



UNIVERSIDAD PRIVADA
SAN JUAN BAUTISTA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

CURSO Física I

TEMA Estática II



SESIÓN N° 05
26/04/2023

DOCENTE:
Mg. Estefany Almendra Urday Escobar

Inicio

FRASES DE LA VIDA .COM

Nuestra mayor debilidad es rendirse,
la única manera de tener éxito es
intentarlo siempre una vez más



- Thomas A. Edison



TEMA DE LA SESIÓN



Contenidos de la sesión:

- Momento o torque de una fuerza.
 - Signos del momento de una fuerza
 - Segunda condición de equilibrio
 - Ejercicios de aplicación
- 
- 





TEMA DE LA SESIÓN



Logro de la sesión:

Al término de la sesión el estudiante, comprende conceptos de momento de una fuerza, la segunda condición de equilibrio y resuelve situaciones problemáticas de la vida cotidiana utilizando las leyes de equilibrio.





ESTÁTICA




CONCEPTO

“La estática es una parte de la mecánica que estudia las condiciones que deben cumplir las fuerzas para que al actuar sobre un cuerpo hagan que éste se mantenga en una condición de equilibrio”

Se ocupa de estudiar las fuerzas sin considerar el movimiento que estas producen. Estudia las condiciones de equilibrio de los sistemas de fuerzas.

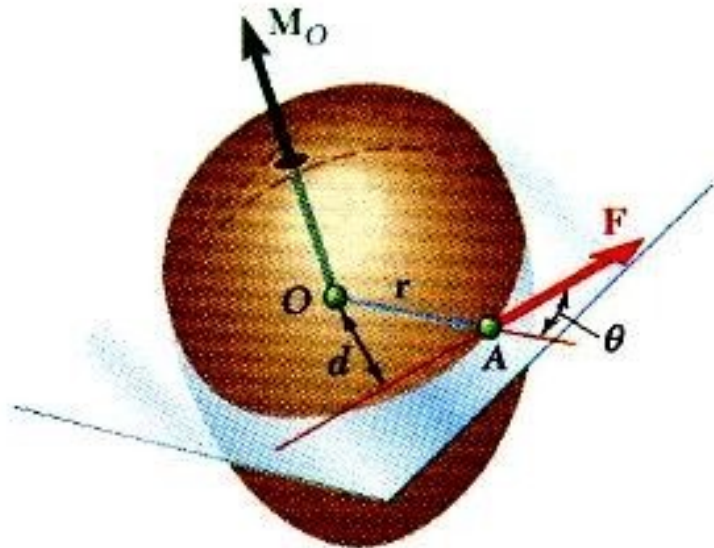
Su objeto es determinar la fuerza resultante y el momento resultante de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo para poder establecer sus condiciones de equilibrio

Se va a considerar fuerzas aplicadas solamente a masas puntuales o partículas y cuerpos rígidos.



MOMENTO DE UNA FUERZA

- En mecánica newtoniana, se denomina **momento de una fuerza** (respecto a un punto dado) a una magnitud vectorial, obtenida como producto vectorial del vector de posición del punto de aplicación de la fuerza con respecto al punto al cual se toma el momento por la fuerza, en ese orden. También se le denomina **momento dinámico** o sencillamente **momento**.



MOMENTO DE UNA FUERZA

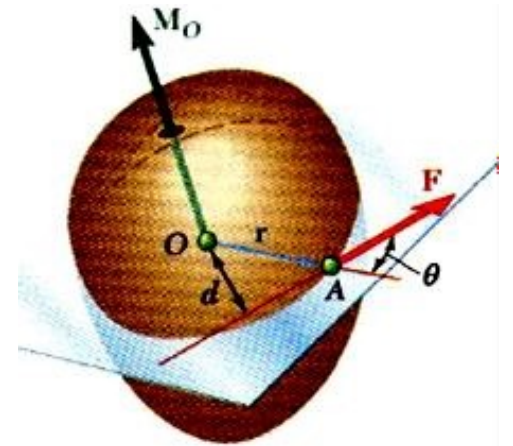
- El momento de una fuerza aplicada en un punto P con respecto de un punto O viene dado por el producto vectorial del vector de posición **OP** por el vector fuerza **F**; esto es

$$\mathbf{M}_O = \overrightarrow{OP} \times \mathbf{F} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$$

