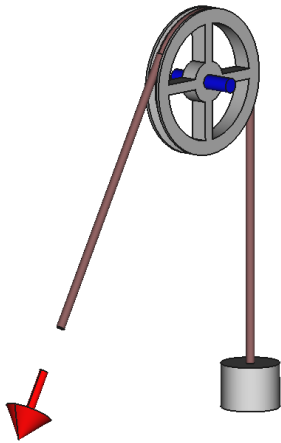




## Poleas y polipastos

### Poleas

Una polea consiste en una rueda con un eje de giro que conduce por su periferia una cuerda que la hace girar cuando se desplaza. En la periferia (llanta) suele haber una garganta para guiar la cuerda.



Con este mecanismo podemos transmitir una fuerza de un lugar a otro. La fuerza necesaria no se modifica, pero permite variar la forma en que la aplicamos.

La fuerza se transmite a través de la cuerda hasta el peso: la fuerza que aplica la cuerda al peso, si este no está acelerado, coincide con el valor del peso.

Imagina que quieres extraer agua de un pozo: el mecanismo de polea no modifica la fuerza que necesitas ejercer, pero si facilita el modo de realizarla.

Podemos encontrarnos con dos tipos de poleas:

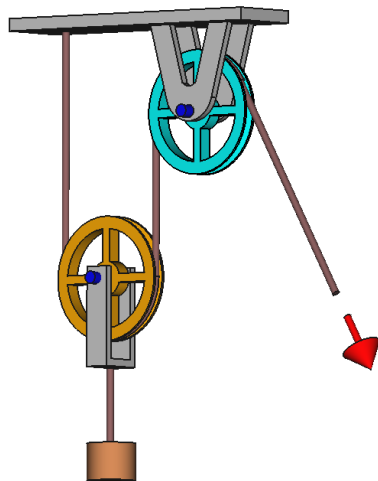
### Poleas fijas

La polea dibujada se denomina **polea fija**, no porque no gire sino porque el eje de giro está fijo, no se desplaza. Es el caso de la polea de un pozo. Fíjate que el recorrido de la fuerza coincide con el desplazamiento del peso. Si recogemos 25 cm de cuerda, el peso sube 25 cm.

*Coincide el peso (resistencia) con la fuerza y el desplazamiento de ambos.*

### Poleas móviles

Son aquellas que además de girar se desplazan. El eje de giro se desplaza, no está fijo en un lugar.



La polea superior es fija (gira en su eje, pero el eje no se desplaza). La inferior es móvil (se desplaza con el peso).

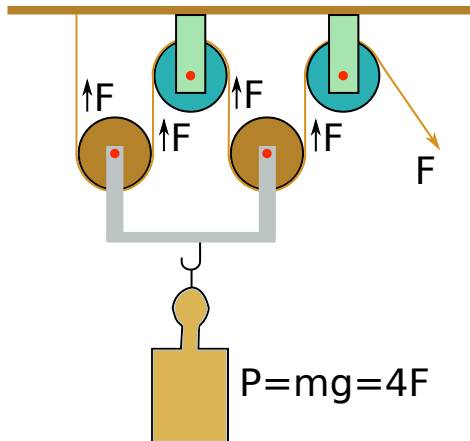
### Polipastos

Date cuenta que la cuerda está sometida a la misma tensión en toda su longitud y la pesa está sujeta por *dos ramales* que tiran hacia arriba por igual, por lo que la fuerza que hemos de realizar para subir el peso es la mitad del mismo:

$$Fuerza = \frac{Peso}{2} \quad (\text{El peso es la resistencia})$$



Un polipasto puede tener varias poleas móviles. Por ejemplo:



El polipasto de la izquierda tiene *dos poleas móviles* y la tensión de la cuerda es igual en toda su longitud. El peso está sostenido por cuatro tramos de cuerda, cada uno de los cuales tira hacia arriba con una fuerza  $F$  (la que aplicamos en el extremo derecho de la cuerda).

