

## LEY DE LA PALANCA

Con los cuatro elementos tecnológicos de una palanca se elabora la denominada **Ley de la palanca**, que dice :

A) **La "potencia" por su brazo es igual a la "resistencia" por el suyo:**

$$P \times BP = R \times BR$$

P (potencia en Newton)	BP (brazo de potencia en metros)	P x BP
8	0,25	2
2	1	2
1	2	2
0,5	4	2

De lo que se deduce que el brazo de potencia debe ser lo más grande posible, para así hacer menos fuerza.

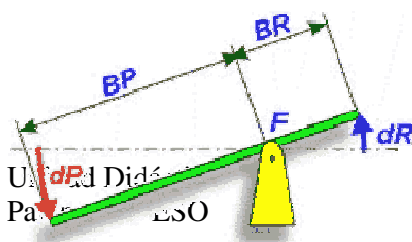
Ejemplos prácticos de esta ley:

- La fuerza necesaria para hacer girar una puerta (potencia) es menor cuanto más lejos de las bisagras (brazo de potencia mayor) la aplicamos.
- Es más fácil cortar un alambre (potencia) con unos alicates de corte, cuanto más cerca del eje lo colocamos (brazo de resistencia más pequeño) y cuanto más lejos de él aplicamos la fuerza (brazo de potencia más grande).
- Al emplear un cascanueces es más fácil romper la nuez (resistencia) cuanto más lejos (brazo de potencia mayor) ejerzamos la fuerza (potencia).
- Es más fácil aflojar los tornillos de las ruedas de un coche (potencia) cuanto más larga sea la llave empleada (brazo de potencia mayor).

Si en vez de considerar la intensidad de las fuerzas de la "potencia" y la "resistencia" consideramos su desplazamiento, esta ley la podemos enunciar de la forma siguiente:

B) **El desplazamiento de la "potencia" es a su brazo como el de la "resistencia" al suyo:**

$$\frac{\text{Desplazamiento de la POTENCIA}}{\text{BRAZO POTENCIA}} = \frac{\text{Desplazamiento de la RESISTENCIA}}{\text{BRAZO RESISTENCIA}}$$



Esto representa una proporción directa entre el desplazamiento de la potencia y su brazo, de tal forma que para aumentar (o disminuir) el desplazamiento de la

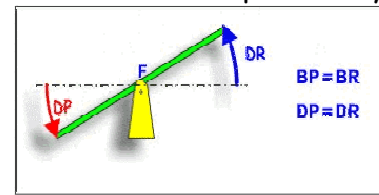
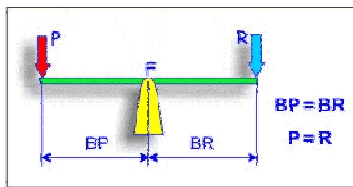
potencia es necesario también aumentar (o disminuir) su brazo, y lo mismo sucedería con la resistencia.

**La Palanca De Primer Grado** permite situar la carga ( $R$ , *resistencia*) a un lado del fulcro y el esfuerzo ( $P$ , *potencia*) al otro, lo que puede resultar muy cómodo para determinadas aplicaciones (alicates, patas de cabra, balancines...). Esto nos permite conseguir que la *potencia* y la *resistencia* tengan movimientos contrarios cuya amplitud (desplazamiento de la *potencia* y de la *resistencia*) dependerá de las respectivas distancias al *fulcro*.

Con estas posiciones relativas se pueden obtener tres posibles soluciones:

1.- **Fulcro centrado**, lo que implicaría que los brazos de potencia y resistencia fueran iguales, se emplea en balanzas, columpios... Este montaje hace que el esfuerzo y la carga sean iguales ( $P=R$ ), como también lo serán los desplazamientos de la potencia y de la resistencia ( $DP=DR$ ).

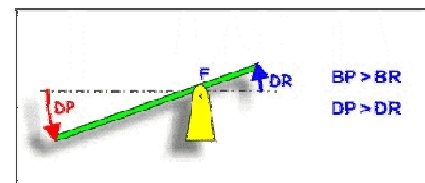
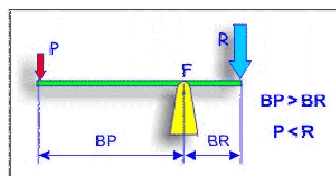
Es una solución que solamente aporta comodidad, pero no ganancia mecánica.



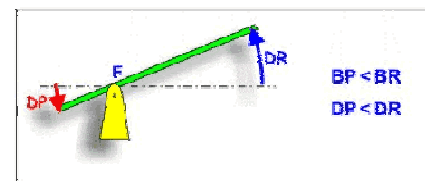
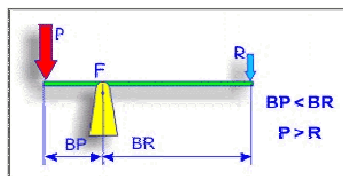
2.- **Fulcro cercano a la resistencia**, con lo que el brazo de potencia sería mayor que el de resistencia ( $BP > BR$ ). Esta solución hace que se necesite un menor esfuerzo (*potencia*) para compensar la *resistencia* ( $P < R$ ), al mismo tiempo que se produce un mayor desplazamiento de la potencia que de la *resistencia* ( $DP > DR$ ).