- El momento es un vector perpendicular al plano de \mathbf{r} y \mathbf{F} .
- La magnitud del momento esta dado por

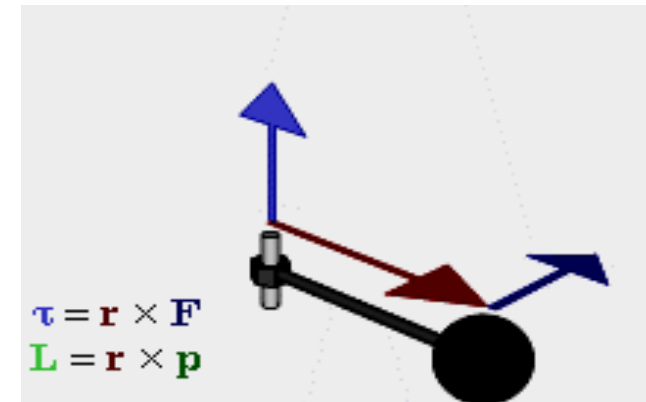
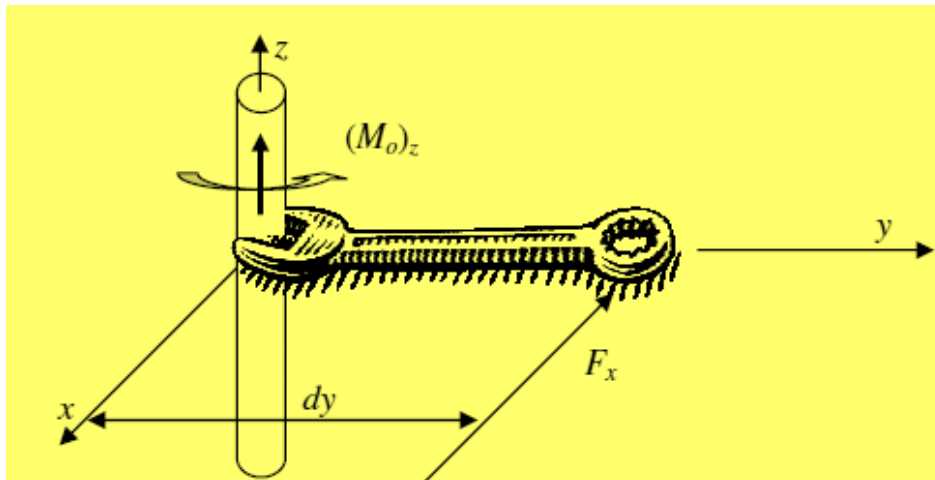
$$M_O = rF \sin \theta = Fd$$

- El sentido del momento se determina mediante la regla de la mano derecha.
- Dado que las fuerzas tienen carácter de vectores deslizantes, el momento de una fuerza es independiente de su punto de aplicación sobre su **recta de acción o directriz**.



INTERPRETACIÓN DEL MOMENTO DE UNA FUERZA

- El momento de una fuerza con respecto a un eje da a conocer en qué medida existe capacidad en una fuerza o sistema de fuerzas para causar la rotación del cuerpo alrededor de un eje que pase por dicho punto.
- El momento tiende a provocar un giro en el cuerpo sobre el cual se aplica y es una magnitud característica en elementos que trabajan sometidos a torsión (como los ejes de maquinaria) o a flexión (como las vigas



Momento de torsión o Torque tiempo: 5:52 minutos

https://www.youtube.com/watch?v=YJs5ijJvzxl&ab_channel=ProfesorMiguelPalma

MOMENTO DE UNA FUERZA O TORQUE (M)

Se denomina **momento de una fuerza** respecto de un punto, al producto vectorial del vector posición \mathbf{r} de la fuerza por el vector fuerza

$$\mathbf{M}^F = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$$

El momento de una fuerza es una medida de la capacidad de rotación que dicha fuerza externa es capaz de producir a un cuerpo, cuando este puede rotar alrededor de un eje de rotación. Es perpendicular al plano formado por \mathbf{r} y \mathbf{F} y su sentido se determina por la regla de la mano derecha

