



Capítulo 3B - Vectores

Presentación PowerPoint de

Paul E. Tippens, Profesor de Física

Southern Polytechnic State University

© 2007

Vectores



Los topógrafos usan mediciones precisas de magnitudes y direcciones para crear mapas a escala de grandes regiones.

Objetivos: Después de completar este módulo, deberá:

- Demostrar que cumple las **expectativas matemáticas**: análisis de unidades, álgebra, notación científica y trigonometría de triángulo recto.
- Definir y dar ejemplos de cantidades **escalares y vectoriales**.
- Determinar los **componentes** de un vector dado.
- Encontrar la **resultante** de dos o más vectores.

Expectativas

- Debe ser capaz de convertir unidades de medición para cantidades físicas.

Convierta 40 m/s en kilómetros por hora.

$$40 \frac{\cancel{\text{m}}}{\cancel{\text{s}}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \cancel{\text{m}}} \times \frac{3600 \cancel{\text{s}}}{1 \text{ h}} = 144 \text{ km/h}$$

Expectativas (cont.):

- Se supone manejo de álgebra universitaria y fórmulas simples.

Ejemplo: $x = \left(\frac{v_0 + v_f}{2} \right) t$ *Resuelva para v_0*

$$v_0 = \frac{v_f t - 2x}{t}$$

Expectativas (cont.)

- Debe ser capaz de trabajar en notación científica.

Evalúe lo siguiente:

$$F = \frac{Gmm'}{r^2} = \frac{(6.67 \times 10^{-11})(4 \times 10^{-3})(2)}{(8.77 \times 10^{-3})^2}$$

$$F = 6.94 \times 10^{-9} \text{ N} = 6.94 \text{ nN}$$

Expectativas (cont.)

- Debe estar familiarizado con prefijos del SI

metro (m)

$$1 \text{ Gm} = 1 \times 10^9 \text{ m}$$

$$1 \text{ Mm} = 1 \times 10^6 \text{ m}$$

$$1 \text{ km} = 1 \times 10^3 \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 1 \times 10^0 \text{ m}$$

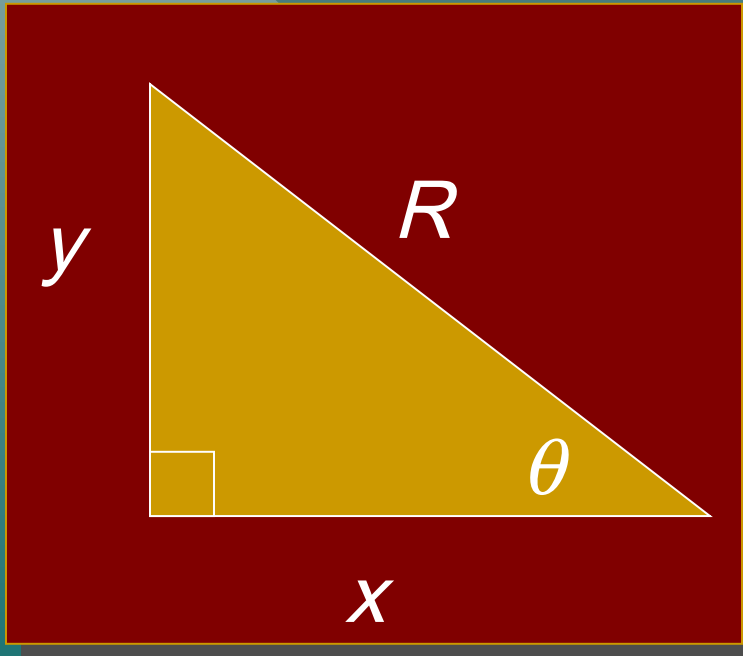
$$1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$1 \text{ } \mu\text{m} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$1 \text{ mm} = 1 \times 10^{-3} \text{ m}$$

Expectativas (cont.)

- Debe dominar la trigonometría del triángulo recto.



