



FISICA

Competencia	Reconoce las condiciones que permiten afirmar que objeto está en equilibrio a partir del concepto de fuerza y momento para resolver situaciones cotidianas de estática del cuerpo rígido
Indicador	Utiliza expresiones matemáticas y ecuaciones para determinar la sumatoria de fuerzas y momento de un cuerpo en equilibrio total y deduce de ellas las fuerza involucradas

TEMA: ESTATICA DEL CUERPO RIGIDO

Equilibrio del cuerpo rígido

El equilibrio total de un cuerpo rígido se logra bajo dos condiciones

1. Equilibrio de traslación

Sumatoria de fueras en dos ejes igual a cero permite asegurar el equilibrio de traslación (reposo)

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

2. Equilibrio de rotación

Sumatoria de torques (momentos) respecto a un punto permite asegurar el equilibrio de traslación8 que el objeto no gire)

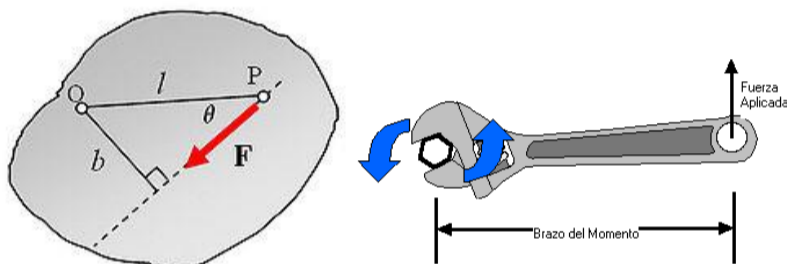
$$\sum M = 0 \quad \sum \tau = 0$$

TORQUE O MOMENTO DE UNA FUERZA

Es el efecto de giro respecto a un punto que la fuerza produce sobre el objeto

En el siguiente grafico se observa que la línea de acción de la fuerza **F** tiene una distancia perpendicular **b** respecto al punto **O**, por lo tanto la fuerza hace girar al objeto respecto a ese punto.

De igual forma la **fuerza aplicada** sobre la llave de la figura hace girar la tuerca debido al efecto llamado **momento** que esta produce con la distancia o brazo de momento indicada



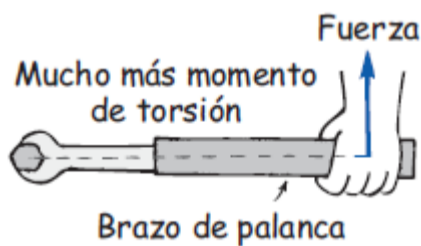
El torque o momento de una fuerza respecto a un punto, es el efecto de giro que produce la fuerza al cuerpo

El torque o momento se determina como el producto de la fuerza por la distancia al punto de giro o brazo de momento (d)

$$M = F \cdot d \quad \text{o} \quad T = F \cdot d$$

La distancia o brazo de momento debe ser perpendicular a la línea de acción de la fuerza (observe la siguiente figura)

Si la línea de acción de la fuerza pasa por e punto de giro , la fuerza no hace momento



Si se aumenta la distancia o **brazo de palanca** se aumenta el momento con respecto al punto de giro

Momento +



Momento -



- Convención de signos**

El momento se considera **positivo** si su efecto hace girar al cuerpo en el sentido contrario a las manecillas del reloj (sentido antihorario)

El momento se considera **negativo** si su efecto hace girar al cuerpo en el sentido de las manecillas del reloj (sentido horario)

Ejemplos

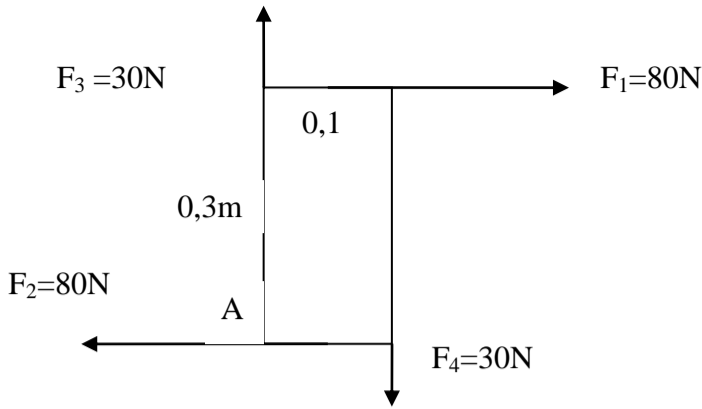
1. Determina el momento de torsión de una fuerza de 300N aplicada a una llave para girar una tuerca con un brazo de omento d= 0,4 m (ver figura arriba)

