

-Escuela: Centro Educativo de Nivel Secundario CENS ULLUM

-Docente: Villafañe Pablo

-Grado: 2° Año, Única División. Educación de Adultos.

-Turno: Noche.

-Área curricular: Física

-Título de la propuesta: Momento de una fuerza.

- Contenidos de la guía:

Conceptos Teóricos de Momento de una fuerza, Fórmula y Ejercicios de Aplicación.

Actividades:

- 1) Leer la siguiente guía.
- 2) a) Escriba en el cuaderno de física el texto leído (deje el espacio correspondiente a los dibujos).  
b) Realice los dibujos o si prefiere, y cuenta con una impresora, imprima, recorte y pegue los dibujos.
- 3) Calcular el torque o momento de las siguientes fuerzas:
  - a)  $F = 12 \text{ N}$  y su brazo  $d = 5\text{m}$ .
  - b)  $F = 6,5 \text{ N}$  y su brazo  $d = 8\text{m}$ .
  - c)  $F = 25 \text{ N}$  y su brazo  $d = 15\text{m}$ .
  - d) El momento de una fuerza vale  $60 \text{ Nm}$ . Si la fuerza mide  $4 \text{ N}$ , calcular el brazo de la fuerza.
  - e) El momento de una fuerza vale  $125 \text{ N}$ . Calcular el valor de la fuerza si su brazo mide  $15 \text{ m}$ .

## FÍSICA

### Momento de una fuerza.

Cuando se aplica una fuerza en algún punto de un cuerpo rígido, dicho cuerpo tiende a realizar un movimiento de rotación en torno a algún eje.



La puerta gira cuando se aplica una fuerza sobre ella; es una fuerza de torque o momento.

Ahora bien, la propiedad de la fuerza aplicada para hacer girar al cuerpo se mide con una magnitud física que llamamos torque o momento de la fuerza.

Entonces, se llama torque o momento de una fuerza a la capacidad de dicha fuerza para producir un giro o rotación alrededor de un punto.

En el caso específico de una fuerza que produce un giro o una rotación, muchos prefieren usar el nombre torque y no momento, porque este último lo emplean para referirse al momento lineal de una fuerza.

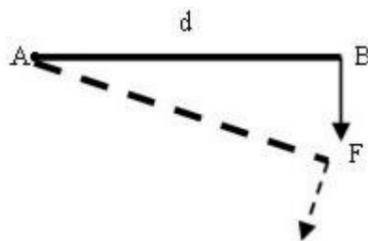
Para explicar gráficamente el concepto de torque, cuando se gira algo, tal como una puerta, se está aplicando una fuerza rotacional. Esa fuerza rotacional es la que se denomina torque o momento.

Cuando empujas una puerta, ésta gira alrededor de las bisagras. Pero en el giro de la puerta vemos que intervienen tanto la intensidad de la fuerza como su distancia de aplicación respecto a la línea de las bisagras.

Entonces, considerando estos dos elementos, intensidad de la fuerza y distancia de aplicación desde su eje, el momento de una fuerza es, matemáticamente, igual al producto de la intensidad de la fuerza (módulo) por la distancia desde el punto de aplicación de la fuerza hasta el eje de giro.

Expresada como ecuación, la fórmula es:  $M = F \cdot d$

Cuando se ejerce una fuerza  $F$  en el punto  $B$  de la barra, la barra gira alrededor del punto  $A$ . El momento de la fuerza  $F$  vale  $M = F \cdot d$



donde  $M$  es momento o torque

$F$  = fuerza aplicada

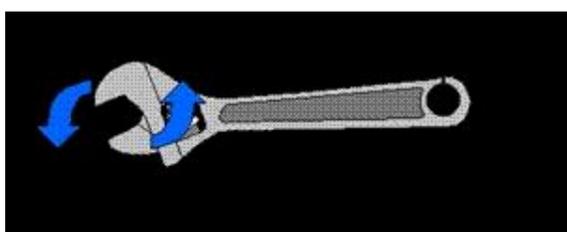
$d$  = distancia al eje de giro

El torque se expresa en unidades de fuerza-distancia, se mide comúnmente en Newton metro (Nm).

