

Establecimiento: C.E.N.S. N°174

Docente: PROF. PACHECO, MIGUEL

Año: SEGUNDO

Turno: NOCHE

Espacio curricular: FÍSICA

GUÍA: N°7

Tema: MAQUINAS SIMPLES

Contenidos: Maquinas simples, conceptos, palancas, conceptos y cálculos

Objetivo: Interpretar los conceptos de máquinas simples y sus distintos tipos, especialmente las palancas, para analizar y aplicar situaciones de la vida cotidiana.

Capacidad: Utilizar las distintas formas científicas de expresión como herramientas de análisis y aplicación en situaciones reales y cotidianas para desarrollarse como persona social e independiente.

MÁQUINA SIMPLE

Una máquina simple es un dispositivo en el que tanto la energía que se suministra como la que se produce se encuentran en forma de trabajo mecánico y todas sus partes son sólidos rígidos. ¿Por qué tanto interés en convertir una entrada en trabajo en una salida en trabajo?. Existen varias razones. Primero, tal vez queramos aplicar una fuerza en alguna parte de modo que realice trabajo en otro lugar. Con poleas, por ejemplo, podemos levantar un andamio hasta el techo tirando de una cuerda desde el suelo. Por otra parte, es posible que dispongamos sólo de una pequeña fuerza para producir el trabajo de entrada cuando necesitamos una fuerza mayor en la salida. Así sucede con el gato de automóvil: al accionar la varilla del gato podemos alzar el automóvil que de otra manera sería bastante difícil de mover. Como contrapartida, tenemos que levantar y bajar muchas veces la varilla para levantar el automóvil un poco.

Las máquinas simples suelen clasificarse en 6 tipos:

- Palancas.
- Poleas.
- Ruedas y ejes.
- Planos inclinados.
- Tornillos.

- Cuñas.

Las máquinas compuestas son combinaciones de estos 6 tipos de máquinas simples.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Son dos las fuerzas importantes en cualquier máquina simple: el esfuerzo y la carga. El esfuerzo (llamado a veces potencia) es la fuerza que se aplica a la máquina y la carga (llamada a veces resistencia) es la fuerza que la máquina supera al realizar trabajo útil. Así, por ejemplo, cuando se usa un cascanueces, el esfuerzo lo proporciona nuestra mano al apretar las tenazas, y la carga corresponde a la fuerza elástica de la nuez que se parte.

Debe aclararse que la magnitud por lo general del esfuerzo y el de la carga no son iguales. De hecho la mayoría de las máquinas simples se utilizan en situaciones donde la carga es mayor que el esfuerzo.

La capacidad de una máquina para mover una carga se describe por medio de su ventaja mecánica (VM):

$$\mathbf{VM \equiv carga / esfuerzo} \quad (1)$$

Otro parámetro de gran interés relacionado con las máquinas es la eficiencia (e):

$$\mathbf{e \equiv (Trabajo \text{ útil producido}) / (Trabajo suministrado)} \quad (2)$$

Es posible que la ventaja mecánica de una máquina sea grande y que, sin embargo, su eficiencia sea baja. Todas las máquinas simples tendrían eficiencias cercanas al 100 % de no ser por el rozamiento por deslizamiento y rodamiento. Cuando el rozamiento es muy grande como en el caso de la cuña o el tornillo, la eficiencia puede ser únicamente del 10% o menor. Sin embargo en las palancas, así como en las ruedas y los ejes, donde el rozamiento es bajo, es posible que la eficiencia se aproxime al 99%. Se pierde también un poco de eficiencia a causa de la deformación elástica de la máquina bajo carga. No obstante, en la mayor parte de los casos, éste es un efecto mínimo.

