

SOLUCIÓN PRÁCTICA SESIÓN 3

SUMA VECTORIAL

1. Un encargado postal realiza el recorrido que se muestra en la Figura 3.1. Determine la magnitud y dirección del desplazamiento total que realiza el encargado postal.

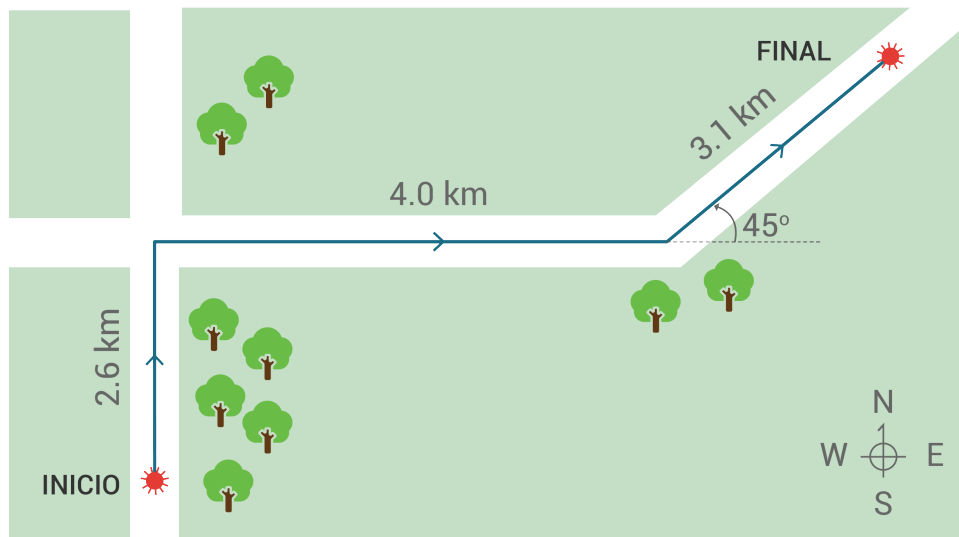


Figura 3.1: Recorrido encargado postal. Problema 1.

El desplazamiento está dado por $\Delta\vec{r} = \vec{r}_{\text{final}} - \vec{r}_{\text{inicio}}$. Tomando como referencia el punto de inicio

$$\begin{aligned}\vec{r}_{\text{inicio}} &= (0 \text{ km})\hat{i} + (0 \text{ km})\hat{j} \\ \vec{r}_{\text{final}} &= \Delta\vec{r}_1 + \Delta\vec{r}_2 + \Delta\vec{r}_3,\end{aligned}$$

donde $\Delta\vec{r}_1$, $\Delta\vec{r}_2$ y $\Delta\vec{r}_3$ son cada uno de los desplazamientos individuales. En

notación polar

$$\Delta\vec{r}_1 = (2.6 \text{ km}; 90^\circ),$$

$$\Delta\vec{r}_2 = (4.0 \text{ km}; 0^\circ),$$

$$\Delta\vec{r}_3 = (3.1 \text{ km}; 45^\circ),$$

de donde

$$\Delta\vec{r}_1 = (0 \text{ km})\hat{i} + (2.6 \text{ km})\hat{j},$$

$$\Delta\vec{r}_2 = (4.0 \text{ km})\hat{i} + (0 \text{ km})\hat{j},$$

$$\Delta\vec{r}_3 = (3.1 \text{ km}) \cos 45^\circ \hat{i} + (3.1 \text{ km}) \sin 45^\circ \hat{j}.$$

Por lo tanto

$$\Delta r = \vec{r}_{\text{final}} = (6.2 \text{ km})\hat{i} + (4.8 \text{ km})\hat{j},$$

de donde

$$\Delta r = \sqrt{(6.2 \text{ km})^2 + (4.8 \text{ km})^2} = 7.8 \text{ km},$$

y

$$\theta = \arctan\left(\frac{4.8}{6.2}\right) = 37.7^\circ$$

$$\Delta\vec{r} = (7.8 \text{ km}; 37.7^\circ) = (7.8 \text{ km}; 52.7^\circ \text{ NE}).$$

2. Un edificio de apartamentos tiene una base cuadrada de 20.0 m de lado y una altura de 40.0 m. La base está alineada en el sentido Norte-Sur (ver Figura 3.2). Un inquilino se ubica en la esquina Noroeste de la azotea, mientras que otro se encuentra en su ventana, el centro de la cara lateral Este. Calcular

- (a) los vectores de posición de cada inquilino, respecto al “Origen” y

Tomando como punto de referencia el “Origen” y colocando el sistema de referencia de forma tal que el eje y apunte al norte y el eje x al este:

$$\vec{r}_{\text{azotea}} = (0 \text{ m}, 20 \text{ m}, 40 \text{ m}),$$

$$\vec{r}_{\text{ventana}} = (20 \text{ m}, 10 \text{ m}, 20 \text{ m}).$$

- (b) el desplazamiento que debería realizar el inquilino en la ventana para llegar donde está el otro en la azotea.

