

**Ejemplo 2.8 del Bedford – Fowler. Página 43. Active Example 2.7 from Bedford – Fowler. Fifth Edition. Page 50.**

**Determinación de componentes en tres dimensiones.** La grúa ejerce una fuerza  $\mathbf{F}$  de 600 lb sobre el cajón. El ángulo entre  $\mathbf{F}$  y el eje  $x$  es  $54^\circ$ , y el ángulo entre  $\mathbf{F}$  y el eje  $y$  es  $40^\circ$ . La componente  $z$  de  $\mathbf{F}$  es positiva. Expresé  $\mathbf{F}$  en términos de componentes.



**Determining Components in Three Dimensions.** The crane exerts a 600-lb force  $\mathbf{F}$  on the caisson. The angle between  $\mathbf{F}$  and the  $x$  axis is  $54^\circ$ , and the angle between  $\mathbf{F}$  and the  $y$  axis is  $40^\circ$ . The  $z$  component of  $\mathbf{F}$  is positive. Express  $\mathbf{F}$  in terms of components.

Solución.

Módulo de la fuerza.

$$\|\mathbf{F}\| = 600 \text{ lb}$$

Ángulos directores.

$$\theta_x = 54^\circ$$

$$\theta_y = 40^\circ$$

**Primer mecanismo de solución.**

Cálculo de  $\theta_z$ .

$$\cos^2\theta_x + \cos^2\theta_y + \cos^2\theta_z = 1$$

$$\cos^2\theta_z = 1 - \cos^2\theta_x - \cos^2\theta_y$$

$$\cos^2\theta_z = 1 - \cos^2(54^\circ) - \cos^2(40^\circ)$$

$$\cos^2\theta_z = 1 - (0.5879)^2 - (0.7660)^2$$

$$\cos^2\theta_z = 1 - 0.3456 - 0.5868$$

$$\cos^2\theta_z = 0.0676$$

$$\cos \theta_z = \pm \sqrt{0.0676}$$

$$\cos \theta_z = \pm 0.2600$$

Puesto que la componente a lo largo del eje  $z$  de la fuerza es positiva (+), se tiene que:

$$\cos \theta_z = 0.2600$$

$$\theta_z = \cos^{-1}(0.2600)$$

$$\theta_z = 74.93^\circ$$

b) Componentes de la fuerza.

$$F_x = \| \mathbf{F} \| \cos \theta_x$$

$$F_y = \| \mathbf{F} \| \cos \theta_y$$

$$F_z = \| \mathbf{F} \| \cos \theta_z$$

$$F_x = 600 \cos 54^\circ$$

$$F_y = 600 \cos 40^\circ$$

$$F_z = 600 \cos 74.93^\circ$$

$$F_x = 352.67 \text{ lb}$$

$$F_y = 459.63 \text{ lb}$$

$$F_z = 156.00 \text{ lb}$$

Fuerza  $\mathbf{F}$  expresada como un vector cartesiano:

$$\mathbf{F} = (352.67 \mathbf{i} + 459.63 \mathbf{j} + 156.00 \mathbf{k}) \text{ lb}$$

### Segundo mecanismo de solución.

Conocido el módulo de la fuerza y dos de sus ángulos directores, se calculan dos componentes del vector fuerza.

$$F_x = \| \mathbf{F} \| \cos \theta_x$$

$$F_y = \| \mathbf{F} \| \cos \theta_y$$

$$F_x = 600 \cos 54^\circ$$

$$F_y = 600 \cos 40^\circ$$

$$F_x = 352.67 \text{ lb}$$

$$F_y = 459.63 \text{ lb}$$

Sabemos que  $\| \mathbf{F} \| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$ , luego:

$$\| \mathbf{F} \|^2 = F_x^2 + F_y^2 + F_z^2$$

De donde:

$$F_z^2 = \| \mathbf{F} \|^2 - F_x^2 - F_y^2$$

$$F_z = \sqrt{\| \mathbf{F} \|^2 - F_x^2 - F_y^2}$$

$$F_z = \sqrt{(600)^2 - (352.67)^2 - (459.63)^2}$$

$$F_z = \sqrt{360000 - 124376.1289 - 211259.7369}$$

$$F_z = \sqrt{24364.1342}$$

$$F_z = 156.00 \text{ lb}$$

Fuerza **F** expresada como un vector cartesiano:

$$\mathbf{F} = (352.67 \mathbf{i} + 459.63 \mathbf{j} + 156.09 \mathbf{k}) \text{ lb}$$

Este ejercicio forma parte de una serie de ejercicios resueltos paso a paso acerca del tema **Estática de Partículas, Fuerzas en el espacio, Vectores Cartesianos**, perteneciente a la asignatura **Mecánica Vectorial**. El acceso a estos archivos está disponible a través de:

<http://www.tutoruniversitario.com/>

Si Usted requiere la resolución de ejercicios adicionales acerca de ésta u otras asignaturas, así como asesoría personalizada, contáctenos a través de los siguientes medios:

- WhatsApp: +58-4249744352 (En forma directa o desde nuestra página web).
- E-mail: [medinawj@gmail.com](mailto:medinawj@gmail.com)

Lista de asignaturas en las cuales podemos ayudarle:

Cálculo Diferencial.	Cálculo Integral.	Cálculo Vectorial.
Ecuaciones Diferenciales.	Trigonometría.	Matemáticas Aplicadas.
Matemáticas Financieras.	Álgebra Lineal.	Métodos Numéricos.
Estadística.	Física Mecánica.	Física Eléctrica.
Mecánica Vectorial.	Química Inorgánica.	Fisicoquímica.
Termodinámica.	Termodinámica Química.	Mecánica de Fluidos.
Fenómenos de Transporte.	Transferencia de Calor.	Ingeniería Económica.