

Actividad de mecanismos.

La actividad consiste en leer una parte del tema de ``Mecanismos: máquinas en movimiento'', que viene a continuación, para realizar los ejercicios que vienen al final, de la parte teórica. Realizad estos y subidlos al aula virtual, en su debido sitio!

LOS MECANISMOS: MÁQUINAS EN MOVIMIENTO.

1. INTRODUCCIÓN.

El ser humano necesita realizar tareas que sobrepasan su capacidad física o intelectual. Por ejemplo: mover rocas enormes, elevar coches para repararlos, transportar objetos o personas a grandes distancias, cortar árboles, resolver gran número de operaciones matemáticas en poco tiempo, etc.

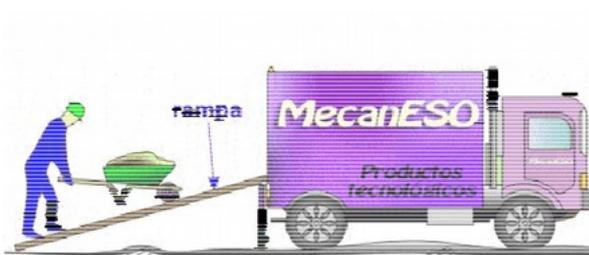
Para solucionar este problema se inventaron las **MÁQUINAS** .

La función de las máquinas es **reducir el esfuerzo necesario para realizar un trabajo.**

Ejemplos de máquinas son la grúa, la excavadora, la bicicleta, el cuchillo, las pinzas de depilar, los montacargas, las tejedoras, los ordenadores, los robots, etc. Todos ellos tienen una finalidad común: reducir el esfuerzo necesario para realizar un trabajo.



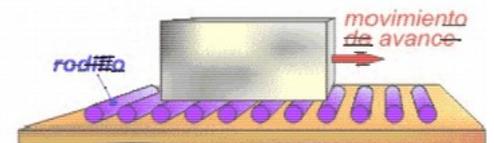
NOTA: Prácticamente cualquier objeto puede llegar a convertirse en una máquina, si se le da la utilidad adecuada. Por ejemplo, una cuesta natural no es, en principio, una máquina, pero se convierte en ella cuando el ser humano la usa para elevar objetos con un menor esfuerzo (ya que es más fácil subir objetos por una cuesta que elevarlos a pulso). Lo mismo sucede con un simple palo tirado en el suelo: si se usa para mover algún objeto a modo de palanca, ya se ha convertido en una máquina.



Rampa (plano inclinado)



Cuña



Rodillo

1.1.- PARTES DE UNA MÁQUINA.

En general, y de forma simplificada, se puede decir que toda máquina está formada por 3 elementos principales:

- 1) **Elemento motriz:** dispositivo que introduce la fuerza o el movimiento en la máquina. Suele tratarse de un motor (de gasolina o eléctrico), de esfuerzo muscular (de una persona o un animal), una fuerza natural (viento, corriente de agua de un río), etc.
- 2) **Mecanismo:** dispositivo que traslada el movimiento del elemento motriz al elemento receptor.
- 3) **Elemento receptor:** recibe el movimiento o la fuerza para realizar la función de la máquina (un ejemplo de elementos receptores son las ruedas).

Ejemplo: BICICLETA

- 1) Elemento motriz: fuerza muscular del ciclista sobre los pedales.
- 2) Mecanismo: cadena.
- 3) Elemento receptor: ruedas

1.2.- MECANISMOS.

Toda máquina contiene uno o varios mecanismos que le sirven para controlar o transformar el movimiento producido por el elemento motriz.

Los mecanismos son las partes de las máquinas encargadas de transmitir o transformar la energía recibida del elemento motriz (una fuerza o un movimiento), para que pueda ser utilizada por los elementos receptores que hacen que las máquinas funcionen.