Un tercer parámetro de interés es la ventaja de velocidad (VV):

$$\mathbf{VV \equiv (velocidad alcanzada por la carga) / (velocidad del punto de aplicación del esfuerzo)} \quad (3)$$

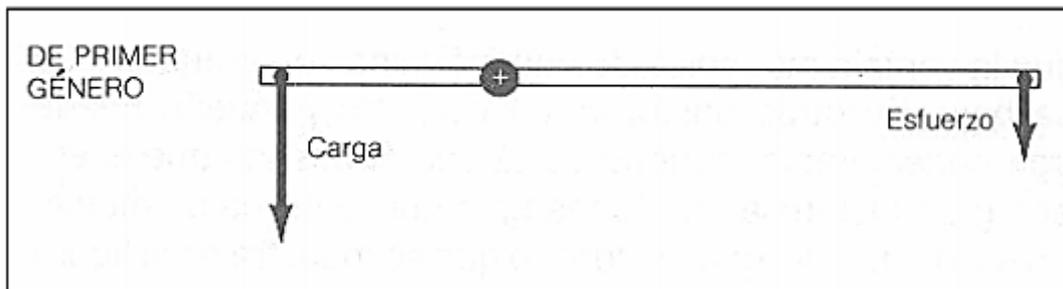
El valor de la VV coincide con el cociente entre los desplazamientos realizados por la carga y el punto de aplicación del esfuerzo en un cierto tiempo t. Debemos decir que una VM alta (mayor que la unidad) implica normalmente una VV baja (menor que la unidad) y viceversa, ya que se puede demostrar que se cumple que:

$$\mathbf{VM \cdot VV = e} \quad (4)$$

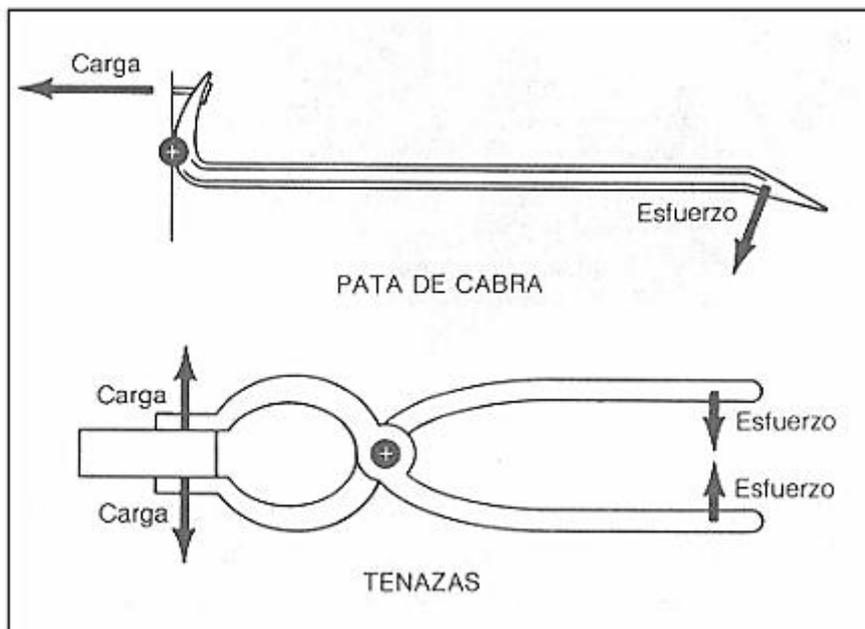
PALANCAS

Una palanca consiste simplemente en una barra rígida que gira en torno a algún punto a lo largo de la misma. El punto de pivote se conoce con el nombre de fulcro o punto de apoyo y no es en éste donde se aplica el esfuerzo y la carga. Son posibles 3 configuraciones distintas que se denominan palancas de primer, segundo y tercer género.