Si en la figura de la izquierda la fuerza  $F$  vale 15 N y la distancia  $d$  mide 8 m, el momento de la fuerza vale:  
 $M = F \cdot d = 15 \text{ N} \cdot 8 \text{ m} = 120 \text{ Nm}$

La distancia  $d$  recibe el nombre de “brazo de la fuerza”.

Una aplicación práctica del momento de una fuerza es la llave mecánica (ya sea inglesa o francesa) que se utiliza para apretar tuercas y elementos similares. Cuanto más largo sea el mango (brazo) de la llave, más fácil es apretar o aflojar las tuercas.



Con este ejemplo vemos que el torque y la fuerza están unidos directamente.

Para apretar una tuerca se requiere cierta cantidad de torque sin importar el punto en el cual se ejerce la fuerza. Si aplicamos la fuerza con un radio pequeño, se necesita más fuerza para ejercer el torque. Si el radio es grande, entonces se requiere menos fuerza para ejercer la misma cantidad de torque.

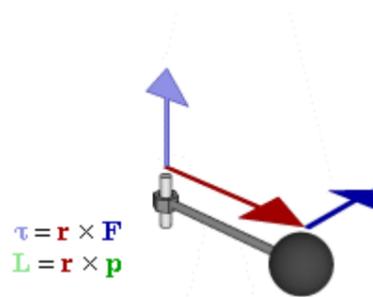
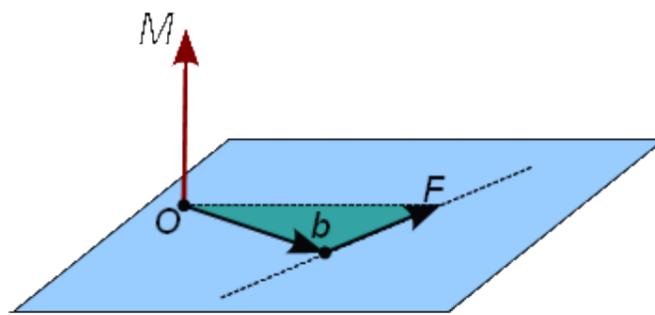
Se denomina momento de una fuerza  $F$  respecto de un punto  $O$ , al producto vectorial del vector posición de la fuerza  $b$  (llamado brazo) por el vector fuerza  $F$ , es decir:

$$M_O = \vec{b} \times \vec{F}$$

Donde  $b$  es el vector que va desde el punto de apoyo  $O$ , que será el centro del momento, o el eje de giro, hasta la línea de acción de la fuerza  $F$ , perpendicularmente.

En un producto vectorial, el resultado es un vector. Por eso el momento  $M$  es un vector perpendicular al plano determinado por los vectores  $b$  y  $F$ .

El momento de una fuerza se expresa en unidades de fuerza por unidades de distancia. En el Sistema Internacional la unidad se denomina Newton metro.



La similitud con la forma de actuar de una llave inglesa al aflojar o apretar una tuerca, nos ayuda a entender el significado físico de la magnitud momento de una fuerza, y a determinar correctamente el módulo, la dirección y el sentido del momento de una fuerza:

El módulo es el producto de la fuerza por su brazo (la distancia desde el punto  $O$  a la recta de acción de la fuerza).  $M=F \cdot b$

La dirección es perpendicular al plano que contiene la fuerza y el punto  $O$  centro de momento, y es la que marca el eje de la tuerca.

El sentido viene determinado por el avance o retroceso de la tuerca al hacer girar la llave.

Un momento se considera positivo si la llave gira en sentido contrario a las agujas del reloj, (antihorario).

Un momento se considera negativo si la llave gira en el sentido de las agujas del reloj, (horario).

El momento de una fuerza también es conocido con el nombre de par o torque ( $\tau$ ), y de él se derivan los conceptos: par de fuerzas y par motor que será profusamente empleado a lo largo del presente bloque temático.

Si bien dimensionalmente, sus unidades (N·m) parece equivaler al julio, no se utiliza esta unidad para medir momentos, ya que el julio conceptualmente es unidad de trabajo o energía, que son conceptos diferentes al de un momento de fuerza, que es una magnitud vectorial, mientras que la energía o el trabajo es una magnitud escalar.

Directora: Gil Valeria

Docente: Villafañe Pablo

Enviar CONSULTAS al Correo electrónico: pablo\_sd1@hotmail.com