Este sistema aporta ganancia mecánica y es el

empleado cuando necesitamos vencer grandes resistencias con pequeñas potencias.



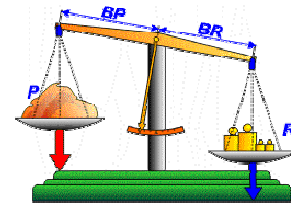
3.- **Fulcro cercano a la potencia**, por lo que el brazo de *potencia* sería menor que el de la *resistencia* ( $BP < BR$ ). Solución que hace que sea mayor el esfuerzo que la carga ( $P > R$ ) y, recíprocamente, menor el desplazamiento de la *potencia* que el de la *resistencia* ( $DP < DR$ ). Esta



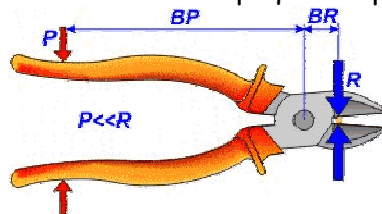
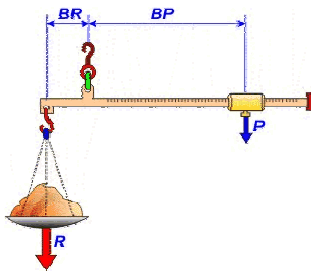
solución no aporta ganancia mecánica, por lo que solamente se emplea cuando queremos amplificar el movimiento de la potencia.

La palanca de primer grado se emplea siempre que queramos invertir el sentido del movimiento. Además:

➤ Podemos **mantener la amplitud** del movimiento colocando los brazos de potencia y resistencia iguales. . Esta disposición se emplea, por ejemplo, en balanzas, balancines de los parques infantiles...

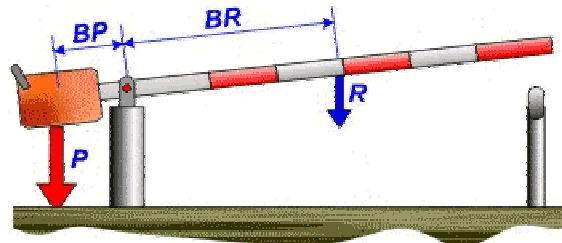


➤ Podemos **reducir la amplitud** del movimiento haciendo que el brazo de potencia sea mayor que el de resistencia. Este montaje es el único de las palancas de primer grado que tiene ganancia mecánica, por tanto es de gran utilidad cuando queremos vencer grandes resistencias con pequeñas potencias, a la vez que invertimos el sentido del movimiento. Se emplea, por ejemplo, para el movimiento de objetos pesados, balanzas romanas, alicates de corte, patas de cabra, timones de barco...

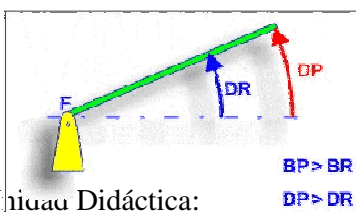
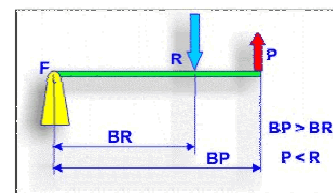


Se emplea, por ejemplo, para el movimiento de objetos pesados, balanzas romanas, alicates de corte, patas de cabra, timones de barco...

➤ Podemos **aumentar la amplitud** del movimiento haciendo que el brazo de la resistencia sea mayor que el de la potencia. Esta solución presenta la ventaja de que a pequeños desplazamientos de la potencia se producen grandes desplazamientos de la resistencia, por tanto su utilidad se centra en mecanismos que necesiten amplificar e invertir el movimiento. Se utiliza, por ejemplo, en barreras elevables, timones laterales, pinzas de cocina...



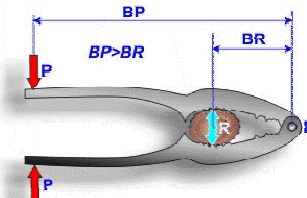
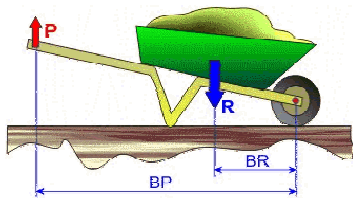
**La Palanca de Segundo Grado** permite situar la carga (R, resistencia) entre el fulcro y el esfuerzo (P, potencia). Con esto se consigue que el brazo de potencia siempre será mayor que el de resistencia ( $BP > BR$ ) y, en consecuencia, el *esfuerzo menor que la carga* ( $P < R$ ). Este tipo de palancas siempre tiene ganancia mecánica.