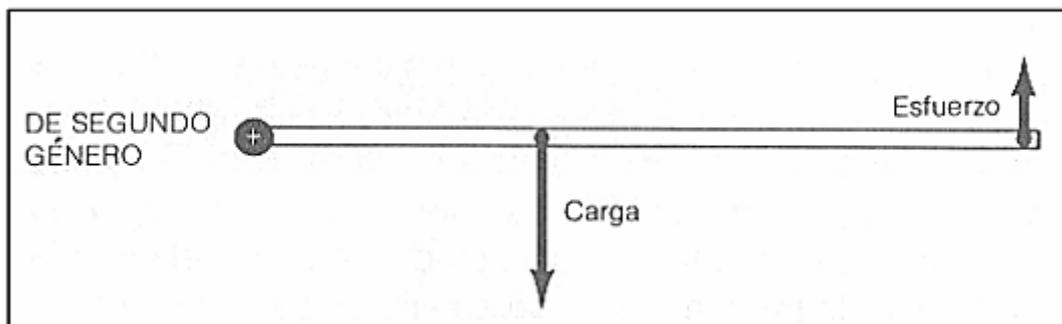
En una palanca de primer género, el esfuerzo y la carga se encuentran en lados opuestos del punto de apoyo



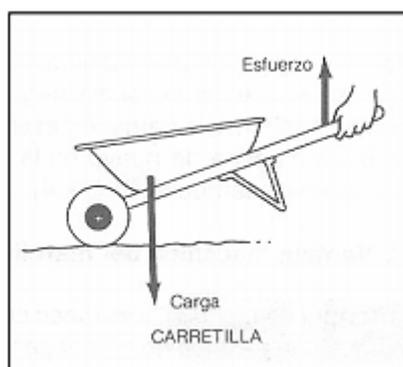
Ejemplos: pata de cabra y tenazas.



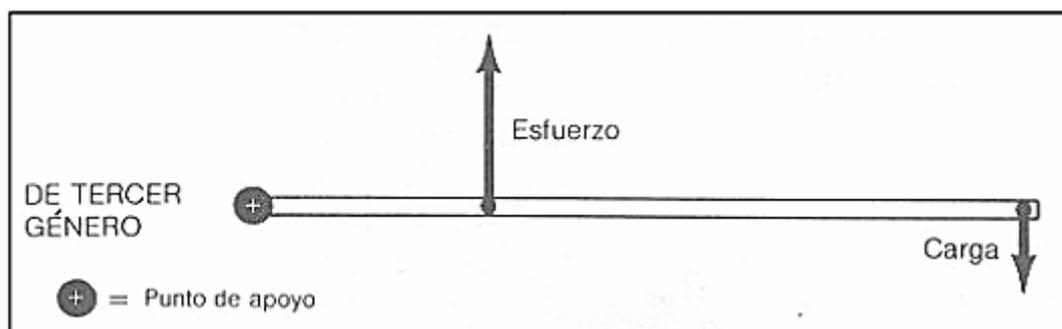
En una palanca de segundo género, la carga se coloca entre el esfuerzo y el punto de apoyo.



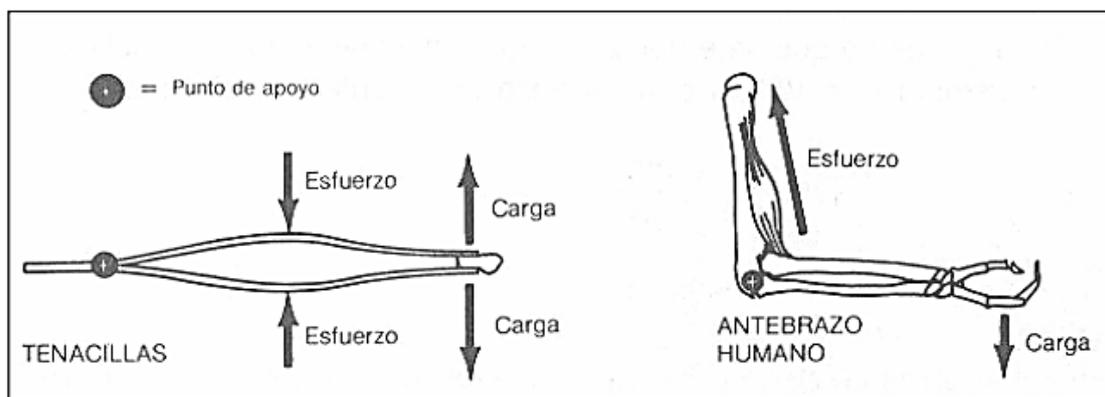
Ejemplo: carretilla.