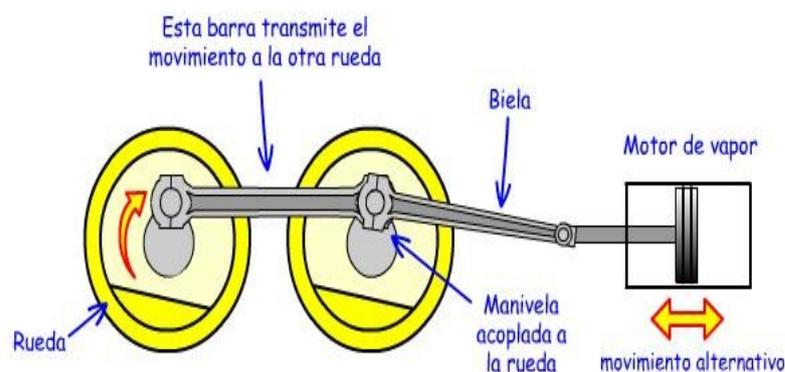
Todo mecanismo de cualquier máquina estará compuesto internamente por uno o varios dispositivos denominados “operadores” (palancas, engranajes, ruedas, tornillos, etc.). Por ejemplo, el mecanismo de una bicicleta está formado por varios operadores, como son la cadena y los engranajes que conecta (platos y piñones).

Ejemplos de mecanismos:



El mecanismo interno del reloj (formado por varios engranajes) permite comunicar el movimiento a las diversas agujas (horaria, minuter) con la velocidad de giro

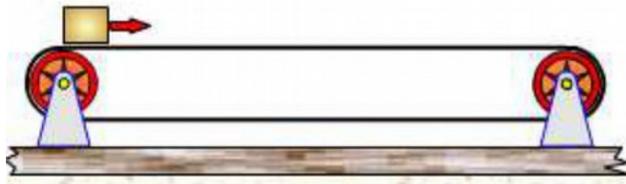
El mecanismo de la bicicleta (formado por cadena, platos y piñones) permite comunicar la fuerza motriz proporcionada por el ciclista desde los pedales, a la rueda.



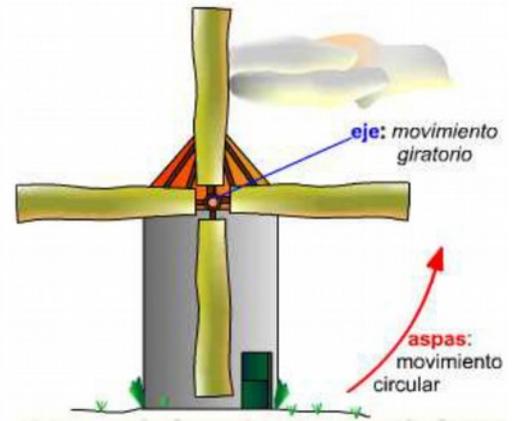
En las antiguas locomotoras de vapor, el movimiento lineal generado por el motor de vapor es convertido en movimiento circular para mover las ruedas de la locomotora. De ello se encarga el mecanismo llamado biela-manivela. El mecanismo está formado por dos operadores: dos barras llamadas biela y manivela.

1.3.- TIPOS DE MOVIMIENTOS.

En apartados anteriores se ha estudiado que las máquinas emplean mecanismos, cuya misión es recibir el movimiento del elemento motriz, para adaptarlo y transmitirlo al elemento receptor. En las máquinas se pueden diferenciar los siguientes tipos de movimientos:



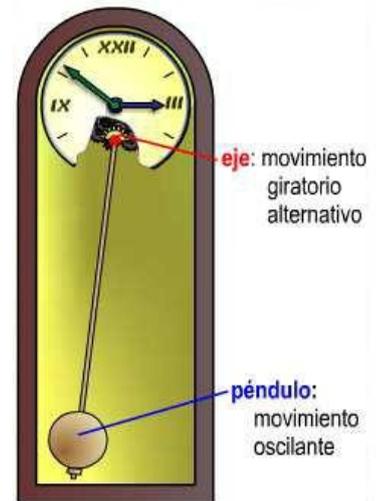
1) Movimiento lineal (rectilíneo).



2) Movimiento circular (giratorio).



3) Movimiento lineal alternativo.



4) Movimiento circular oscilante.

Dependiendo del tipo de movimiento que produce el elemento motriz, y del tipo de movimiento que necesita recibir el elemento receptor, los mecanismos deberán realizar una u otra función.