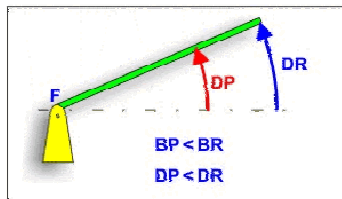
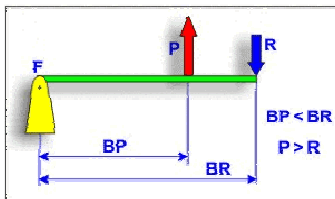
Esta disposición hace que los movimientos de la potencia y de la resistencia se realicen siempre en el mismo sentido, pero la carga siempre se desplaza menos que la

potencia ( $DR < DP$ ), por tanto es un montaje que atenúa el movimiento de la potencia.

Al ser un tipo de máquina cuya principal ventaja es su ganancia mecánica, su utilidad principal aparece siempre que queramos vencer grandes resistencias con pequeñas potencias. Se emplea en cascanueces, carretillas, abridor de botellas ...



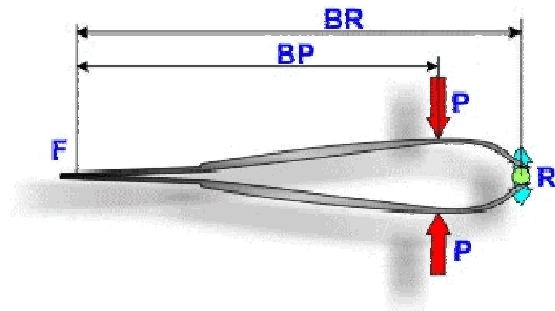
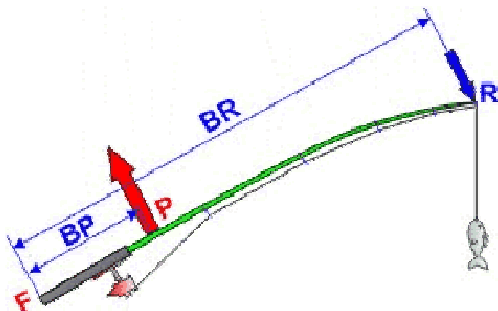
**La palanca de tercer grado** permite situar el esfuerzo ( $P$ , potencia) entre el fulcro ( $F$ ) y la carga ( $R$ , resistencia). Con esto se consigue que el brazo de la resistencia siempre será mayor que el de la potencia ( $BR > BP$ ) y, en consecuencia, el esfuerzo mayor que la carga ( $P > R$ ). Este tipo de palancas nunca tiene ganancia mecánica.



siempre será mayor que el de la potencia ( $BR > BP$ ) y, en consecuencia, el esfuerzo mayor que la carga ( $P > R$ ). Este tipo de palancas nunca tiene ganancia mecánica.

Esta disposición hace que los movimientos de la potencia y de la resistencia se realicen siempre en el mismo sentido, pero la carga siempre se desplaza más que la potencia ( $DR > DP$ ). Es un montaje, por tanto, que amplifica el movimiento de la potencia, lo que constituye su principal ventaja.

Al ser un tipo de máquina que no tiene ganancia mecánica, su utilidad práctica se centra únicamente en conseguir grandes desplazamientos de la resistencia con pequeños desplazamientos de la potencia. Se emplea en pinzas de depilar, cañas de pescar. Es curioso que esta palanca sea la única presente en la naturaleza, pues forma parte del sistema mecánico de los vertebrados.

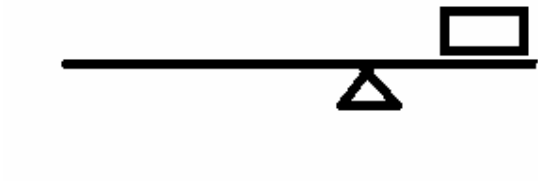


### ACTIVIDADES:

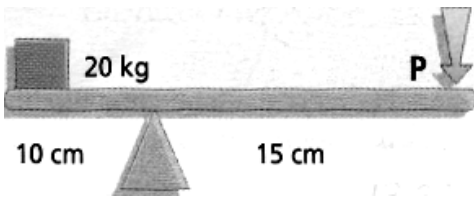
1. Construye una palanca de primer grado que cumpla las siguientes condiciones:
  - A) Que esté en equilibrio cuando en sus extremos pongamos la misma pieza
  - B) Que esté equilibrada cuando en un extremo tenga el doble de piezas que en el otro extremo.
  - C) Que esté en equilibrio cuando en un lado pongamos el triple de piezas que en el otro.
  - D) Busca si hay alguna relación entre el aumento del brazo de potencia y el aumento de la carga en ambas palancas
2. ¿Qué fuerza se tendrá que aplicar para mover un peso de 100 Kg mediante una barra apoyada en un pivote situado a 1 m del peso y a 2 m del punto de aplicación de la fuerza? Coloca en el dibujo los datos (Potencia, Resistencia, brazo de potencia y brazo de resistencia)



3. ¿Qué peso podríamos levantar con la palanca del ejercicio anterior si aplicásemos una fuerza de 20 Kg? Coloca en el dibujo los datos (Potencia, Resistencia, brazo de potencia y brazo de resistencia)



4. Calcula la potencia necesaria en la siguiente palanca:



5. Calcula el peso que se puede levantar con la siguiente palanca:

