplace hacia la derecha o hacia la izquierda.



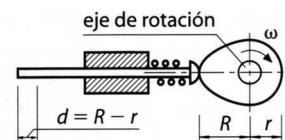
Colocada en horizontal, si giramos la varilla en el sentido de las agujas del reloj, la tuerca se desplaza hacia la **izda**, si la giramos al contrario de las agujas del reloj girará hacia la **dcha**.

Colocada en vertical, si giramos la varilla en el sentido de las agujas del reloj, la tuerca **sube**, si la giramos al contrario de las agujas del reloj la tuerca **baja**.

10. ¿Qué desplazamiento realizará el seguidor en un mecanismo que dispone de una leva cuyos radios son el menor de 15 mm y el mayor de 3 cm?

$R = 3$  cm = 30 mm,  $r = 15$  mm  $d = ?$

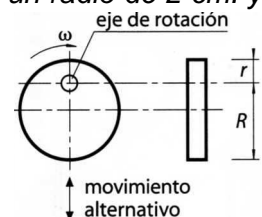
$$d = R - r \quad d = 30 - 15 = 15 \text{ mm} = 1,5 \text{ cm}$$



11. ¿Qué radio mayor debe tener una excéntrica, si el eje de rotación tiene un radio de 2 cm. y el desplazamiento que realiza en el movimiento de salida es de 60 mm.?

$R = ?$   $r = 2$  cm  $d = 60$  mm = 6 cm

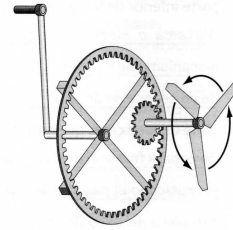
$$d = R - r \quad 6 = R - 2 \quad R = 6 + 2 = 8 \text{ cm}$$



12. Indica si los muelles de los siguientes objetos trabajan a compresión, tracción o torsión:

- Bolígrafo.- **Compresión**
- Grapadora.- **Compresión**
- Alicates.- **Compresión**
- Colchón.- **Compresión**
- Pinzas de tender la ropa.- **Torsión**
- Somier.- **Tracción**

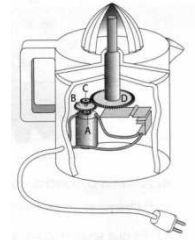
13. Observa el mecanismo y di si es reductor o multiplicador de velocidad. ¿Por qué?



Multiplicador, porque el engranaje motriz tiene más dientes y dará más vueltas el de salida cuando giremos la manivela.

14. Fíjate en el exprimidor de fruta del dibujo y contesta:

a. El eje del motor gira a 1800 rpm. y lleva una rueda dentada (A) de 10 dientes. Si la rueda B tiene 50 dientes, ¿a qué velocidad girará?



$$v_1 = 1800 \text{ rpm} \quad n_1 = 10 \text{ dientes} \quad n_2 = 50 \text{ dientes} \quad v_2 = ?$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} \quad \frac{1800}{v_2} = \frac{50}{10} \quad v_2 = \frac{1800 \times 10}{50} = 360 \text{ rpm}$$

b. La rueda C gira solidaria con B y consta de 15 dientes, si la rueda D tiene 45 dientes. ¿A qué velocidad girará?


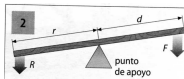

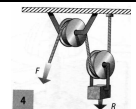
$$v_1 = 1800 \text{ rpm} \quad n_1 = 10 \text{ dientes} \quad n_2 = 50 \text{ dientes} \quad n_3 = 15 \text{ dientes} \quad n_4 = 45 \text{ dientes} \\ v_2 = ?$$


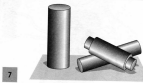
$$\frac{v_1}{v_4} = \frac{n_2 \times n_4}{n_1 \times n_3} \quad \frac{1800}{v_4} = \frac{50 \times 45}{10 \times 15} \quad v_4 = \frac{1800 \times 10 \times 15}{50 \times 45} = 120 \text{ rpm}$$

c. ¿Es un sistema reductor o multiplicador de velocidad? ¿Por qué?

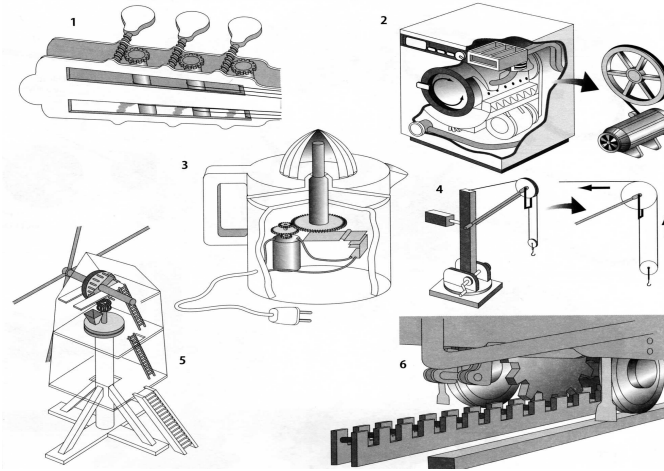
Es un sistema reductor porque la velocidad de salida es menor, y además, porque el nº de dientes de las ruedas de salida es menor y le cuesta más dar la vuelta.