Solución

$$F = 300\text{N}, \quad d = 0,4\text{m}$$

$$M = F \cdot d = 300\text{N} \cdot 0,4\text{m} = +120 \text{ N}\cdot\text{m} \quad (\text{momento positivo})$$

-2,. Realiza las sumatorias de fuerzas y de momentos respecto al punto A para comprobar si el objeto se encuentra en equilibrio total



Solución

$$\sum F_x = 0$$

$$F_1 - F_2 = 0$$

$$80\text{N} - 80\text{N} = 0 \quad 0\text{k}_i$$

$$\sum F_y = 0$$

$$F_3 - F_4 = 0$$

$$30\text{N} - 30\text{N} = 0 \quad 0\text{K}_i$$

Momento de cada fuerza

$$M_1 = F_1 \cdot d_1 = 80\text{N} \cdot 0,3\text{m} = -24 \text{ N}\cdot\text{m} \quad \text{momento negativo}$$

$$M_2 = F_2 \cdot d_2 = 80\text{N} \cdot 0\text{m} = 0 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M_3 = F_3 \cdot d_3 = 30\text{N} \cdot 0\text{m} = 0 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M_4 = F_4 \cdot d_4 = 30\text{N} \cdot 0,1\text{m} = -3 \text{ N}\cdot\text{m} \quad \text{momento negativo}$$

$$\sum M_A = 0 ?$$

$M_1 + M_2 + M_3 + M_4 = -24 + 0 + 0 - 3 = -27 \text{ N}\cdot\text{M}$, La sumatoria de momentos es diferente de cero, por lo tanto el objeto de la figura no está en equilibrio total , gira en sentido horario

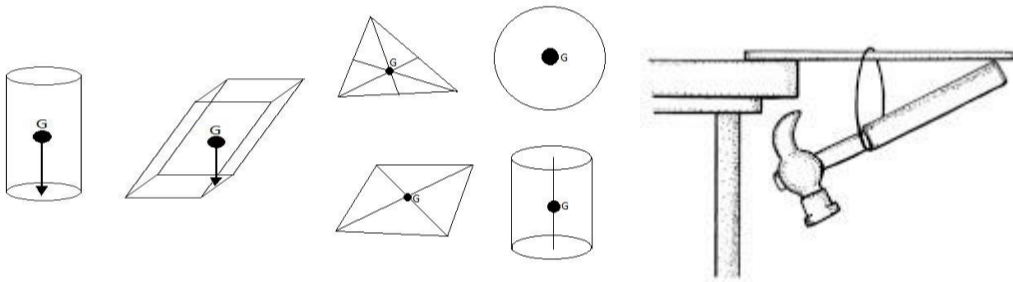


CENTRO DE GRAVEDAD Y EQUILIBRIO

Muchas de las cosas que el hombre construye para su comodidad se presentan en equilibrio total

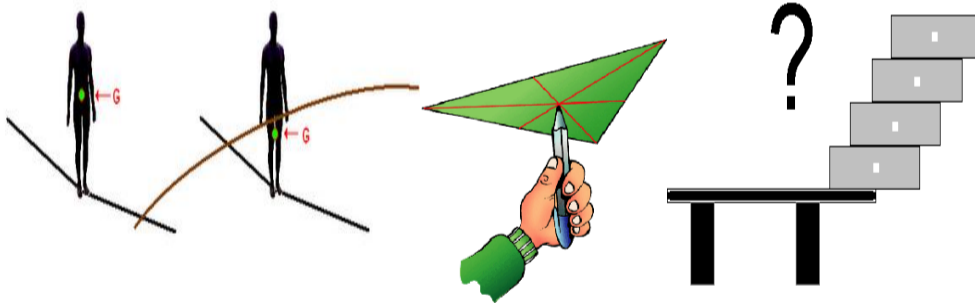
El centro de gravedad de las cosas es el punto donde se puede considerar que actúa la resultante de todas las fuerzas de gravedad (peso)

En los objetos simétricos el centro de gravedad coincide con el centro geométrico



El centro de gravedad del conjunto martillo-regla se ubica por debajo del punto de apoyo en la mesa

Si el punto de apoyo coincide con el centro de gravedad el peso no hace momento que lo haga rotar y por lo tanto caerse lográndose el equilibrio

