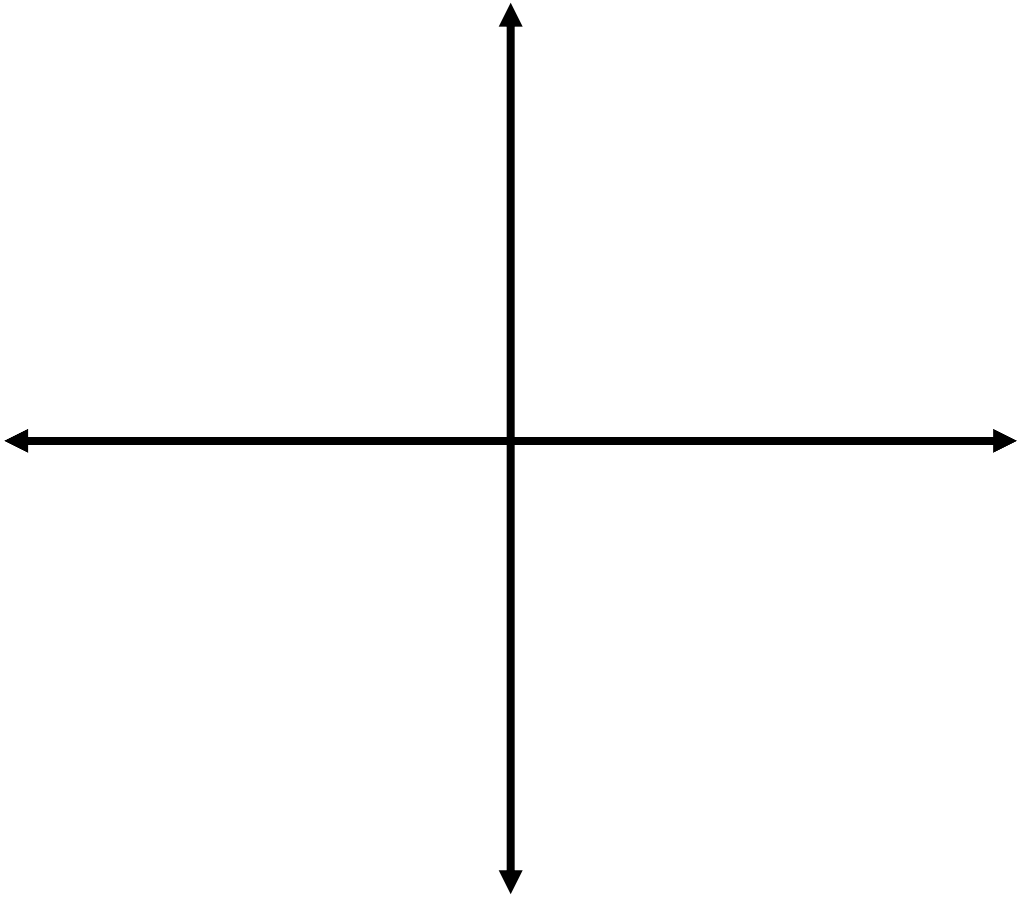
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Elementos de física
Clase 2

David González, PhD.
Profesor Principal
Escuela de Ingeniería, Ciencia y Tecnología
Febrero 1, 2023

Capitulo 1 - Unidades, cantidades físicas y vectores



Universidad del Rosario

Ejercicio en clase:

Tres participantes en un concurso de TV están colocados en el centro de un campo plano grande. A cada uno se le proporciona una regla graduada de un metro, un compás, una calculadora, una pala y (en diferente orden para cada concursante) los siguientes desplazamientos:

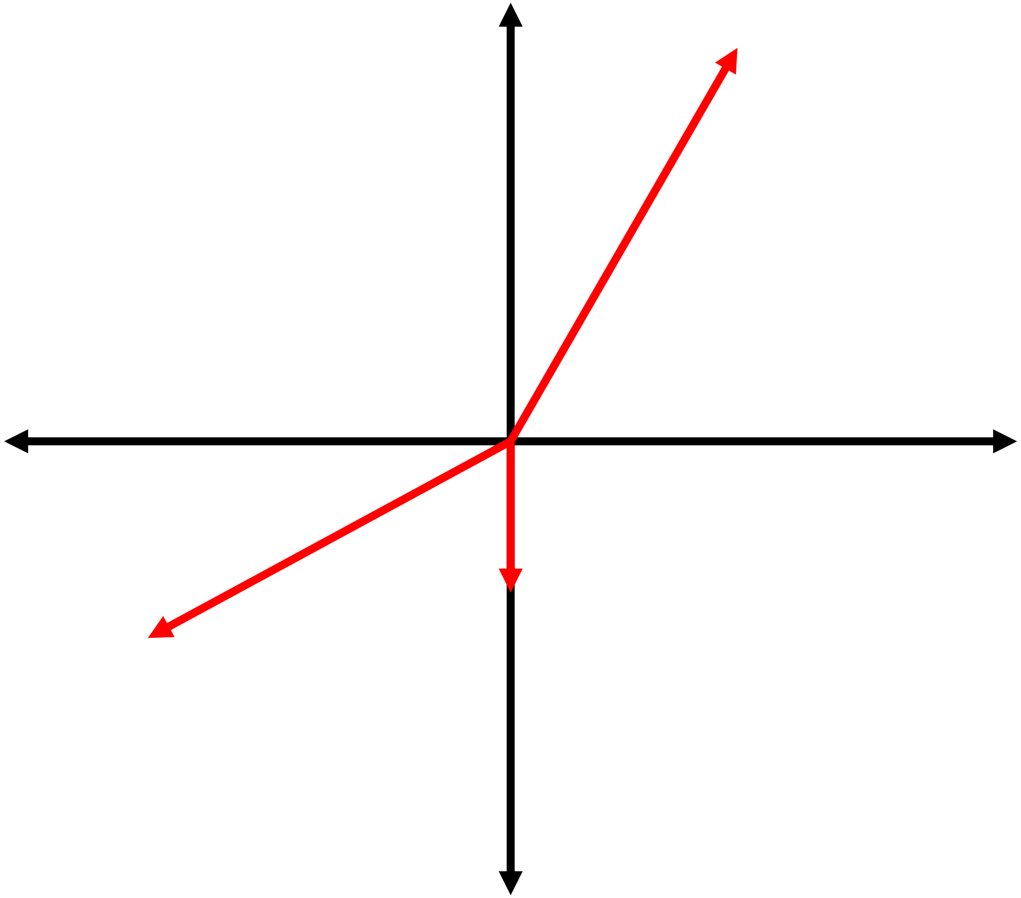
$\vec{A}$: 72.4 m, 32.0° al este del norte

$\vec{B}$: 57.3 m, 36.0° al sur del oeste

$\vec{C}$: 17.8 m al sur

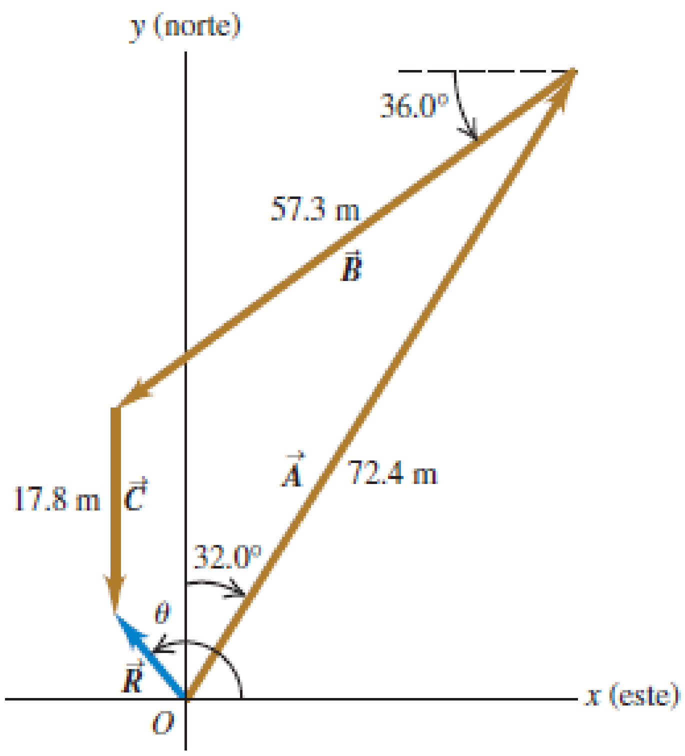
Los tres desplazamientos llevan al punto donde están enterradas las llaves de un Porsche nuevo. Dos concursantes comienzan a medir de inmediato; sin embargo, el ganador *calcula* primero a dónde debe ir. ¿Qué calculó?