$$\text{sen } \theta = \frac{y}{R}$$

$$y = R \text{ sen } \theta$$

$$\text{cos } \theta = \frac{x}{R}$$

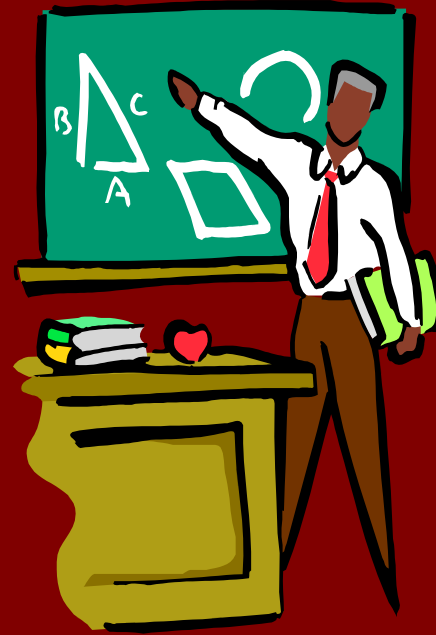
$$x = R \text{ cos } \theta$$

$$\text{tan } \theta = \frac{y}{x}$$

$$R^2 = x^2 + y^2$$

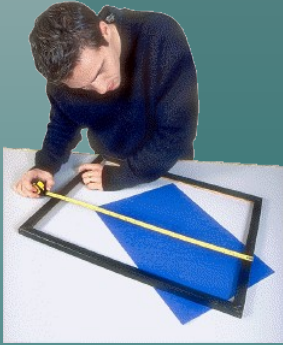
Repaso de matemáticas

Si siente necesidad de pulir sus habilidades matemáticas, intente el tutorial del Capítulo 2 acerca de matemáticas. La trigonometría se revisa junto con los vectores en este módulo.



Seleccione **Capítulo 2** del On-Line Learning Center en **Tippens-Student Edition**

La física es la ciencia de la medición



Longitud



Peso



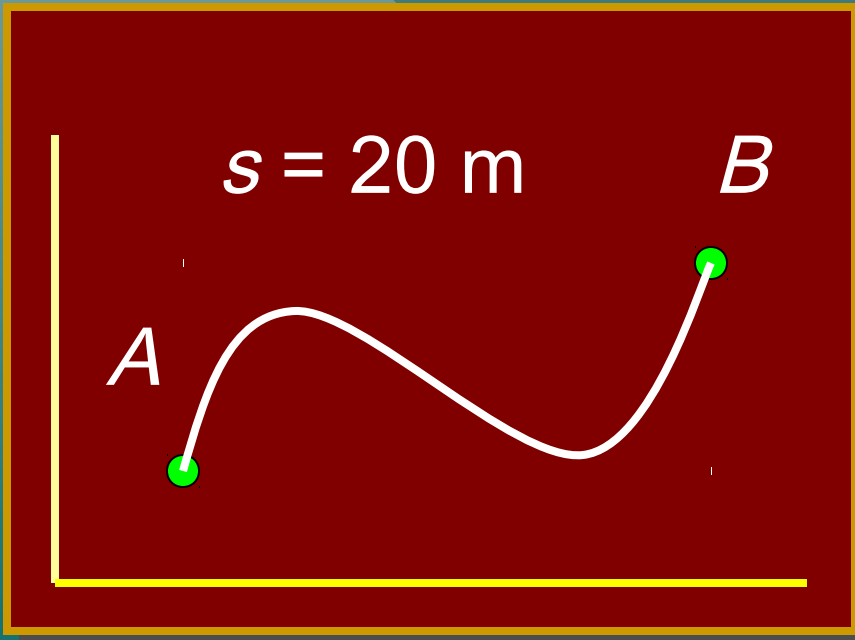
Tiempo

o

Comience con la medición de longitud:
su magnitud y su dirección.

Distancia: cantidad escalar

- **Distancia** es la longitud de la ruta tomada por un objeto.

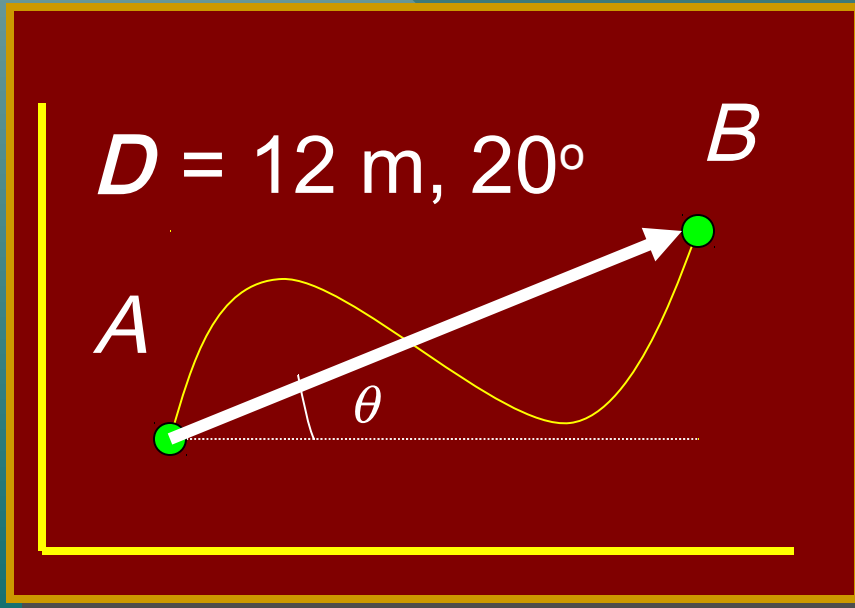


Una cantidad **escalar**:
Sólo contiene **magnitud**
y consiste de un
número y una **unidad**.