En una palanca de tercer género, el esfuerzo se sitúa entre la carga y el punto de apoyo. Estas palancas no son tan comunes como las de primer y segundo género.



Ejemplos: tenacillas y antebrazo humano.



La distancia perpendicular entre el punto de apoyo y la línea de acción del esfuerzo se denomina brazo de palanca efectivo, en tanto que la distancia entre el punto de apoyo y la línea de acción de la carga se denomina brazo de carga efectivo. Se puede demostrar que la ventaja mecánica para los tres tipos de palancas viene dado por la siguiente expresión:

$$VM = e \cdot (\text{brazo de palanca efectivo} / \text{brazo de carga efectivo}). \quad (5)$$

¿Es posible que la VM de una palanca sea menor que 1? Observando la expresión (5) vemos que esto pasa siempre que el brazo de palanca efectivo es más corto que el brazo de carga efectivo, hecho que ocurre, por ejemplo, en todas las palancas de tercer género.

¿Para qué nos puede servir una palanca de estas características? Ocurre que en algunas máquinas que cuentan con partes móviles nos interesa más la velocidad (es decir, la ventaja de velocidad) que la ventaja mecánica.

Así, por ejemplo, el antebrazo humano es una palanca de tercer género con una VM menor que la unidad. Es muy difícil sostener un peso durante un largo periodo de tiempo porque la VM es demasiado pequeña. Sin embargo, el juego del antebrazo permite lanzar una pelota de beisbol a 100 km/h, velocidad muy superior a la de la contracción de los músculos.

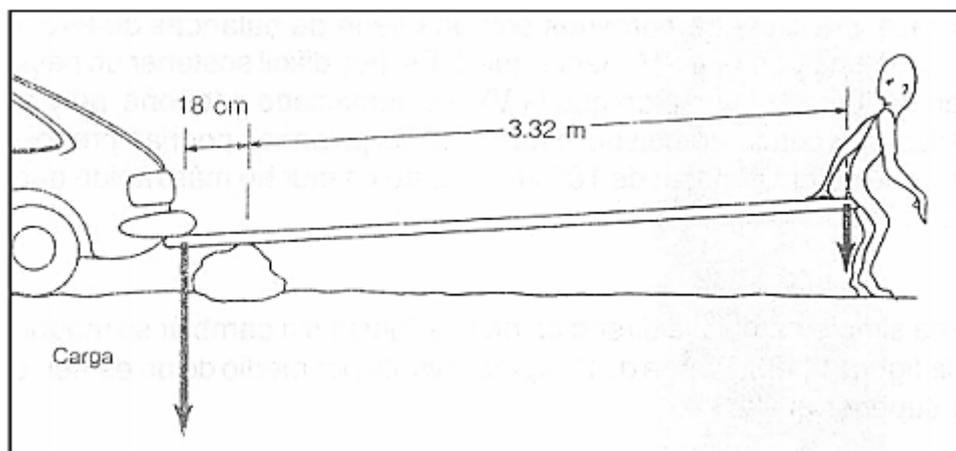
Actividad

1º) Una palanca está provista de un brazo efectivo de 89 cm de un brazo de carga efectivo de 3.3 cm. ¿Cuál es la ventaja mecánica si la eficiencia es:

a) casi del 100 %, b) 97%, c) 93 %?.

2º) ¿Qué carga puede levantar la palanca que se muestra en el dibujo suponiendo que la eficiencia es cercana al 100% y que el hombre tiene una masa de 78 kg?

Solución: 1400 kg



Para cualquier duda y presentar las guías para ver si están bien comunicarse a:

mipacheco@sanjuan.edu.ar

Bibliografía:

FISICA CONCEPTUAL DE PAUL G, HEWIT, EDITORIAL PEARSON

WILSON, JERRY; ANTHONY J. BUFA; BO LOU - Física. Sexta edición - PEARSON EDUCACIÓN, México, 2007

Directivo a cargo de la institución: Lic. Moreno, Gabriela