Ejemplos:

Si el elemento motriz produce un movimiento circular, y el elemento receptor necesita recibir un movimiento circular, el mecanismo sólo tendrá que **transmitir** el movimiento del elemento motriz al elemento receptor. Esto ocurre, por ejemplo, en la bicicleta.

Si el elemento motriz produce un movimiento lineal, y el elemento receptor necesita recibir un movimiento circular, el mecanismo deberá **transformar** el movimiento de lineal a circular, y **transmitir** después dicho movimiento al receptor. Esto ocurre, por ejemplo, en la locomotora.

1.4.- TIPOS DE MECANISMOS.

Dependiendo del tipo de movimiento de entrada y salida de una máquina, y por tanto, de la función que el mecanismo realiza en la máquina, se pueden distinguir dos tipos de mecanismos:

1. Mecanismos de transmisión del movimiento.
2. Mecanismos de transformación del movimiento.

1. Mecanismos de transmisión del movimiento.

Son los mecanismos necesarios cuando el elemento motriz y el elemento receptor presentan el mismo tipo de movimiento (lineal – lineal ó circular – circular). Los mecanismos de transmisión reciben la energía o movimiento del elemento motriz y lo trasladan (transmiten) al elemento receptor. Ejemplo: el mecanismo de transmisión por cadena de la bicicleta.

2. Mecanismos de transformación de movimiento.

Son los mecanismos necesarios cuando el elemento motriz y el elemento receptor presentan distinto tipo de movimiento (lineal – circular ó circular – lineal). Los mecanismos de transformación reciben la energía o movimiento del elemento motriz, transforman el tipo de movimiento para adecuarlo al elemento receptor, y finalmente lo transmiten al elemento receptor.

Ejemplo: mecanismo biela-manivela de transformación lineal a circular en la locomotora de vapor.

2. MECANISMOS DE TRANSMISIÓN.

Los mecanismos de transmisión del movimiento únicamente **transmiten el movimiento** a otro punto, **sin transformarlo**. Por tanto, si el movimiento es lineal a la entrada, seguirá siendo lineal a la salida; si el movimiento es circular a la entrada, seguirá siendo circular a la salida.

Existen dos tipos de mecanismos de transmisión, según el tipo de movimiento que transmiten:

- 1) Mecanismos de transmisión lineal (máquinas simples).
- 2) Mecanismos de transmisión circular.

2.1.- MECANISMOS DE TRANSMISIÓN LINEAL (MÁQUINAS SIMPLES).

Las máquinas simples son artilugios muy sencillos ideados en la antigüedad por el ser humano para ahorrar esfuerzos a la hora de realizar ciertas tareas. Estos dispositivos se denominan máquinas simples porque sólo se componen de un elemento: el mecanismo de transmisión lineal.

Los mecanismos de transmisión lineal (máquinas simples) **reciben un movimiento lineal a su entrada y lo transmiten lineal a su salida.**

Las máquinas simples más importantes son:

- 1) Palancas.
- 2) Poleas.

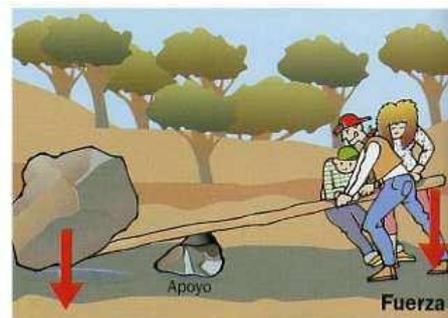
1. **Palancas.** “*Dadme una barra y un punto de apoyo, y moveré el mundo*” (Arquímedes, s. III a.C.).

Una palanca es una máquina simple que consiste en una barra o varilla rígida que puede oscilar sobre un punto fijo denominado fulcro o punto de apoyo. La palanca se ideó para vencer una fuerza de resistencia R aplicando una fuerza motriz F más reducida.



Al realizar un movimiento lineal de bajada en un extremo de la palanca, el otro extremo experimenta un movimiento lineal de subida. Por tanto, la palanca nos sirve para transmitir fuerza o movimiento lineal.