(20 m, 40 mi/h, 10 gal)

Desplazamiento-Cantidad vectorial

- **Desplazamiento** es la separación en línea recta de dos puntos en una dirección especificada.



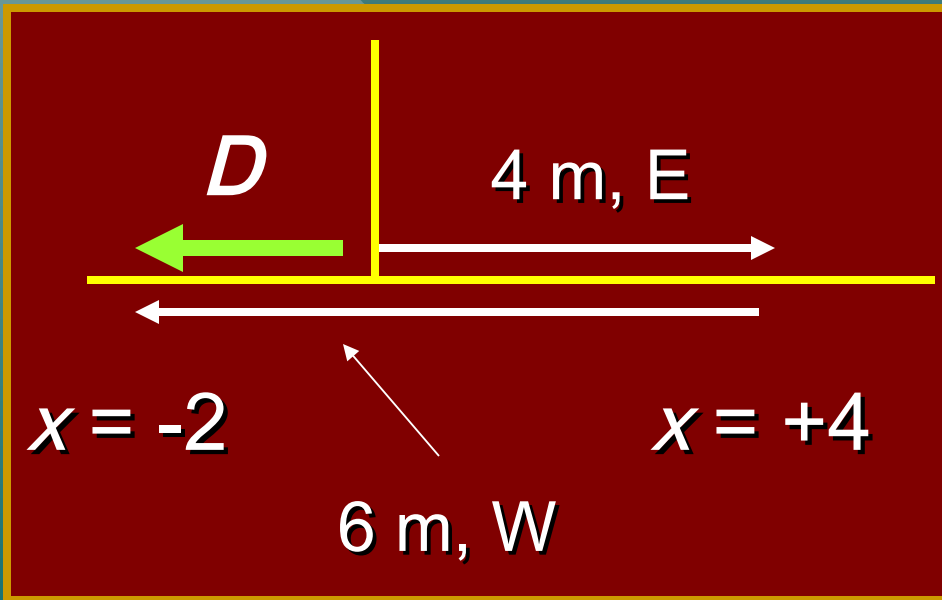
Una cantidad **vectorial**:

Contiene **magnitud** Y **dirección**, un número, unidad y ángulo.

(12 m, 30° ; 8 km/h, N)

Distancia y desplazamiento

- **Desplazamiento** es la coordenada x o y de la posición. Considere un auto que viaja 4 m E, luego 6 m W.



Desplazamiento neto:

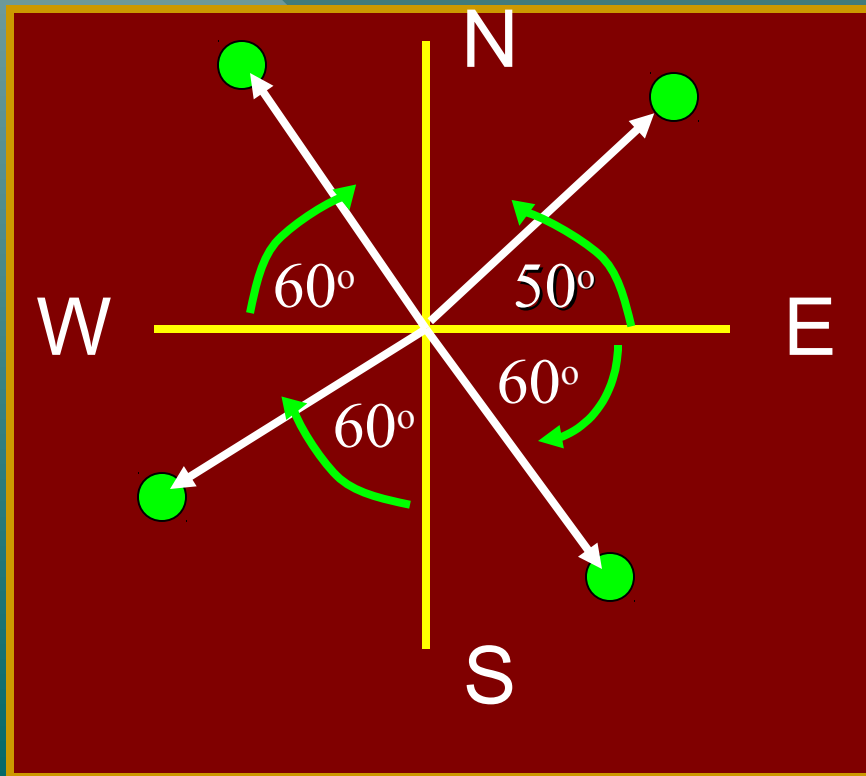
$$D = 2 \text{ m, W}$$

¿Cuál es la distancia recorrida?

¡¡ 10 m !!