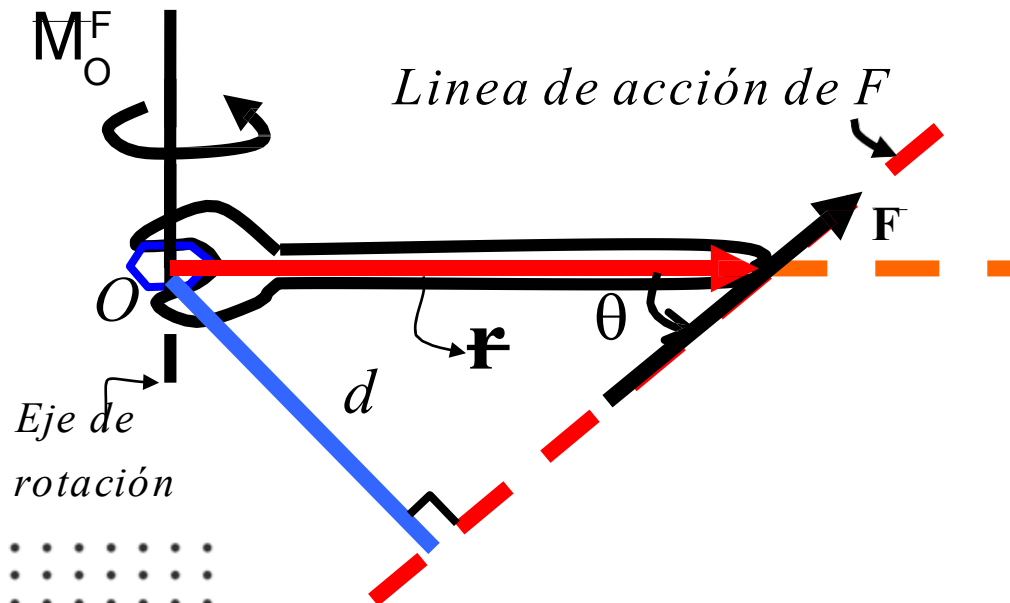
$$\overline{\mathbf{M}}_O^F = \overline{\mathbf{r}} \times \overline{\mathbf{F}} \quad \text{Vectorial}$$