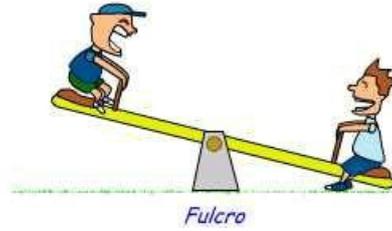
Piensa: Imagina que vas de viaje en coche, pero sobre la carretera ha caído una enorme roca (1000 Kg.) que impide el paso. Con la ayuda de un tronco y una piedra de apoyo más pequeña, ¿se te ocurre cómo podrías despejar el camino moviendo la roca que obstaculiza el paso?



Tipos de palancas:

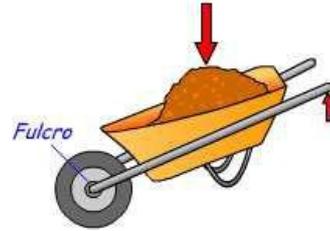
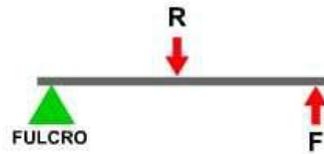
1) Palancas de primer grado.

El punto de apoyo (fulcro) se sitúa entre la fuerza aplicada y la resistencia a vencer.



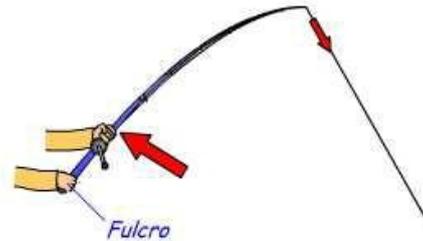
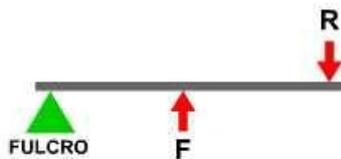
2) Palancas de segundo grado.

La resistencia a vencer se sitúa entre la fuerza aplicada y el punto de apoyo (fulcro).



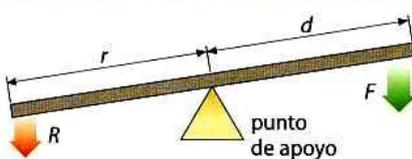
3) Palancas de tercer grado.

La fuerza aplicada se sitúa entre la resistencia a vencer y el punto de apoyo (fulcro).



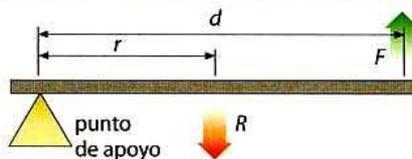
En resumen:

Primer grado



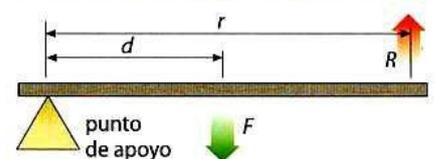
El punto de apoyo se encuentra entre la fuerza aplicada y la resistencia.

Segundo grado



La resistencia se encuentra entre el punto de apoyo y la fuerza aplicada.

Tercer grado



La fuerza aplicada se encuentra entre el punto de apoyo y la resistencia.

Ley de la palanca.

Se trata de una ecuación que explica el funcionamiento de una palanca.

“La fuerza aplicada por su distancia al punto de apoyo, será igual a la resistencia a vencer por su distancia al punto de apoyo”.

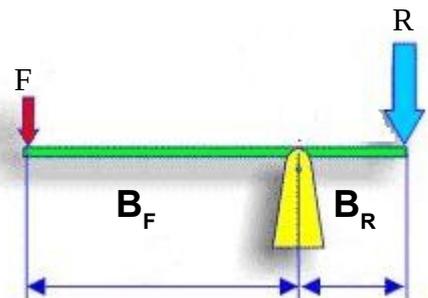
$$F \cdot BF = R \cdot BR$$

F: Fuerza aplicada.

BF: Brazo de fuerza (distancia de la fuerza al apoyo).

R: Resistencia a vencer.

BR: Brazo de resistencia (distancia de la resistencia al apoyo).