Identificación de dirección

Una forma común de identificar la dirección es con referencia al este, norte, oeste y sur.
(Ubique los puntos ● abajo.)



Longitud = 40 m

40 m, 50° N del E

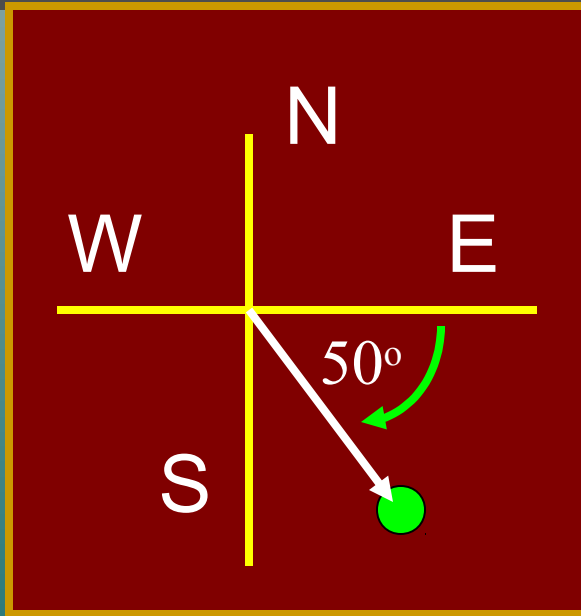
40 m, 60° N del W

40 m, 60° W del S

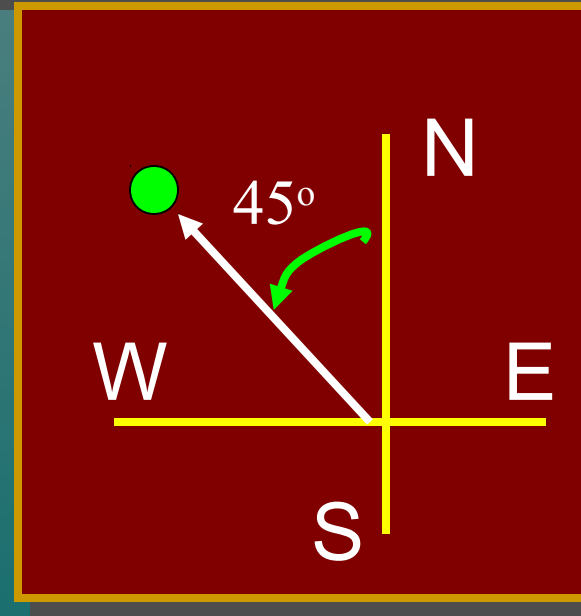
40 m, 60° S del E

Identificación de dirección

Escriba los ángulos que se muestran a continuación con referencias al este, sur, oeste, norte.



50° S del E

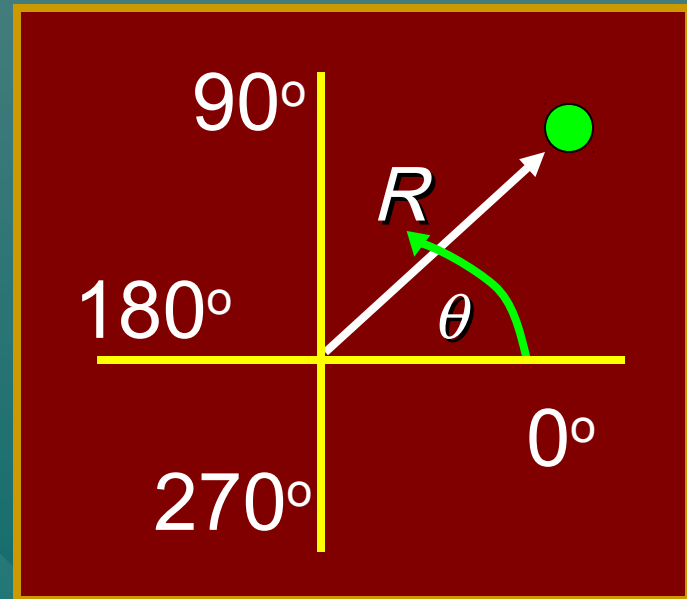
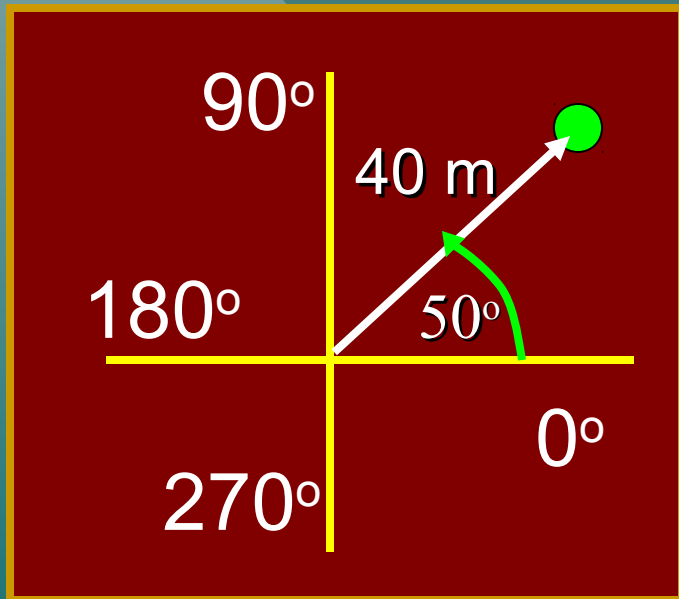


45° W del N

Clic para ver las respuestas...