$$M_O^F = |\mathbf{r}| |\mathbf{F}| \sin \theta$$

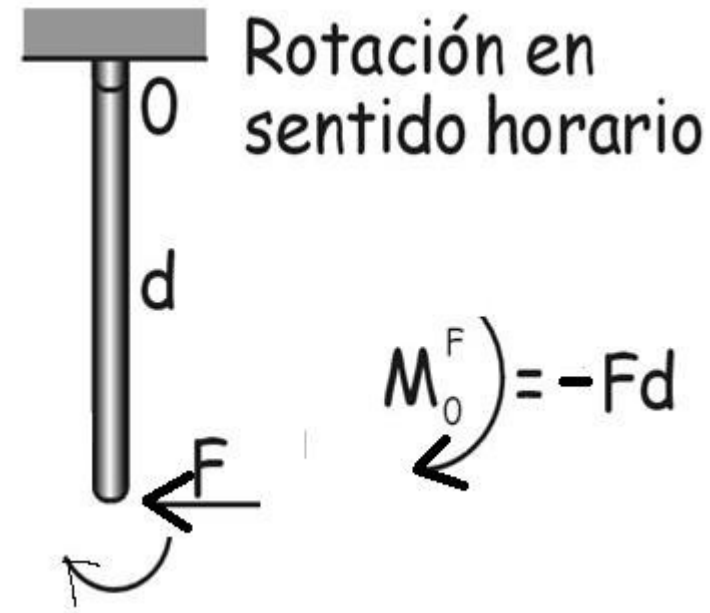
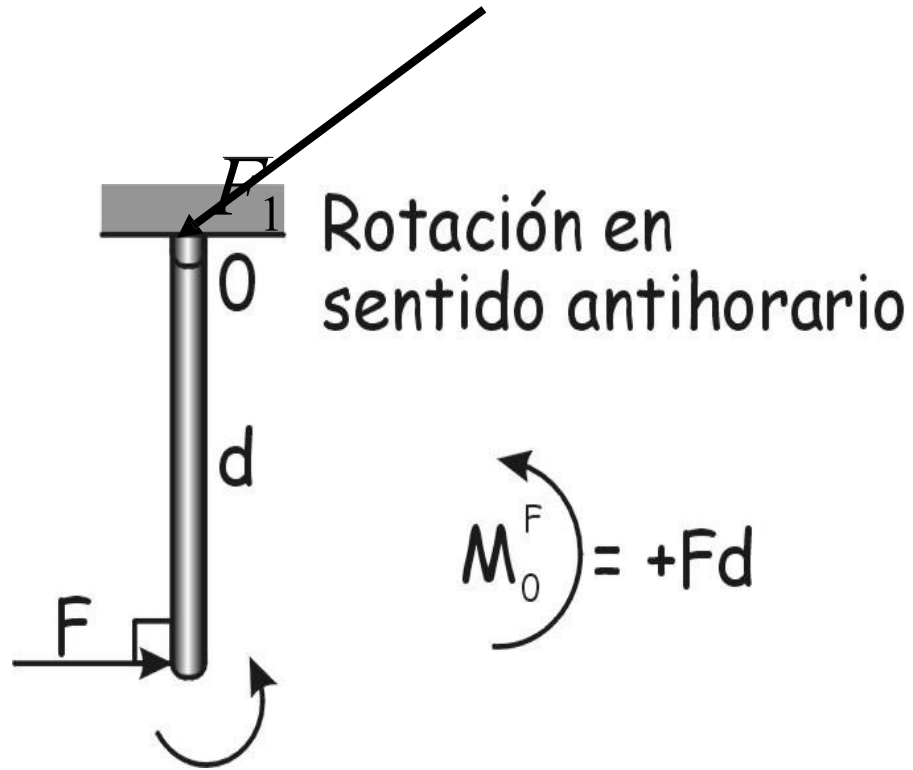
Del grafico $d = r \sin \theta$

$$M_O^F = Fd \quad \text{Escalar}$$

d = Brazo de palanca



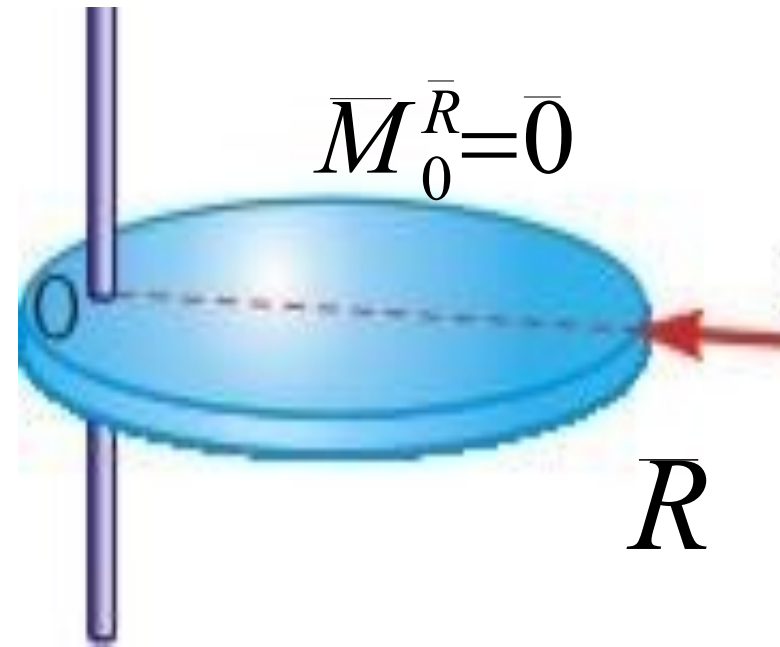
CONVENCIÓN DE SIGNOS DEL MOMENTO



- Se considera el momento **positivo** si el cuerpo gira en sentido **antihorario**, y el momento **negativo** si el cuerpo gira en sentido **horario**. 0 = eje de rotación
- Si la línea de acción de una fuerza (F_1) pasa por el eje de rotación,, el momento producido por dicha fuerza es nulo, por ser la distancia $d = 0$