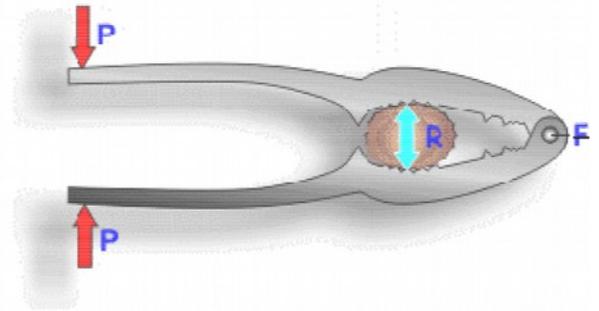
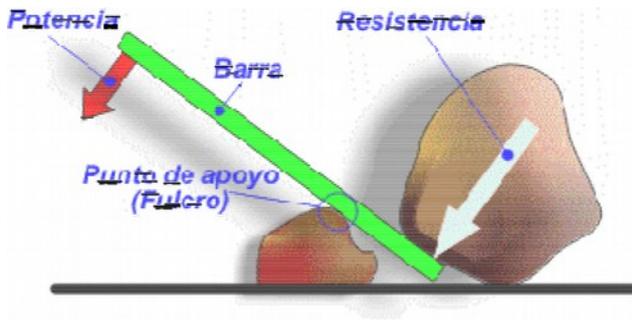


Esta expresión matemática tiene una interpretación práctica muy importante: **“cuanto mayor sea la distancia de la fuerza aplicada al punto de apoyo (brazo de fuerza), menor será el esfuerzo a realizar para vencer una determinada resistencia”**. ($B_F \uparrow F \downarrow$)

Ejemplos:

La fuerza necesaria para levantar una piedra con un palo es menor cuanto más lejos del punto de apoyo se aplica dicha fuerza.

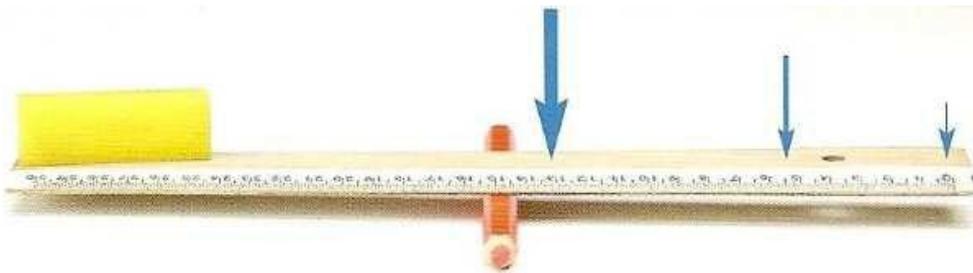
Al emplear un cascanueces es más fácil romper la nuez (resistencia) cuanto más lejos ejerzamos la fuerza (brazo de fuerza).



Se denomina **ventaja mecánica** al cociente entre la resistencia a vencer y la fuerza a aplicar. La ventaja mecánica viene a indicar la reducción de esfuerzo que se consigue empleando una palanca.

$$\text{Ventaja mecánica} = \frac{\text{Resistencia}}{\text{Fuerza}} = \frac{\text{Brazo de fuerza}}{\text{Brazo de resistencia}}$$

Experiencia (Ley de la palanca): construye una sencilla palanca con una regla (barra de la palanca) y un lápiz (punto de apoyo). Con dicha palanca queremos elevar un peso (goma de borrar).



¿Dónde tienes que hacer más fuerza, en la parte más alejada del punto de apoyo o en la más cercana?

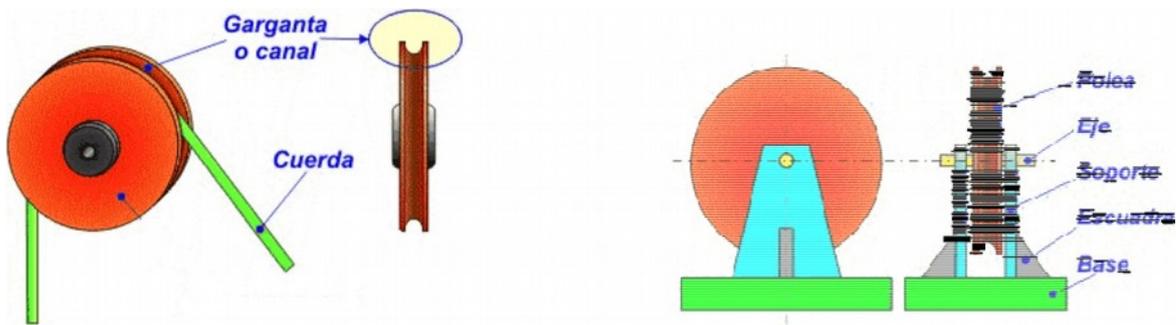
Ejercicio resuelto:

Calcula la fuerza que habría que aplicar (F) para mover un peso de 200 Kg mediante una barra apoyada en un pivote situado a 2 metros del peso a mover, y a 5 metros del punto de aplicación de la fuerza.