Vectores y coordenadas polares

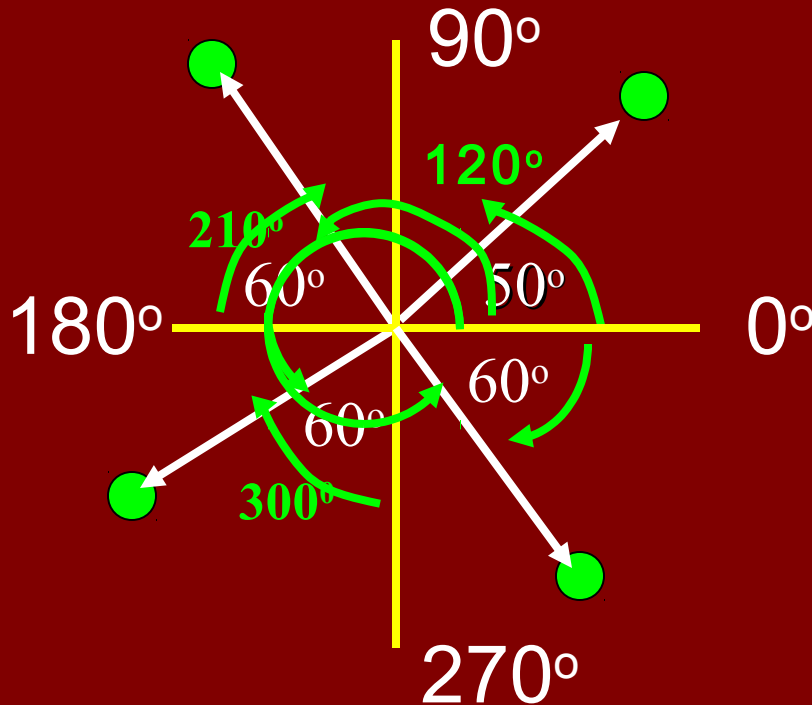
Las coordenadas polares (R, θ) son una excelente forma de expresar vectores. Considere, por ejemplo, al vector **40 m, 50° N del E.**



R es la **magnitud** y **θ** la **dirección**.

Vectores y coordenadas polares

Se dan coordenadas polares (R, θ) para cada uno de los cuatro posibles cuadrantes:



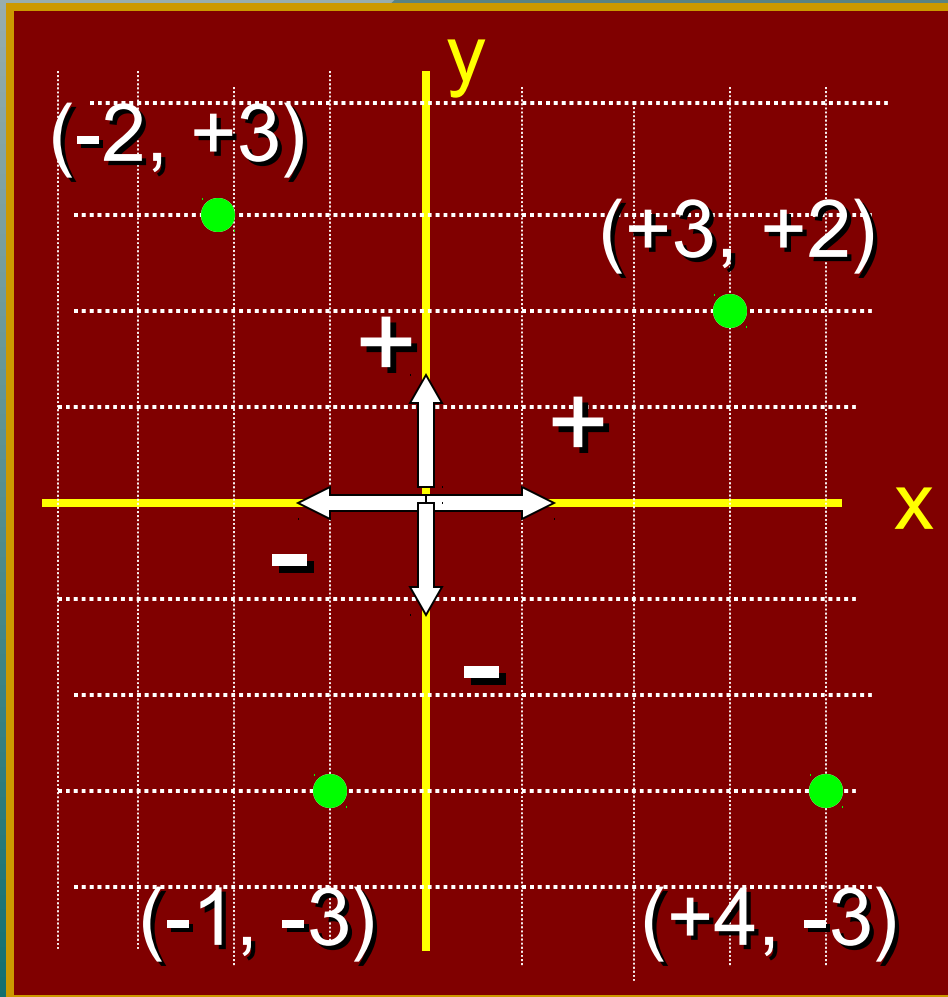
$$(R, \theta) = 40 \text{ m}, 50^\circ$$