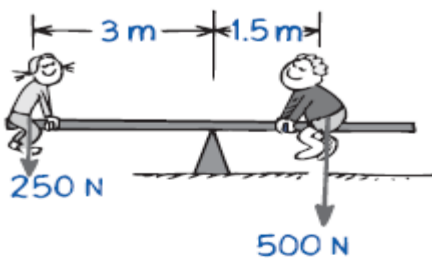


Si se siguen colocando objetos el centro de gravedad del conjunto se desplaza y sobre sale de la mesa haciendo que el peso haga momento y el conjunto pierda el equilibrio

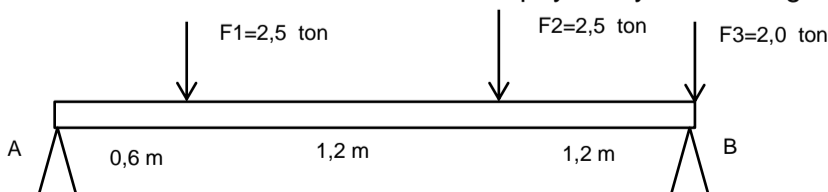
ACTIVIDAD

Resolver en hoja de examen con dibujos, enunciados, procedimientos, diagramas de cuerpo libre y respuestas .

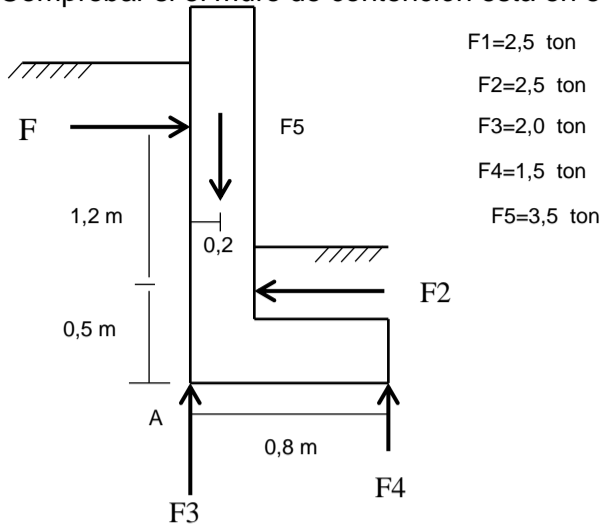
1. Comprobar si el sube y baja está en equilibrio total en la posición indicada



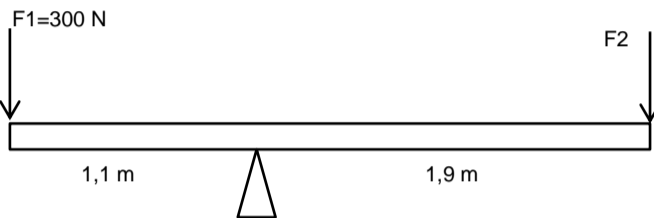
2. Determinar las reacciones normales en los apoyos A y B de la viga en equilibrio mostrada



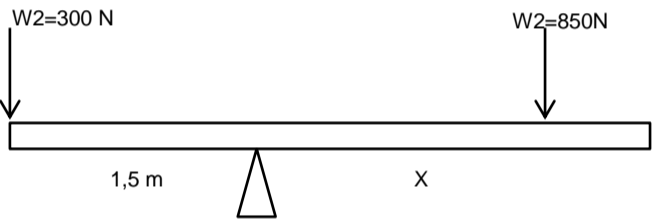
3. Comprobar si el muro de contención está en equilibrio total



4. Determina el valor de la fuerza F2 necesaria para que el balancín se encuentre en equilibrio total. Cual es el valor de la fuerza de reacción en e apoyo?



5. A que distancia X se debe colocar el peso w2 para que el sistema esté en equilibrio total?



6. Determina lo momentos de las fuerzas respecto al punto donde se unen los dos brazos de la siguiente pieza mecánica

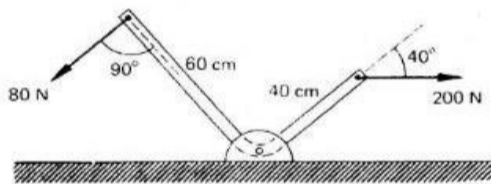


Figura 6

7. resorta un carton y encuentra el centro de gravedad dejando que una plomada atraviese la pieza dos veces cuando esta se coloca atada al carton