	<p>Solución: Aplicando directamente la ley de la palanca y despejando la fuerza que hay que aplicar F, se obtiene:</p> $F \cdot BF = R \cdot BR$ $F = \frac{(R \cdot BR)}{BF} = \frac{(200 \cdot 2)}{5} = 80 \text{ Kg}$ <p>Es decir, para elevar un peso de 200 Kg, utilizando una palanca como la indicada sólo hay que hacer una fuerza de 80 Kg.</p> <p>Ventaja mecánica = 200 Kg / 80 Kg = 2,5</p>
--	---

2. Poleas

La polea es una rueda con una acanaladura por la que hace pasar una cuerda o cable, y un agujero en su centro para montarla en un eje.



Una polea nos puede ayudar a subir pesos ahorrando esfuerzo: la carga que se quiere elevar se sujeta a uno de los extremos de la cuerda y desde el otro extremo se tira, provocando así el giro de la polea en torno a su eje.

Existen dos tipos de poleas:

a) Polea fija (polea simple).

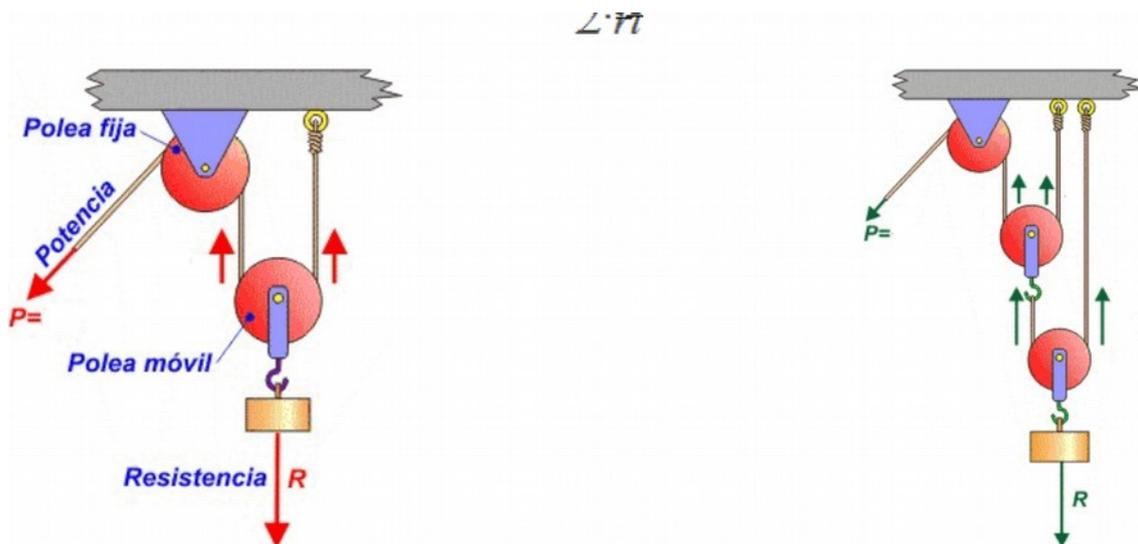
Se trata de una polea donde su eje se fija a un soporte, manteniéndola inmóvil. No proporciona ahorro de esfuerzo para subir una carga ($F = R$). Sólo se usa para cambiar la dirección o sentido de la fuerza aplicada y hacer más cómodo su levantamiento (porque nuestro peso nos ayuda a tirar).

b) Polipasto.

A un conjunto de dos o más poleas se le llama polipasto. El polipasto está constituido por dos grupos de poleas:

- Poleas fijas: son poleas inmóviles, porque están sujetas a un soporte.
- Poleas móviles: son poleas que se mueven.