Capitulo 1 - Unidades, cantidades físicas y vectores



Capitulo 1 - Unidades, cantidades físicas y vectores

1.22 Tres desplazamientos sucesivos $\vec{A}$, $\vec{B}$ y $\vec{C}$ y el desplazamiento resultante (suma vectorial) $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$.



EJECUTAR: Los ángulos de los vectores, medidos del eje $+x$ al eje $+y$, son $(90.0° - 32.0°) = 58.0°$, $(180.0° + 36.0°) = 216.0°$ y $270.0°$, respectivamente. Ahora podemos usar las ecuaciones (1.6), para obtener las componentes de $\vec{A}$:

$$A_x = A \cos\theta_A = (72.4 \text{ m})(\cos 58.0°) = 38.37 \text{ m}$$

$$A_y = A \operatorname{sen}\theta_A = (72.4 \text{ m})(\operatorname{sen} 58.0°) = 61.40 \text{ m}$$

Distancia	Ángulo	Componente x	Componente y
$A = 72.4$ m	58.0°	38.37 m	61.40 m
$B = 57.3$ m	216.0°	−46.36 m	−33.68 m
$C = 17.8$ m	270.0°	0.00 m	−17.80 m
		$R_x = -7.99$ m	$R_y = 9.92$ m

$$R = \sqrt{(-7.99 \text{ m})^2 + (9.92 \text{ m})^2} = 12.7 \text{ m}$$

$$\theta = \arctan\frac{9.92 \text{ m}}{-7.99 \text{ m}} = -51°$$

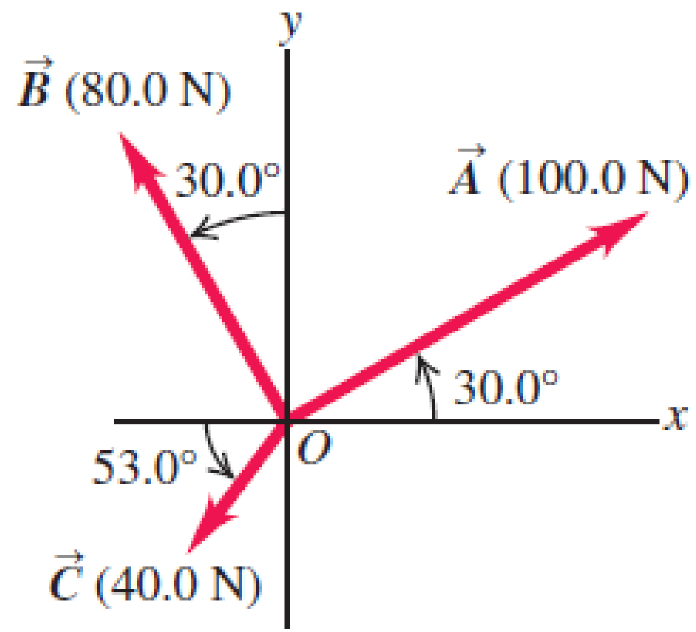
La comparación con la figura 1.22 indica que el ángulo calculado es completamente diferente por 180°. El valor correcto es $\theta = 180° - 51 = 129°$, o bien, 39° al oeste del norte.