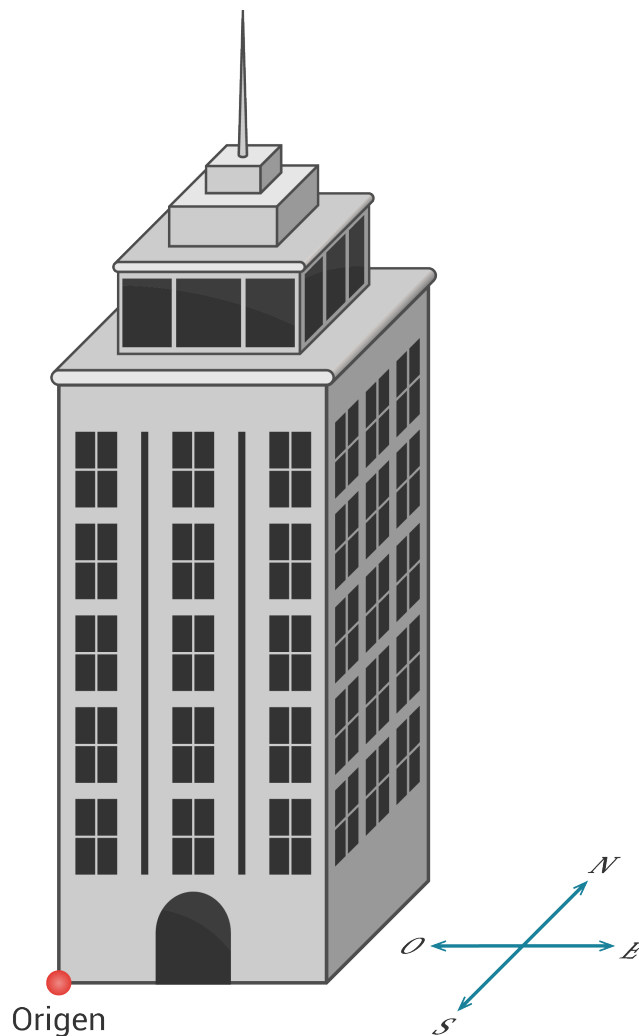


Figura 3.2: Edificio de apartamentos. Problema 2

$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_{\text{azotea}} - \vec{r}_{\text{ventana}} = (-20 \text{ m}, 10 \text{ m}, 20 \text{ m}).$$

3. En una prueba biométrica, un joven corre 100 m hacia el NE, 300 m 35° SE y finalmente regresa a su punto de salida. Determine la magnitud y dirección del último desplazamiento. Exprese el resultado gráfica y analíticamente.

Sean $\Delta \vec{r}_1$, $\Delta \vec{r}_2$ y $\Delta \vec{r}_3$ los desplazamientos que realiza el joven. Debe cumplirse que

$$\Delta \vec{r}_1 + \Delta \vec{r}_2 + \Delta \vec{r}_3 = \vec{0},$$

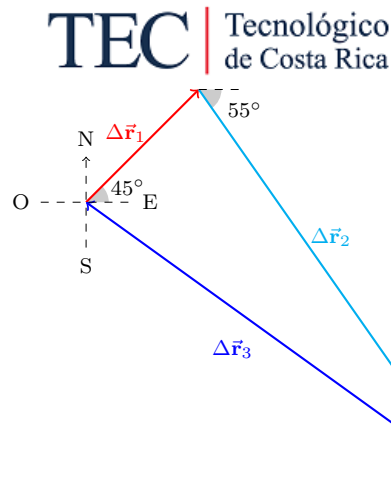


Figura 3.3: Desplazamientos de joven en prueba biométrica.

pues regresa a su punto de partida. Ahora,

$$\begin{aligned}\Delta\vec{r}_1 &= (100 \text{ m})[\cos 45^\circ \hat{i} + \sin 45^\circ \hat{j}] \\ \Delta\vec{r}_2 &= (300 \text{ m})[\cos 55^\circ \hat{i} - \sin 55^\circ \hat{j}]\end{aligned}$$

Por lo tanto

$$\Delta\vec{r}_3 = -(\Delta\vec{r}_1 + \Delta\vec{r}_2) = -(243 \text{ m})\hat{i} + (175 \text{ m})\hat{j}.$$

En la Figura 3.3 se muestran los desplazamientos.

- La constelación de Orión es de las más famosas en el cielo de Costa Rica. En la Figura 3.4 se muestran las posiciones aparentes de las estrellas más brillantes que vemos desde la Tierra. La distancia entre la Tierra y Betelgeuse es de 643 años luz y entre la Tierra y Rigel de 860 años luz. La separación angular entre Betelgeuse y Rigel es de 16° . Utilizando métodos vectoriales, calcule la distancia, en años luz, que debe recorrer un viajero para ir de Betelgeuse a Rigel.

Ubiquemos el origen del sistema de referencia en la Tierra, y llamemos x la dirección Tierra-Rigel. Con esta definición, tenemos

$$\begin{aligned}\vec{r}_{\text{Rigel}} &= (860 \text{ a.l.})\hat{i} \\ \vec{r}_{\text{Betelgeuse}} &= (643 \cos 16^\circ \text{ a.l.})\hat{i} + (643 \sin 16^\circ \text{ a.l.})\hat{j}, \\ \Rightarrow |\Delta r| &= |\vec{r}_{\text{Betelgeuse}} - \vec{r}_{\text{Rigel}}| = 300 \text{ a.l.}\end{aligned}$$

Entre Rigel y Betelgeuse hay una distancia de 300 a.l.



Figura 3.4: Constelación Orion.

Créditos

Vicerrectoría de Docencia
CEDA-TEC Digital

Proyecto de Virtualización 2017
Física General I

Gerardo Lacy Mora (Profesor)
Ing. Andrea Calvo Elizondo (Coordinadora de Diseño)