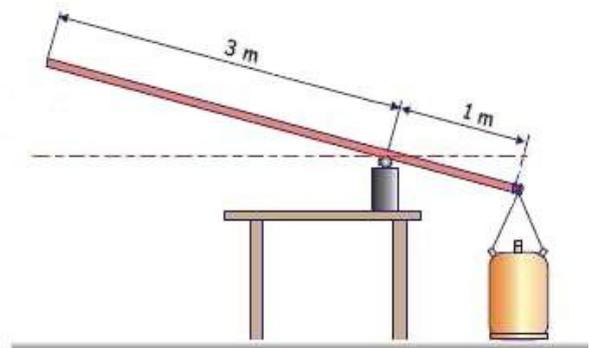
A medida que aumentamos el número de poleas en un polipasto, el mecanismo es más complejo, pero permite reducir mucho más el esfuerzo necesario para levantar una carga. Los polipastos se usan para elevar cargas muy pesadas con menor esfuerzo. La fuerza F que hay que hacer para levantar una



carga R vendrá dado por la siguiente expresión: $F = \frac{R}{2n}$, siendo n el número poleas móviles.

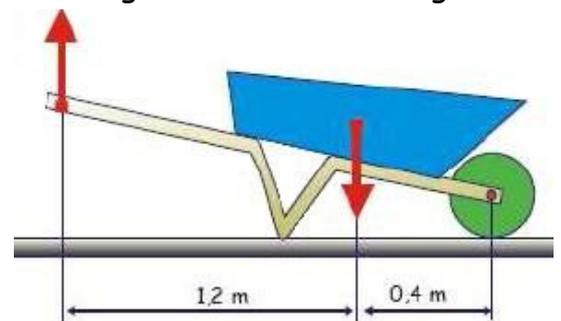
Ejercicios de palancas

1. Imagina que desea levantar la bombona de butano aplicando una fuerza en el otro extremo de la palanca que puede ver en la figura inferior. Las bombonas pesan 25 kg. Ahora responde a la siguiente pregunta
- a) ¿De qué grado es la siguiente palanca?



- b) Señala en el dibujo donde se aplica la fuerza aplicada (F) y la resistencia R
- c) Valor de la resistencia: $R =$
- d) Valor del brazo de la fuerza aplicada: $d =$
- e) Valor del brazo de la resistencia: $B_R =$
- f) Calcula el valor de la fuerza aplicada F .

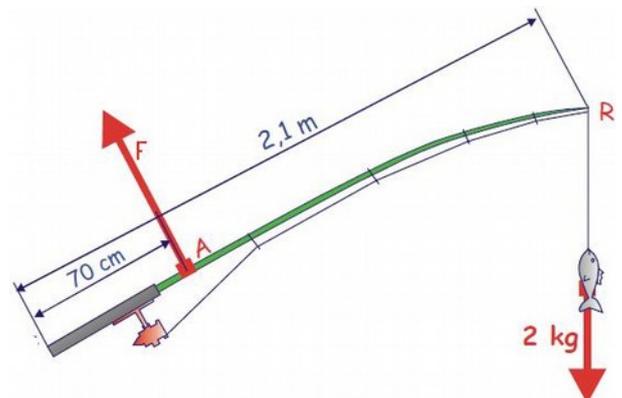
2. Ahora tienes una carretilla de obra que contiene una carga de arena de 60 kg como puedes ver en la figura inferior. Ahora responde a la siguiente pregunta



- a) ¿De qué grado es la siguiente palanca?
- b) Señala en el dibujo donde se aplica la fuerza aplicada (F) y la resistencia R
- c) Valor de la resistencia: $R =$
- d) Valor del brazo de la fuerza aplicada: $B_F =$
- e) Valor del brazo de la resistencia: $B_R =$

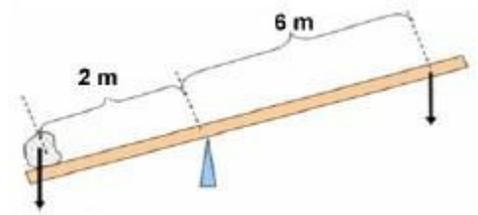
3. Con una caña de pescar hemos pescado un Bacalao de 2 kg.

- a) ¿Qué tipo de palanca es la caña de pescar?
- b) Valor de la resistencia, $R =$
- c) Valor de la fuerza aplicada, $F =$
- d) Señala en el dibujo el punto de apoyo
- e) Valor del brazo de la fuerza aplicada, $B_F =$
- f) Valor del brazo de la resistencia, $B_R =$



- g) Calcula el valor de la fuerza que debes hacer para levantar el pescado
- h) Si la posición de las manos fuera la misma, pero estuviéramos empleando una caña de pescar de 5 m de longitud ¿Qué esfuerzo tendríamos que realizar?

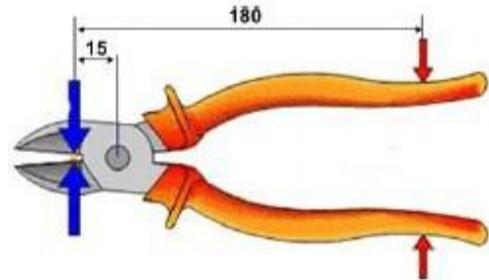
4. Calcular la fuerza que tendré que hacer para mover una piedra de 90 Kg con la palanca mostrada en la figura.
¿De qué grado es dicha palanca?



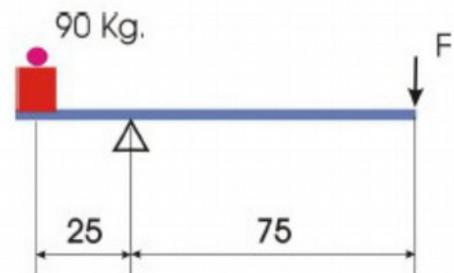
5. Con los alicates de la figura se quiere cortar un cable que opone una resistencia equivalente a 2 Kg. Responde a las siguientes preguntas:

a) ¿De qué grado es la palanca mostrada

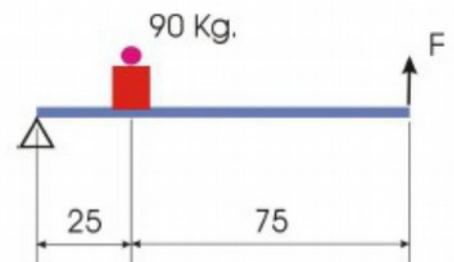
b) Calcular la fuerza que tendremos que aplicar para cortar el cable con los alicates



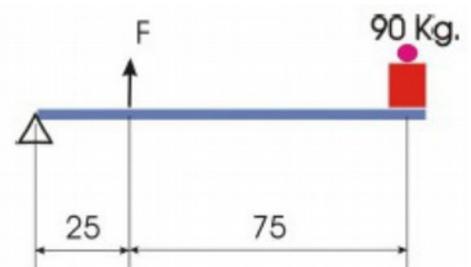
6. Calcular el valor de la fuerza F que tenemos que aplicar en el extremo para levantar un peso de 90 Kgf. utilizando la palanca representada.



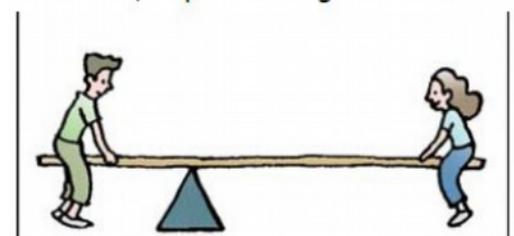
7. Calcular el valor de la fuerza F que tenemos que aplicar en el extremo para levantar un peso de 90 Kgf. utilizando la palanca representada.



8. Calcular el valor de la fuerza F que tenemos que aplicar en el extremo para levantar un peso de 90 Kgf. utilizando la palanca representada.



9. En este balancín el punto de apoyo no está en el centro. En el brazo más corto se sienta un chico que pesa 45 kg. ¿Cuánto deberá pesar la chica para levantarlo?
El chico está sentado a 0,5 m del punto de apoyo, y la chica a 1 m.



10. Calcular la fuerza que tendremos que realizar para mover un objeto de 100 Kg con una palanca de primer grado sabiendo que los brazos de la resistencia y de la fuerza son 50 cm y 150 cm, respectivamente.