

Problemas sobre el Teorema de Varignon

paola fernandez figueroa¹

¹Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

26 de marzo de 2019

Resumen

En el presente trabajo se mostrará la resolución de los ejercicios sobre el Teorema de Varignon, acerca de el momento de una fuerza.

$F1=$	i	j	k
	4	5	3
	100	-120	75

$F1=$	i	j	k
	4	5	3
	100	-120	75

$F1=$	i	j	k
	4	5	3
	100	120	75

Problema 1.

Si $F1= (100i- 120j + 75k)$ lb y $F2= (-200i + 250j + 100k)$ lb, determine el momento producido por estas fuerzas sobre el punto O. Exprese el resultado como un vector cartesiano.

Solución.

Paso 1.- Definir \vec{r} y \vec{F} .

$$\vec{F}1= (100i - 120j + 75k)120j$$

$$\vec{F}2= (-200i + 250j + 100k)$$

$$\vec{r}= 4i + 5j + 3k$$

Paso 2.- Realizar el producto cruz.

Figura 1: Para obtener i, j & k, se tacha la columna donde se encuentran para obtener el resultado.

El resultado del producto cruz es lo siguiente:

$$\vec{F}1= i(375-(-360))- j(300-300)+ k(-480-500)= \mathbf{735i-980k}$$

Ahora se obtiene el producto cruz de F2.

El resultado del producto cruz es lo siguiente:

$$\vec{F}2= i(500-750) -j(400-(-600))+k(1000(-1000))= \mathbf{-250i-1000j+ 2000k}$$

Paso 3.- Obtener el resultado.

$F2=$	i	j	k
	4	5	3
	-200	250	100

$F2=$	i	j	k
	4	5	3
	-200	250	100

$F2=$	i	j	k
	4	5	3
	-200	250	100

Figura 2: Para obtener i, j & k, se tacha la columna donde se encuentran para obtener el resultado.

Se suma el resultado de F1 y F2 para obtener el valor del momento (\vec{M}_O)

$$\vec{M}_O = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$\vec{M}_O = i(735 - 250) + j(-1000) + k(-980 + 2000)$$

$$= 485i - 1000j + 1020k$$

El resultado del momento de fuerzas en el punto O es $\vec{M}_O = 485i - 1000j + 1020k$

Problema 2.

Dos muchachos empujando sobre la compuerta como se muestra. Si el chico en B ejerce una fuerza de

$F_B = 30$ lb, determine la magnitud de la fuerza F_A que debe ejercer el niño A a la puerta para que no gire.

Ignore el grueso de la puerta.

Solución.

Paso 1.- Definir \vec{r} y \vec{F} .

$$\vec{M}_A \text{ y } \vec{M}_B = 0$$

$$\vec{r}_{XA} = 9 \text{ ft}$$

$$\vec{r}_{XB} = 6 \text{ ft}$$

$$F_{AX} = -FA \cos \theta \quad A = -\frac{4}{5}FA$$

$$F_{AY} = FA \operatorname{sen} \theta \quad A = -\frac{3}{5}FA$$

$$F_{BX} = -FB \cos 60$$

$$F_{BY} = FB \operatorname{sen} 60$$

Paso 2.- Obtener \vec{M}_1 y \vec{M}_2

Existen varios momentos, por lo que se tienen que sumar para obtener \vec{M}_O .

Obtener \vec{M}_1 con la fórmula ($r_x F_y - r_y F_x$)

$$\vec{M}_1 = 155.88$$

Para obtener \vec{M}_2 :

$$M_2 = (9) \left(-\frac{3}{5}\right) - (0) \left(-\frac{4}{5}\right) = 5.4 FA$$

Paso 3.- Obtener el resultado.

$$\vec{M}_O = \vec{M}_1 + \vec{M}_2$$

$$M_O = 155.88 + (-5.4 FA)$$

Se pasa el 5.4 al lado izquierdo y nos queda:

$$5.4 FA = 155.88$$

Se despeja FA:

$$FA = \frac{155.88}{5.4} = 28.86 \text{ lb}$$

La magnitud de la fuerza que debe ejercer el niño que está en el punto A son 28.86 lb, con el fin de que la puerta no dé giro.