Es claro que para que exista equilibrio el *peso tiene que ser 4 veces la fuerza*.

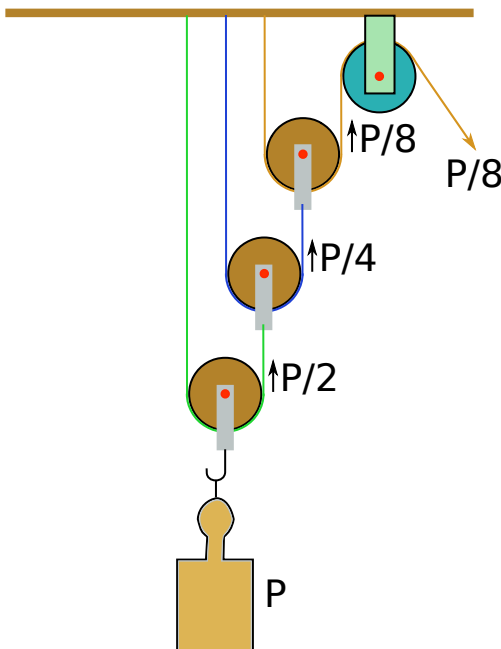
Podemos verlo de otro modo: *la fuerza que he de realizar es 4 veces menor que el peso*.

En este tipo de polipastos la ventaja mecánica conseguida es:

$$F = \frac{P}{2 \cdot n} \quad \text{donde } n \text{ es el número de poleas móviles.}$$

Es importante fijarte en que en este último polipasto para elevar el peso 25 cm es necesario recoger  $4 \times 25 = 100$  cm de cuerda. Dividimos la fuerza necesaria entre cuatro, pero multiplicamos el desplazamiento de esta fuerza por cuatro.

### Polipasto exponencial



En este tipo de polipastos hay más de una cuerda a tensiones diferentes. La cuerda que pasa por la polea móvil mas baja tiene dos tramos para sostener el peso y la fuerza en cada uno es  $P/2$ .

La polea fija siguiente aguanta esta fuerza ( $P/2$ ), por lo que cada tramo aguanta  $P/4$ .

Al final tenemos que la fuerza que debemos hacer para levantar el peso es  $P/8$ .

En este tipo de polipastos se cumple:

$$F = \frac{P}{2^n} \quad \text{donde } n \text{ es el número de poleas móviles.}$$



### Ejercicios de polipastos

#### Ejercicio 5

Supón que la masa elevada por los tres polipastos y la polea fija de las páginas anteriores es de 10 kg. Dibuja en cada caso un esquema del problema y calcula:

- a) El peso de la masa elevada<sup>1</sup>
- b) La fuerza F necesaria para equilibrar el peso.
- c) El desplazamiento en cada caso de dicha fuerza si elevamos el peso una altura de 150 cm
- d) El trabajo realizado por la fuerza y la energía potencial ganada por la masa elevada en cada caso<sup>2</sup>.

- 
- 1 El peso, como debéis conocer, se calcula  $P=m \cdot g$  donde m es la masa, y g la aceleración de la gravedad ( $g=9,8 \text{ m/s}^2$ ). El resultado es en Newton (N)
  - 2 Supongo que conocéis que el trabajo realizado por una fuerza se calcula como el producto del valor de la fuerza por la distancia recorrida. Las unidades que debemos utilizar son:
    - Para la fuerza el Newton (N).
    - Para el desplazamiento, el metro (m). Ojo, las unidades os las he dado en cm.
    - El trabajo obtenido tiene como unidad el Julio (J).

La energía potencial gravitatoria ganada por la masa elevada se calcula  $E_p=m \cdot g \cdot h$  donde h es la altura ganada la masa medida en metros. La unidad de energía es la misma que la de trabajo. De hecho, la energía se puede definir como la capacidad que tiene un sistema para realizar un trabajo.