

Escuela: Cens 348 Madre Teresa de Calcuta

Docente: Prof. Javier Gelvez

Año: Segundo Año: 2do Primera y Segunda División Adultos

Turno: Noche

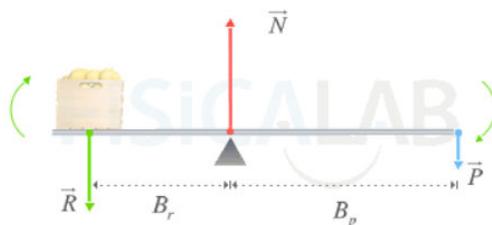
Área Curricular: Física

Título de la propuesta: Palancas

Desarrollo de Actividades

La **palanca** es una máquina simple compuesta por una barra rígida situada sobre un punto de apoyo denominado **fulcro**. En el funcionamiento de la palanca intervienen tres fuerzas:

- **Potencia, P.** Se trata de una fuerza que aplicamos voluntariamente en una parte de la barra con el fin de vencer a otra fuerza denominada Resistencia. Su distancia con respecto al punto de apoyo sobre el fulcro se denomina **brazo de potencia, B_p** .
- **Resistencia, R.** Se trata de una fuerza ejercida sobre la palanca por un cuerpo que generalmente tratamos de mover o deformar mediante la Potencia. Su distancia con respecto al punto de apoyo sobre el fulcro se denomina **brazo de resistencia, B_r** .
- **Reacción Normal, N.** Es la fuerza ejercida por el fulcro sobre la barra. Si consideramos que la barra no tiene masa, N se obtiene como la suma de las fuerzas P y R.



Palanca

En la figura se muestra un tipo específico de **palanca en equilibrio**. Está conformada por una barra apoyada sobre un fulcro (triángulo) que le permite rotar sobre él. Observa que aplicando una potencia relativamente pequeña P en un extremo podemos igualar la resistencia R (cuyo valor es mayor que P y que en este caso coincide con el peso de una caja) dejando la máquina en reposo. Si aumentáramos el valor de P provocaríamos que la caja se levantara con relativo poco esfuerzo.

Ley de la Palanca

Cualquier palanca se encontrará en equilibrio de traslación cuando se cumpla que la fuerza resultante de todas las fuerzas que actúan sobre la barra sea nula:

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{N} = 0$$

Adicionalmente, la palanca se encontrará en equilibrio de rotación cuando se cumpla que el momento resultante sea nulo. Si consideramos el origen de coordenadas en el fulcro, el momento resultante en ese punto será nulo. Teniendo en cuenta la definición de momento:

$$-P \cdot B_p + R \cdot B_r + N \cdot 0 = 0 \Rightarrow \\ P \cdot B_p = R \cdot B_r$$

Esta última expresión recibe el nombre de **ley de la palanca**.

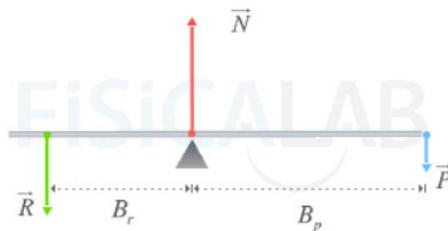
La ley de la palanca establece que en cualquier palanca se cumple que el producto de la potencia P por la distancia de su brazo B_p es equivalente al producto de la resistencia R_p por la longitud de su brazo.

$$P \cdot B_p = R \cdot B_r$$

Clases de Palancas

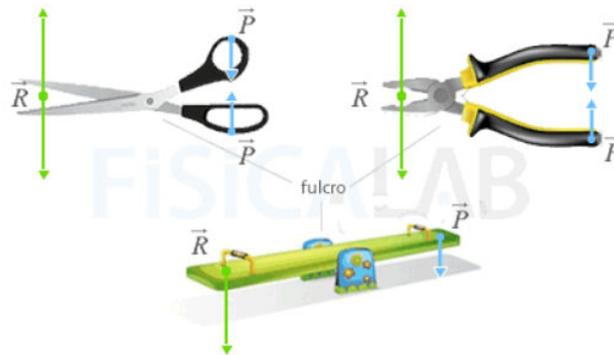
Podemos distinguir tres tipos de palancas dependiendo del punto sobre el que se apliquen P y R: las palancas de primer género, segundo género y tercer género.

Primer género

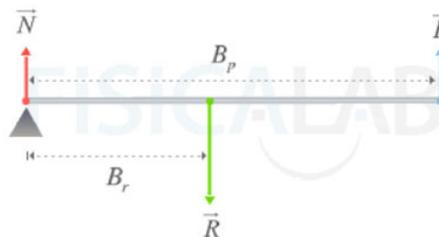


Palanca de Primer Género

Este tipo de palancas poseen el fulcro situado entre los puntos sobre los que se aplican las fuerzas P y R. Un ejemplo claro de este tipo de palancas son las tijeras, las balanzas, los alicates o las tenazas.