Segunda Condición de Equilibrio (Equilibrio rotacional)

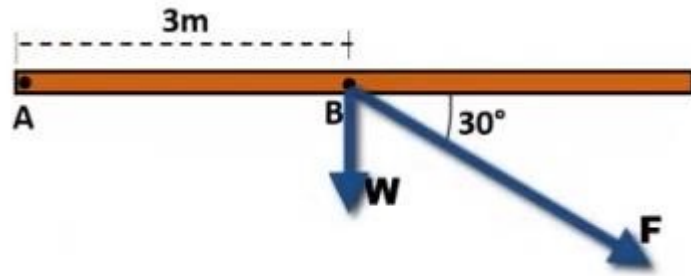
“Un cuerpo se encuentra en equilibrio de rotación si el momento resultante de todas las fuerzas que actúan sobre él, respecto de cualquier punto, es nulo”



$$\bar{M}_0^{\bar{R}} = \bar{M}_0^{F_1} + \bar{M}_0^{F_2} + \dots + \bar{M}_0^{F_N} = 0$$

Donde: $\bar{R} = F_1 + F_2 + \dots + F_n$

Si la fuerza F de la figura es igual a 90 N, ¿cuál es el torque resultante respecto al eje A? El peso de la varilla es de 15 N.



$$M = Fd$$

$$M_R = M_A^W + M_A^{F_x} + M_A^{F_y}$$

$$M_R = -wd + F_x d + F_y d$$

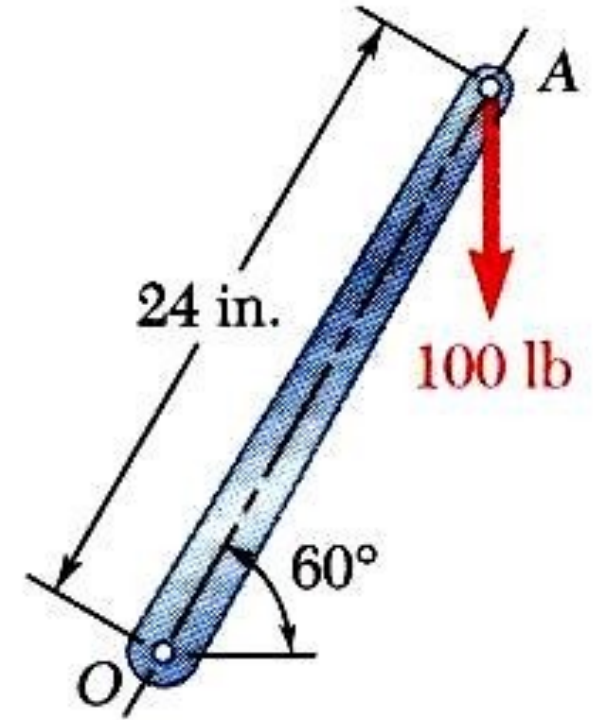
$$M_R = -15(3) + F \cos 30^\circ(0) - (F \sin 30^\circ)(3)$$

$$M_R = -45 + 0 - 135 = -180 \text{ N}\cdot\text{m}$$

EJEMPLO 1

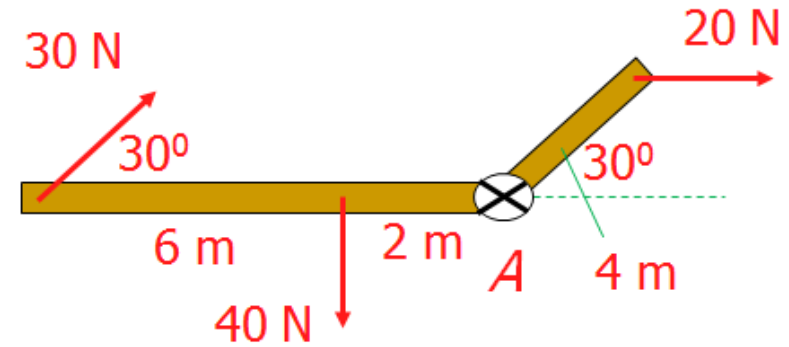
Se aplica una fuerza vertical de 100 lb al extremo de una palanca que está unida a un eje en O. Determine:

- (a) el momento de la fuerza de 100 lb con respecto al punto O,
- (b) el módulo de la fuerza horizontal que aplicada en A produce el mismo momento respecto a O,
- (c) la menor fuerza que aplicada en A produce el mismo momento respecto a O,
- (d) a que distancia del eje debe aplicarse una fuerza vertical de 240 lb para que produzca el mismo momento respecto a O



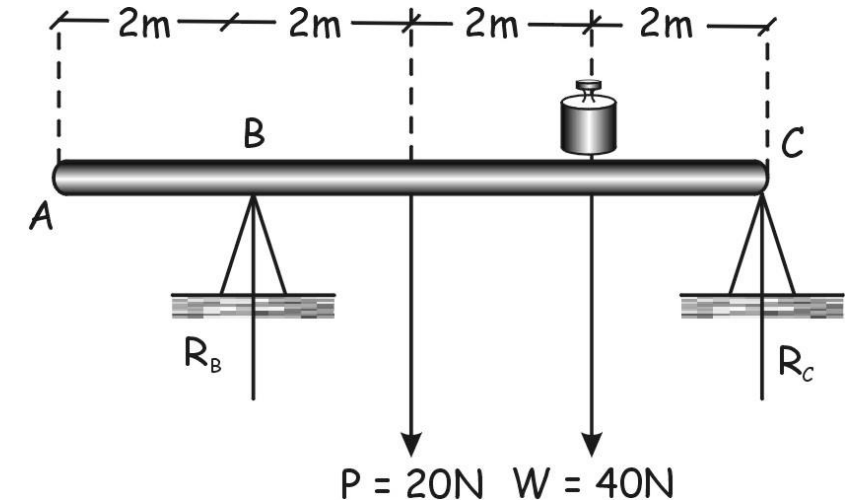


- ▲ **Ejemplo 2:** Encuentre el momento de torsión resultante en torno al eje A
▲ para el arreglo que se muestra abajo.



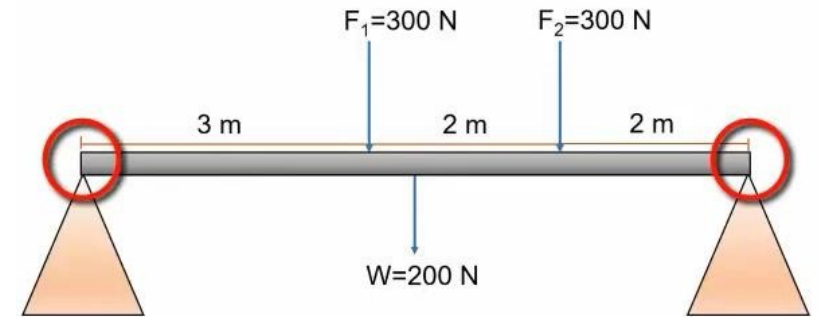
EJEMPLO 3

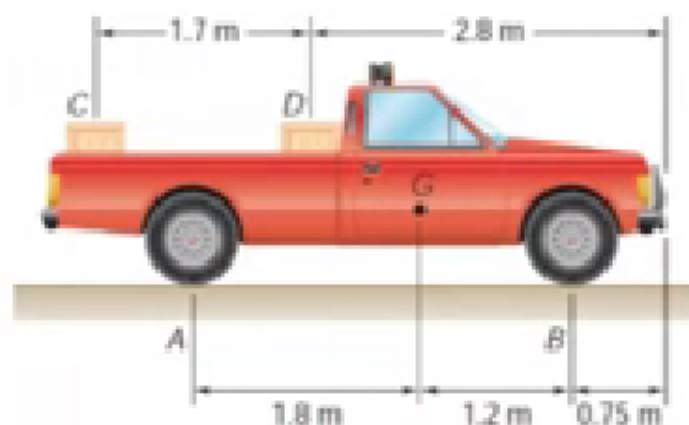
La barra de la figura pesa 20 N y permanece en posición horizontal sobre B y C. Hallar las reacciones en los puntos de apoyo. El bloque sobre la barra pesa 40 N.