Universidad del Rosario

Ejercicio en clase:

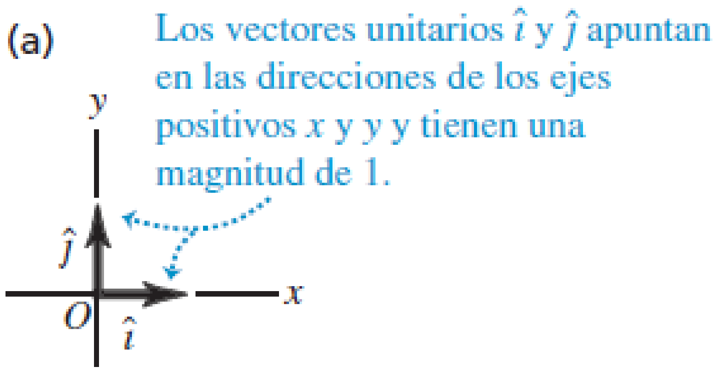
1.66 •• Tres cuerdas horizontales tiran de una piedra grande enterrada en el suelo, produciendo los vectores de fuerza $\vec{A}$, $\vec{B}$ y $\vec{C}$ que se ilustran en la figura P1.66. Obtenga la magnitud y la dirección de una cuarta fuerza aplicada a la piedra que haga que la suma vectorial de las cuatro fuerzas sea cero.

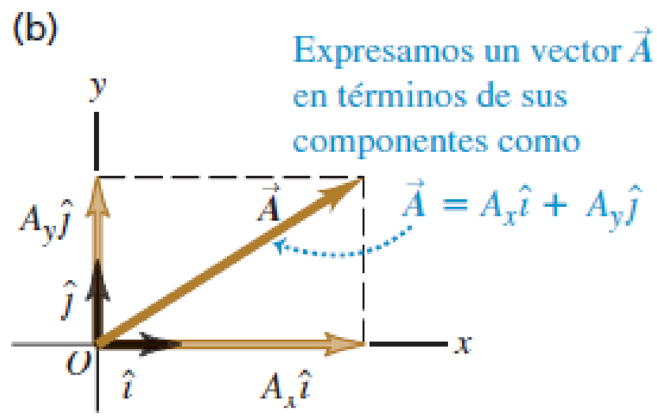
Figura **P1.66**



Capitulo 1 - Unidades, cantidades físicas y vectores

Un ***vector unitario*** es un vector con magnitud 1, sin unidades. Su única finalidad consiste en direccionar, es decir, señalar una dirección en el espacio. Los vectores unitarios proporcionan una notación conveniente para muchas expresiones que implican componentes de vectores. Siempre incluiremos un acento circunflejo o “sombrero” (^) sobre el símbolo de un vector unitario para distinguirlo de los vectores ordinarios, cuya magnitud podría ser 1 o alguna otra.





Capitulo 1 - Unidades, cantidades físicas y vectores

$$\vec{A} = A_x\hat{\imath} + A_y\hat{\jmath}$$

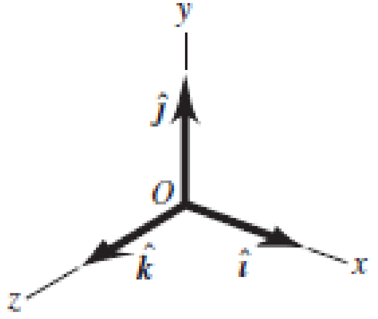
$$\vec{B} = B_x\hat{\imath} + B_y\hat{\jmath}$$

$$\begin{aligned}\vec{R} &= \vec{A} + \vec{B}\\ &= (A_x\hat{\imath} + A_y\hat{\jmath}) + (B_x\hat{\imath} + B_y\hat{\jmath})\\ &= (A_x + B_x)\hat{\imath} + (A_y + B_y)\hat{\jmath}\\ &= R_x\hat{\imath} + R_y\hat{\jmath}\end{aligned}$$

$$\vec{A} = A_x\hat{\imath} + A_y\hat{\jmath} + A_z\hat{k}$$
$$\vec{B} = B_x\hat{\imath} + B_y\hat{\jmath} + B_z\hat{k}$$

$$\begin{aligned}\vec{R} &= (A_x + B_x)\hat{\imath} + (A_y + B_y)\hat{\jmath} + (A_z + B_z)\hat{k}\\ &= R_x\hat{\imath} + R_y\hat{\jmath} + R_z\hat{k}\end{aligned}$$

