

## PAUTA TAREA N° 6 – FÍSICA MECÁNICA

3/11/2009

## Pregunta 1

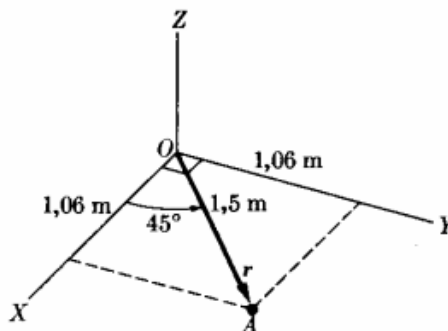
Considerar tres fuerzas aplicadas al punto A de la figura, con  $r = 1,5 \text{ m}$  y:

$$F_1 = 6i \quad (\text{N})$$

$$F_2 = 6i - 7j + 14k \quad (\text{N})$$

$$F_3 = 5i - 3k \quad (\text{N})$$

Usado O como punto de referencia, encontrar el torque resultante debido a estas fuerzas.

**Solución:**

Sabemos que el torque es igual a  $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$ . Por otro lado, si las tres fuerzas están aplicadas al punto A,  $\vec{F}$  será igual a la fuerza neta, es decir, a la suma de las 3 fuerzas:

$$\vec{F} = \Sigma \vec{F}_i = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 6\hat{i} + 6\hat{i} - 7\hat{j} + 14\hat{k} + 5\hat{i} - 3\hat{k} \quad (\text{N})$$

$$\vec{F} = 17\hat{i} - 7\hat{j} + 11\hat{k} \quad (\text{N})$$

Utilizando este valor y el de  $\vec{r} = 1,06\hat{i} + 1,06\hat{j}$ , podemos escribir el torque resultante:

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} = 11,66\hat{i} - 11,66\hat{j} - 25,44\hat{k} \quad (\text{N})$$

La otra forma de hacerlo es sumando los torques producidos por las 3 fuerzas por separado, es decir:

$$\vec{\tau}_1 = \vec{r} \times \vec{F}_1$$

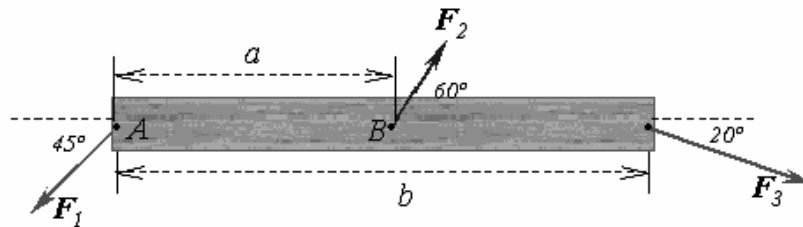
$$\vec{\tau}_2 = \vec{r} \times \vec{F}_2$$

$$\vec{\tau}_3 = \vec{r} \times \vec{F}_3$$

Luego,  $\vec{\tau} = \vec{\tau}_1 + \vec{\tau}_2 + \vec{\tau}_3$  dará el mismo resultado anterior.

## Pregunta 2

Calcular el torque neto por los puntos A y B en el sistema de la figura, donde  $F_1 = 10 \text{ N}$ ,  $F_2 = 5 \text{ N}$ ,  $F_3 = 15 \text{ N}$ ,  $a = 50 \text{ cm}$  y  $b = 1 \text{ m}$ .



**Solución:** el torque neto es la suma de los torques realizados por cada fuerza. Los puntos A y B se consideran ejes de rotación en forma independiente, por supuesto no simultáneamente, por lo tanto los torque se calculan en forma separada en cada punto.

Para rotación en torno al punto A, considerando el sentido de la rotación que produce cada fuerza, lo que le da el signo al torque, se tiene:

$$\tau_A = F_1 r_1 \sin 45 + F_2 r_2 \sin 60 - F_3 r_3 \sin 20$$

los valores de las distancias son:  $r_1 = 0$ ,  $r_2 = a = 0.5 \text{ m}$ ,  $r_3 = b = 1 \text{ m}$ .

$$\tau_A = (10)(0) \sin 45 + (5)(0.5) \sin 60 - (15)(1) \sin 20 = -3 \text{ Nm}$$

Para rotación en torno al punto B, considerando el sentido de la rotación:

$$\tau_B = + F_1 r_1 \sin 45 + F_2 r_2 \sin 60 - F_3 r_3 \sin 20$$

ahora los valores de las distancias son:  $r_1 = a = 0.5 \text{ m}$ ,  $r_2 = 0$ ,  $r_3 = b - a = 0.5 \text{ m}$ .

$$\tau_B = (10)(0.5) \sin 45 + (5)(0) \sin 60 - (15)(0.5) \sin 20 = 1 \text{ Nm}$$