$$(R, \theta) = 40 \text{ m}, 120^\circ$$

$$(R, \theta) = 40 \text{ m}, 210^\circ$$

$$(R, \theta) = 40 \text{ m}, 300^\circ$$

Coordenadas rectangulares



La referencia se hace a los ejes x y y , y los números $+$ y $-$ indican posición en el espacio.

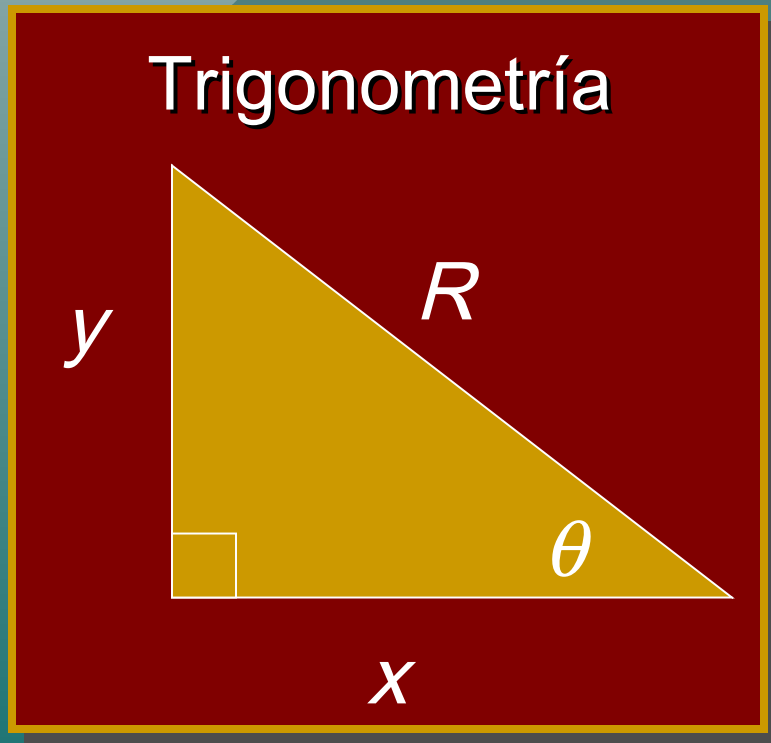
Derecha, arriba = $(+, +)$

Izquierda, abajo = $(-, -)$

$(x, y) = (?, ?)$

Repaso de trigonometría

- Aplicación de trigonometría a vectores



$$\text{sen } \theta = \frac{y}{R}$$

$$y = R \text{ sen } \theta$$

$$\text{cos } \theta = \frac{x}{R}$$

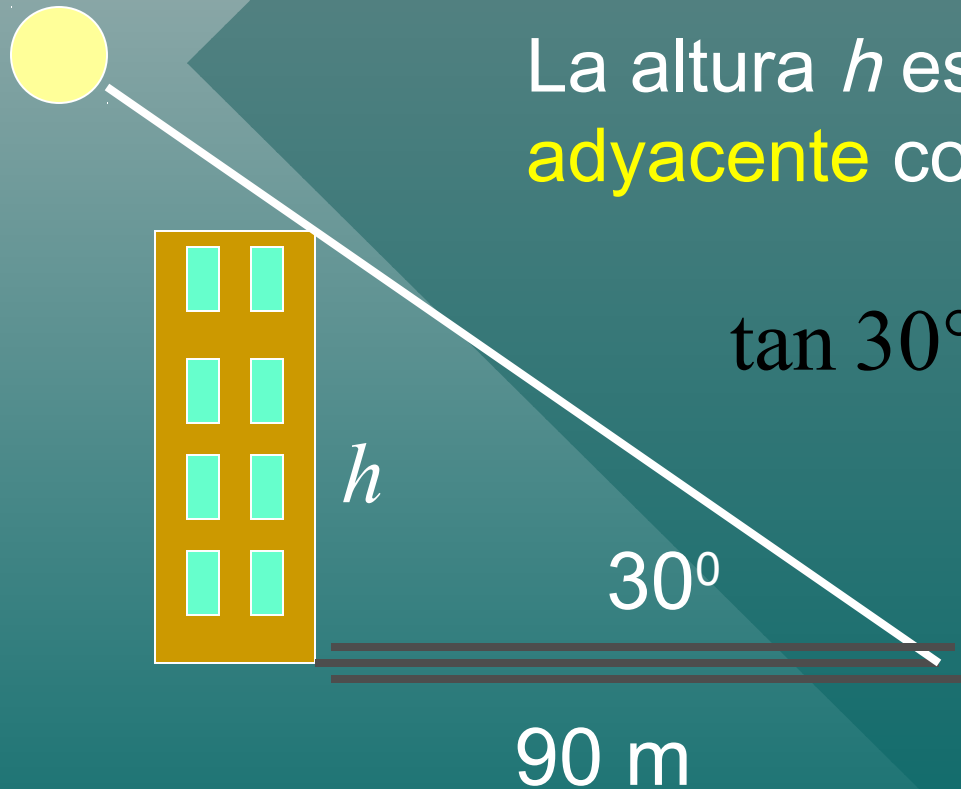
$$x = R \text{ cos } \theta$$

