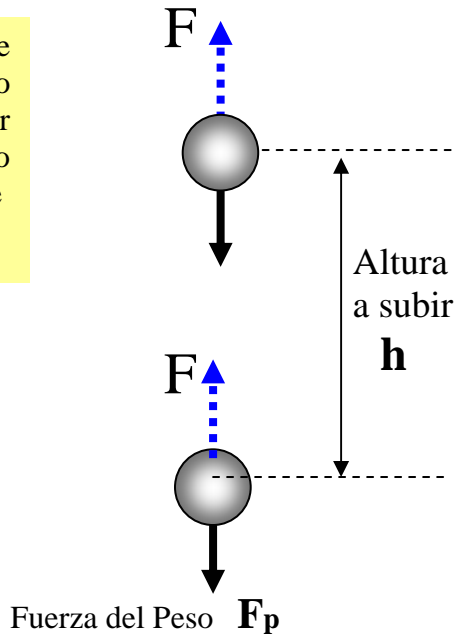


## MÁQUINAS SIMPLES - la rampa -

La rampa es una máquina simple que nos ayuda a subir un peso hasta una altura dada empleando una fuerza menor que si lo intentáramos subir en línea vertical

Veamos que pasa cuando intento subir un peso verticalmente

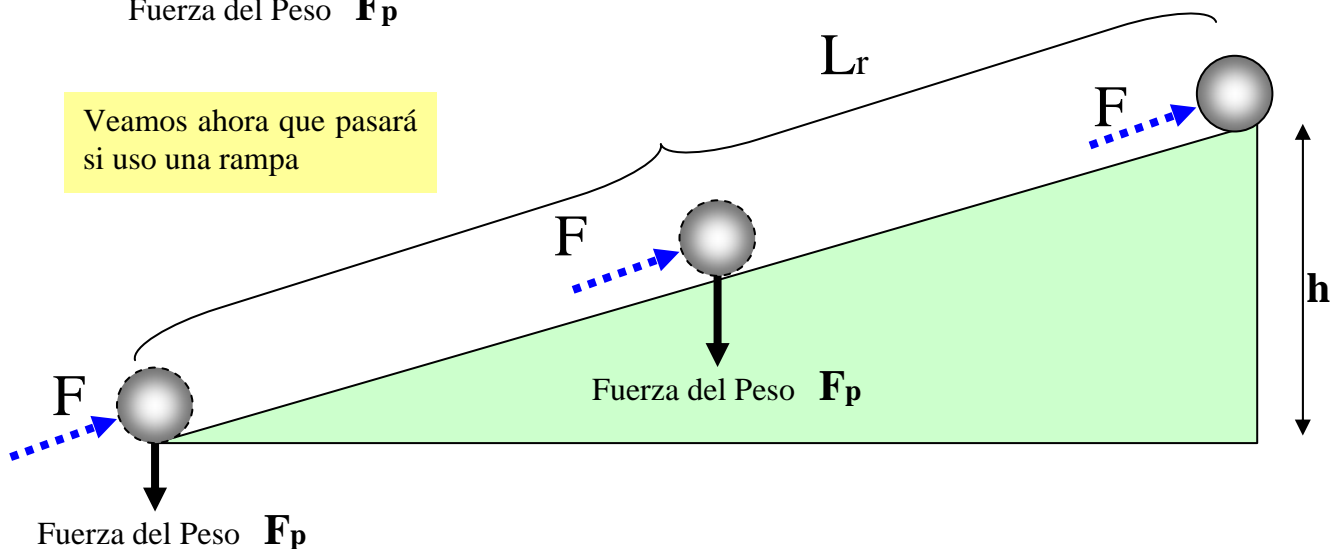


Como ves en este caso, como subimos la bola en línea vertical, haremos una fuerza  $F$  de igual valor pero de sentido contrario a la fuerza que realiza el peso  $P$

Si la bola pesa 50 kg, , estará haciendo una fuerza de 50 kp hacia abajo, luego para subirla una altura  $h$ , tendré que hacer una fuerza igual pero EN SENTIDO CONTRARIO, es decir de 50 kp hacia arriba ( o si lo expresamos en Newtons  $\rightarrow (50 * 9,81 \text{ N})$ )

*Trabajo realizado = Fuerza \* altura subida*  
*Trabajo realizado =  $F_p * h$*   
*( ya sabemos que  $F=F_p$  )*

Veamos ahora que pasará si uso una rampa



En este caso, puedes comprobar visualmente como la dirección de la Fuerza  $F$  y de la fuerza que hace el peso  $P$  no están en la misma línea de acción. Gracias a la rampa, puedo subir la bola una altura  $h$ , pero haciendo una fuerza  $F$  menor al peso  $P$ .

Eso sí , a cambio , la Fuerza  $F$  tiene que recorrer mayor longitud para subir hasta la altura  $h$ .

*Trabajo realizado = Fuerza \* longitud de la rampa*  
*Trabajo realizado =  $F * L_r$*

Como en ambos casos la bola sube a la misma altura **h** el trabajo realizado por los dos caminos será el mismo, por lo que podemos igualar las dos fórmulas para obtener una sola

**Trabajo realizado subiendo verticalmente = Trabajo realizado subiendo por la rampa**

$$F_p * h = F * L_r$$

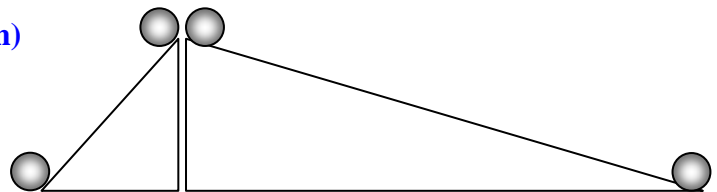
Recuerda que la fuerza se mide en kp o N y el peso en kg  $1\text{kp} = 9,81\text{ N}$   
El trabajo se mide en Julios (J)

## Ejercicios

Imagínate que el peso de la bola son 20 kg y que la tienes que subir un 1 metro de altura. Tienes dos rampas una de 20 metros y otra de 100 metros ¿ qué fuerza de empuje has realizado en cada caso para poder subir la bola ¿ ¿ y qué trabajo has realizado en cada caso ¿

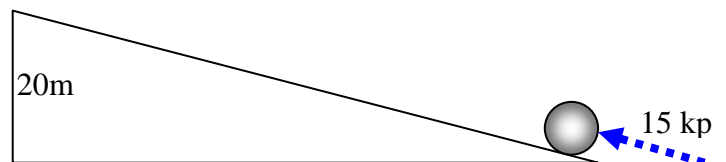
**Solución:  $F = 9,81\text{ N}$  (20m) y  $F = 1,96\text{ N}$  (100m)**

**Solución: Trabajo = 196,2 J en ambos casos**



Quiero subir una bola de piedra de 500 kg a una altura de 20m. Si la máxima fuerza que quiero realizar es de 15 kp, ¿ qué longitud de rampa precisaré ¿

**Solución  $L = 666,666\text{m}$**



El trabajo realizado por un operario para subir una carretilla de arena por una rampa es de 10.000 J. Sabiendo que subió 200 kg de arena ¿ a qué altura subió con la carretilla de arena ¿

**Solución = 5,1 m**

Sabiendo que para subir un saco de piedras 2 m hago un trabajo de 2.000 J ¿ cuánto pesaba el saco ¿

Si quiero hacer una fuerza de 5,09 kp , ¿que longitud de rampa preciso ¿

**Solución 101,9 kg**

**Solución 40 m**