APLICACIÓN

Encontrar los esfuerzos de reacción en cada uno de los apoyos en la siguiente viga la cuál es uniforme, cuyo peso es de 200 N.

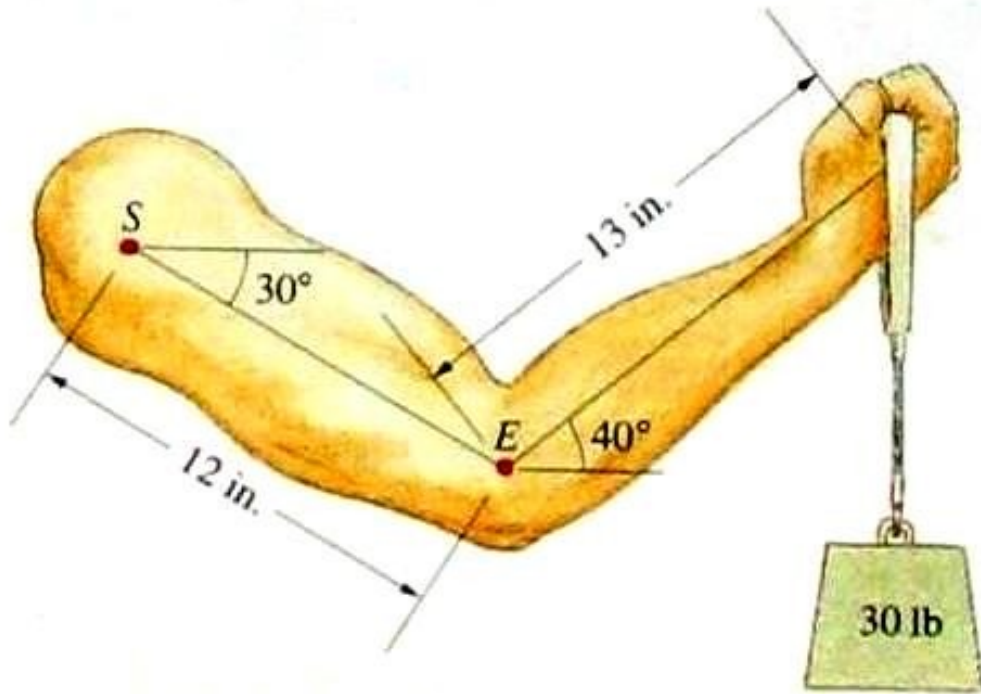




Dos cajas, cada una con una masa de 350kg, se colocan en la parte trasera de una camioneta de 1400kg como se muestra en la figura . Determine las reacciones en las a) llantas traseras A y b) llantas delanteras B.

Ejemplo 4

- Determine el momento ejercido por el peso de 30 lbf con respecto: a) A los puntos E y S







TEMA DE LA SESIÓN



Cierre



Retroalimentación en base a preguntas:

- ¿ Explicar cómo se realiza el torque de una fuerza ?
 - ¿Qué explica la segunda condición de equilibrio?
 - ¿Cuándo se dice que un cuerpo se encuentra en equilibrio total?
- 
- 



Reflexionemos lo aprendido



- Comprende y describe las leyes de equilibrio traslacional y rotacional.
 - Utiliza la segunda condición de equilibrio en la solución de problemas de estática.
 - Discrimina ejercicios de torque o momento de una fuerza en un sistema de fuerzas actuantes en un cuerpo.
- 
- 

Canales de atención

Central Telefónica (+51) 748 2888 opción 1	Counter virtual https://www.upsjb.edu.pe/
WhatsApp UPSJB (+51) 950 322 888 Docente	MSN Facebook https://m.me/UPSJBBSAC/ estefany.urday@upsjb.edu.pe

www.upsjb.edu.pe

 @UPSJB  @UPSJBSAC  @upsjb

Central telefónica (+51) 748 2888 Opción 1



SAN JUAN BAUTISTA

UNIVERSIDAD PRIVADA



Gracias