Segundo género

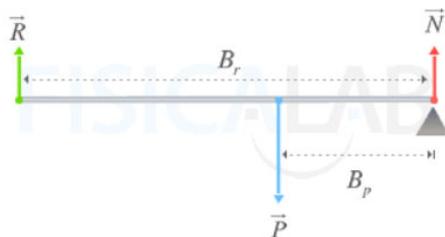


Palanca de Segundo Género

Este tipo de palancas poseen el punto de aplicación de R entre el fulcro y P. Ejemplos de este tipo de palancas son el cascanueces, la carretilla o el abre botellas.

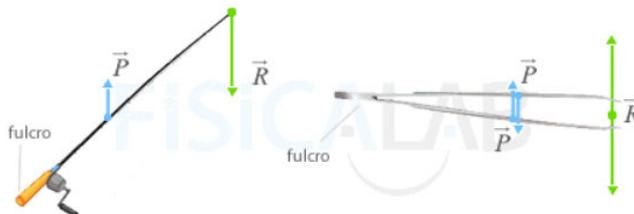


Tercer género



Palanca de Tercer Género

El punto de aplicación de P se encuentra entre el fulcro y R. Ejemplos claros de este tipo de palancas son las pinzas o la caña de pescar.



Ejercicio de ejemplo:

Un hombre desea levantar una piedra de 150 kg utilizando una palanca de primer género que mide 5 metros. ¿Qué fuerza deberá realizar si el fulcro se encuentra a 150 cm de la piedra?.

(Datos adicionales. $g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

Solución

Datos

Longitud de la barra. $L_b = 5 \text{ m}$

Masa de la Piedra. $m_p = 150 \text{ kg}$

Brazo de Resistencia. $B_r = 150 \text{ cm} = 1.5 \text{ m}$

Brazo de Potencia. $B_p = L_b - B_r = 5 - 1.5 = 3.5 \text{ m}$

Resistencia R. La resistencia es el peso de la piedra. $R = P = m \cdot g = 150 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 = 1470 \text{ N}$

Potencia P. La fuerza que debe ejercer el hombre. P es desconocido. P???

Resolución

Para determinar la fuerza que debe realizar el hombre y mantener en equilibrio la piedra encima de la barra, basta con aplicar [la ley de la palanca](#) y determinar el valor de la potencia P:

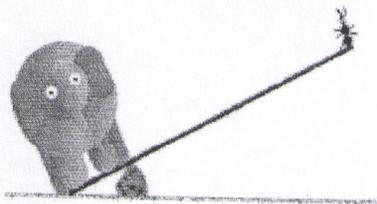
$$\begin{aligned} P \cdot B_P &= R \cdot B_R \Rightarrow \\ P \cdot 3.5 &= 1470 \cdot 1.5 \Rightarrow \\ P &= 630 \text{ N} \end{aligned}$$

La expresión anterior nos dice que si el hombre aplica una fuerza superior a los 630 N conseguirá levantar la piedra cuyo peso (1470 N) es muy superior.

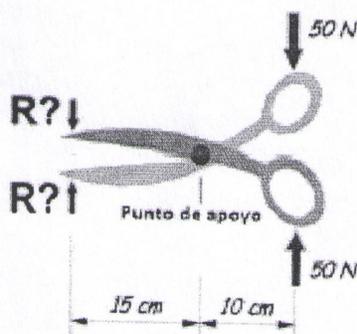
Ejercicio para resolver:

A) Resuelva las siguientes situaciones problemáticas sobre Palancas colocando en la hoja todos los calculos necesarios:

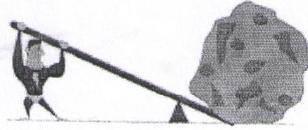
5. El elefante de la ilustración pesa 300 Kg y la longitud del brazo donde se apoya es de 50 cm. La hormiga pesa 1 g. ¿Qué longitud deberá tener el brazo donde se apoya la hormiga para que pueda levantar el elefante?



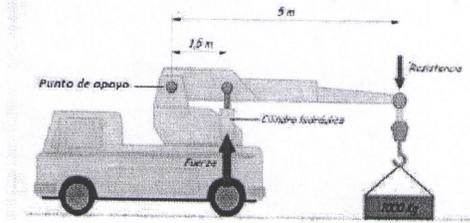
6. En cada mango de estas tijeras aplicamos una fuerza de 50 N ¿Cuál será la fuerza que resultará en cada una de las puntas?



10. Un levantador de pesas puede generar 3000 N de fuerza ¿Cuál es el peso máximo que puede levantar una palanca que tiene un brazo de la fuerza de 2 m y un brazo de resistencia de 50 cm?



11. Indica la fuerza que debe realizar el cilindro hidráulico de esta grúa para levantar un peso de 1000 kg. El brazo de la fuerza mide 1,5 m y el brazo de la resistencia 5 m.



Directora: Sandra Quiroga