$$\text{tan } \theta = \frac{y}{x}$$

$$R^2 = x^2 + y^2$$

Ejemplo 1: Encuentre la altura de un edificio si proyecta una sombra de **90 m** de largo y el ángulo indicado es de **30°**.

La altura h es **opuesta** a 30° y el lado **adyacente** conocido es de 90 m.



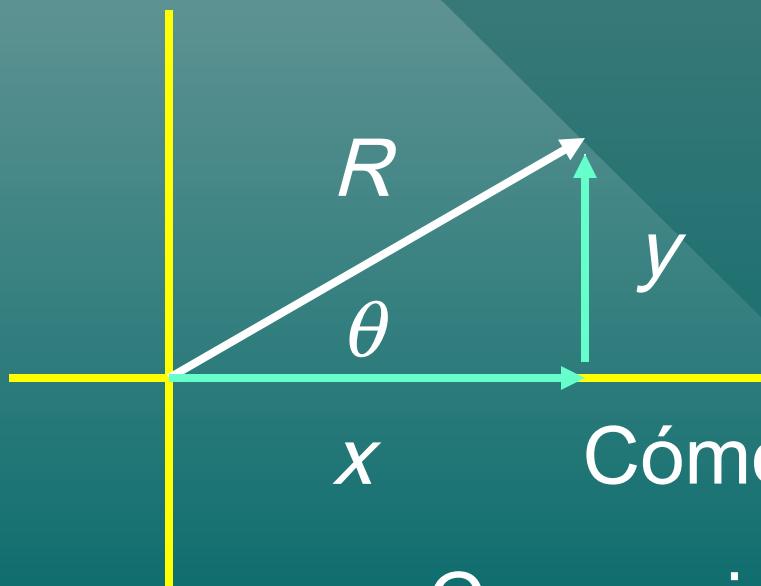
$$\tan 30^\circ = \frac{op}{ady} = \frac{h}{90\text{ m}}$$

$$h = (90\text{ m}) \tan 30^\circ$$

$$h = 57.7\text{ m}$$

Cómo encontrar componentes de vectores

Un **componente** es el efecto de un vector a lo largo de otras direcciones. A continuación se ilustran los componentes x y y del vector (R, θ) .