1.24 Los vectores unitarios $\hat{\imath}$, $\hat{\jmath}$ y $\hat{k}$.



Capitulo 1 - Unidades, cantidades físicas y vectores

Ejercicio en clase:

Dados los dos desplazamientos

$$\vec{D} = (6.00\,\hat{\imath} + 3.00\,\hat{\jmath} - 1.00\hat{k})\,\text{m} \quad \text{y}$$

$$\vec{E} = (4.00\,\hat{\imath} - 5.00\,\hat{\jmath} + 8.00\hat{k})\,\text{m}$$

determine la magnitud del desplazamiento $2\vec{D} - \vec{E}$.

$$\begin{aligned}\vec{F} &= 2(6.00\hat{\imath} + 3.00\,\hat{\jmath} - 1.00\hat{k})\,\text{m} - (4.00\hat{\imath} - 5.00\,\hat{\jmath} + 8.00\hat{k})\,\text{m}\\ &= [(12.00 - 4.00)\,\hat{\imath} + (6.00 + 5.00)\,\hat{\jmath} + (-2.00 - 8.00)\hat{k}]\,\text{m}\\ &= (8.00\hat{\imath} + 11.00\,\hat{\jmath} - 10.00\hat{k})\,\text{m}\end{aligned}$$

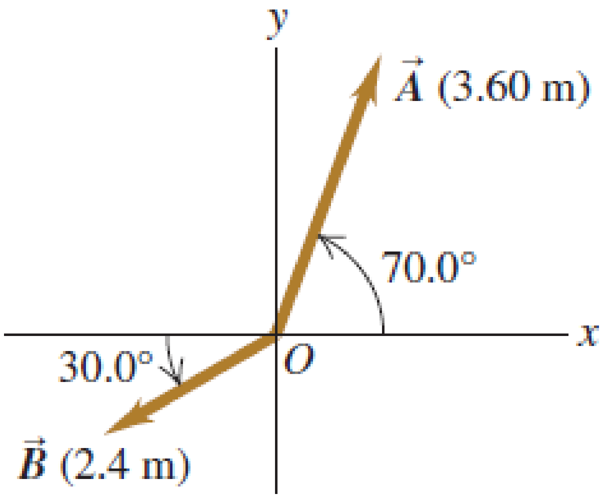
$$\begin{aligned}F &= \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}\\ &= \sqrt{(8.00\,\text{m})^2 + (11.00\,\text{m})^2 + (-10.00\,\text{m})^2}\\ &= 16.9\,\text{m}\end{aligned}$$

Capitulo 1 - Unidades, cantidades físicas y vectores

Ejercicio en clase:

1.43 •• *a*) Escriba cada uno de los vectores de la figura E1.43 en términos de los vectores unitarios $\hat{\imath}$ y $\hat{\jmath}$. *b*) Utilice vectores unitarios para expresar el vector $\vec{C}$, donde $\vec{C} = 3.00\vec{A} - 4.00\vec{B}$. *c*) Determine la magnitud y la dirección de $\vec{C}$.

Figura **E1.43**



Bibliografía

[1] Sears & Zemansky’s University Physics (13th ed.); H.D. Young, R.A. Freedman. Addison-Wesley (2012)

¿Preguntas?

David González, PhD.
Profesor Principal
Davidfeli.gonzalez@urosario.edu.co
Escuela de Ingeniería, Ciencia y Tecnología
Universidad del Rosario