15. Observa los mecanismos y elementos mecánicos y completa la tabla:

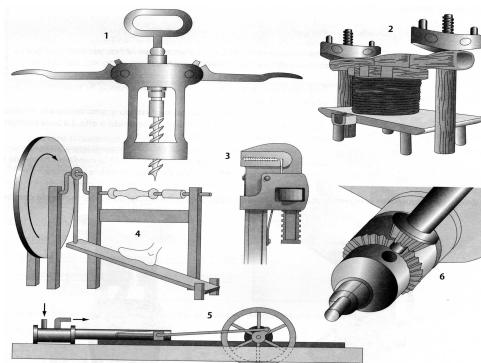
ELEMENTO	NOMBRE	FUNCIÓN
	Correa	Unir poleas
	Palanca de 1º grado	Elevar grandes cargas con poco esfuerzo y con comodidad
	Cadena	Unir engranajes
	Polea móvil	Elevar cargas aplicando una fuerza igual a la mitad del peso del cuerpo

	<p>Polea con correa</p>	<p>Transmitir el movimiento de giro entre ejes separados una cierta distancia</p>
	<p>Engranajes</p>	<p>Transmitir el movimiento de giro con precisión entre ejes próximos</p>
	<p>Ejes</p>	<p>Montar, sobre ellos, piezas que deben girar</p>

16. Observa los objetos y escribe en la tabla su nombre y el del mecanismo correspondiente:



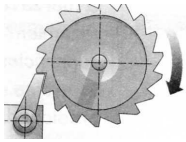

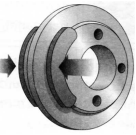
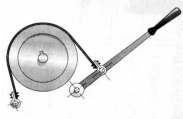



Nº	Nombre del objeto	Nombre del mecanismo
1	Clavija de guitarra	Tornillo sin fin
2	Lavadora	Poleas con correa
3	Exprimidor	Engranajes
4	Grúa	Polipasto
5	Molino de viento	Engranajes
6	Tren de cremallera	Piñón – cremallera



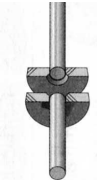
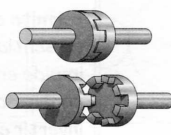
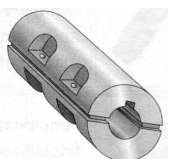

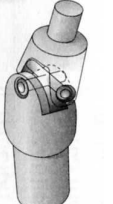
Nº	Nombre del objeto	Nombre del mecanismo
1	Sacacorchos	Piñón cremallera o tornillo sin fin
2	Prensa	Tornillo tuerca
3	Llave de grifa	Tornillo tuerca o piñón cremallera

4	Pedal máquina coser	Cigüeñal (1 biela)
5	Máq. de vapor (parte)	Biela manivela
6	Taladro	Engranajes

17. Completa la tabla:

MECANISMOS				
Clasificación	Nombre	Dibujo	Funcionamiento	Aplicación
Para dirigir el movimiento	Trinquete		Permite el giro en un sentido y lo impide en el otro	Relojería Tensor de cables o de seguridad en máquinas elevadoras. Frenos, carracas,...
	Llave de carraca		Trinquete reversible para atornillar y desatornillar	
Para regular el movimiento	Freno de disco		Consta de pastillas y disco acoplado al elemento a frenar. Funciona por fricción	Automóviles, bicis,..
	Freno de cinta		Cinta metálica que presiona un tambor acoplado al eje a frenar. Funciona por fricción	Máquinas elevadoras de cables. Grúas, tornos, polipastos
	Freno de tambor		1 ó 2 zapatas rozan con el tambor que giran simultáneamente reduciendo la velocidad	Coches, motos, máquinas elevadoras de cables
Clasificación	Nombre	Dibujo	Funcionamiento	Aplicación
De acumulación de energía	Muelles		Absorben energía al sufrir presión que liberan al trabajar a tracción, torsión o compresión	Máquinas industriales juguetes de cuerda, relojes, cerrojos, bolis, colchones, somieres, alicates, pinzas
	Ballesta Amortiguador		Absorben energía al sufrir presión y la liberan al trabajar a compresión	Elementos de suspensión de vehículos



De acoplamiento	Embrague de fricción		Acoplamiento por el rozamiento de 2 superficies unidas a los ejes y presionadas entre si	Coches, máquinas herramientas, motores y máquinas de varias marchas
	Embrague de dientes		Acoplamiento cuando encajan los dientes de las 2 piezas enfrentadas	Tractores, minimotos, camiones
	Acoplamiento fijo		Unir ejes de transmisión largos, perfectamente centrados de forma permanente	Medios de transporte, máquinas industriales, juguetes,...
	Junta Oldham		Transmisión entre árboles situados a poca distancia	
	Junta Cardan		Transmisión entre árboles que forman ángulo	