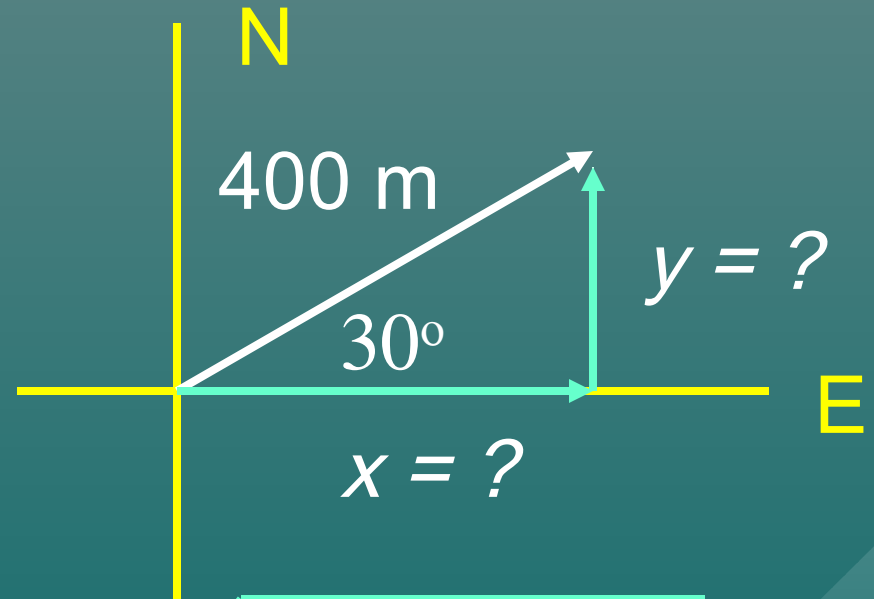
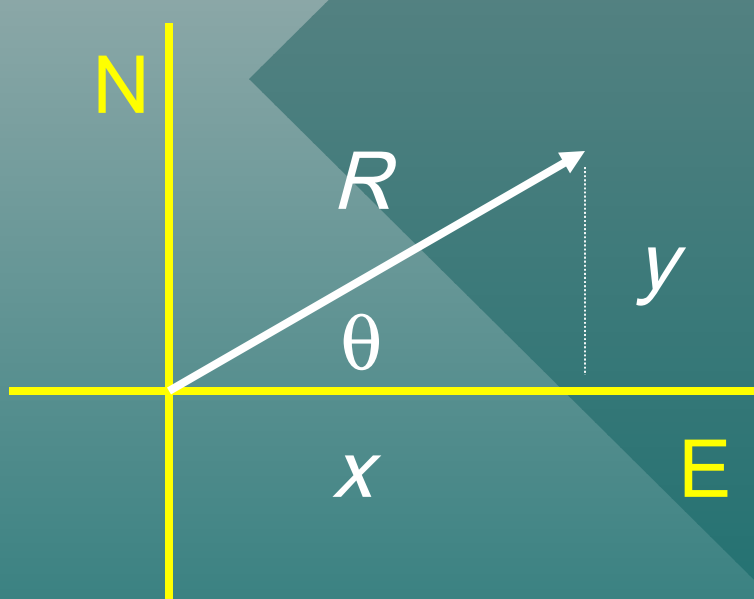
$$x = R \cos \theta$$

$$y = R \operatorname{sen} \theta$$

Cómo encontrar componentes:

Conversiones de **polar** a
rectangular

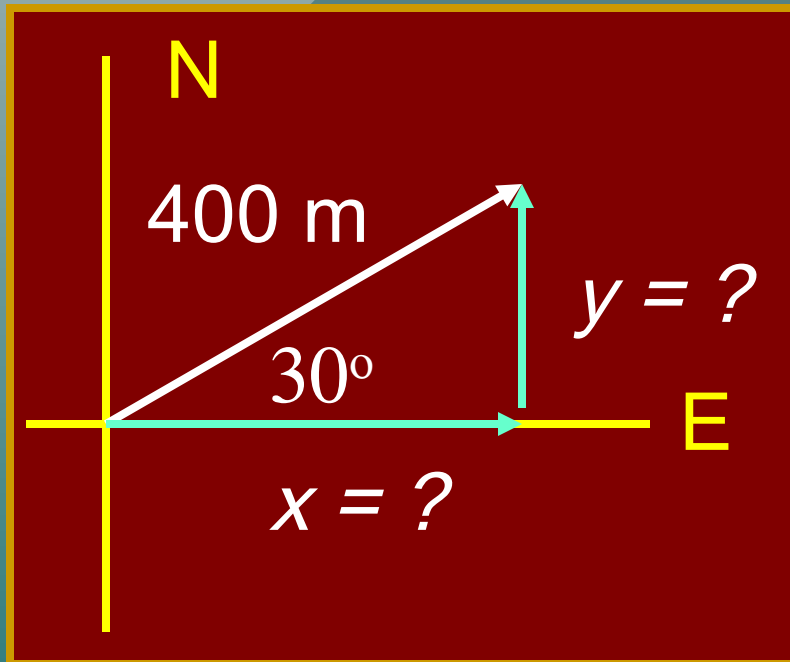
Ejemplo 2: Una persona camina **400 m** en una dirección **30° N del E**. ¿Cuán lejos está el desplazamiento al este y cuánto al norte?



El componente x (E) es **ADY**: $x = R \cos \theta$

El componente y (N) es **OP**: $y = R \sen \theta$

Ejemplo 2 (cont.): Una caminata de 400 m en una dirección a 30° N del E. ¿Cuán lejos está el desplazamiento del este y cuánto del norte?



Nota: x es el lado **adyacente** al ángulo de 30°

$$ADY = HIP \times \cos 30^\circ$$

$$x = R \cos \theta$$

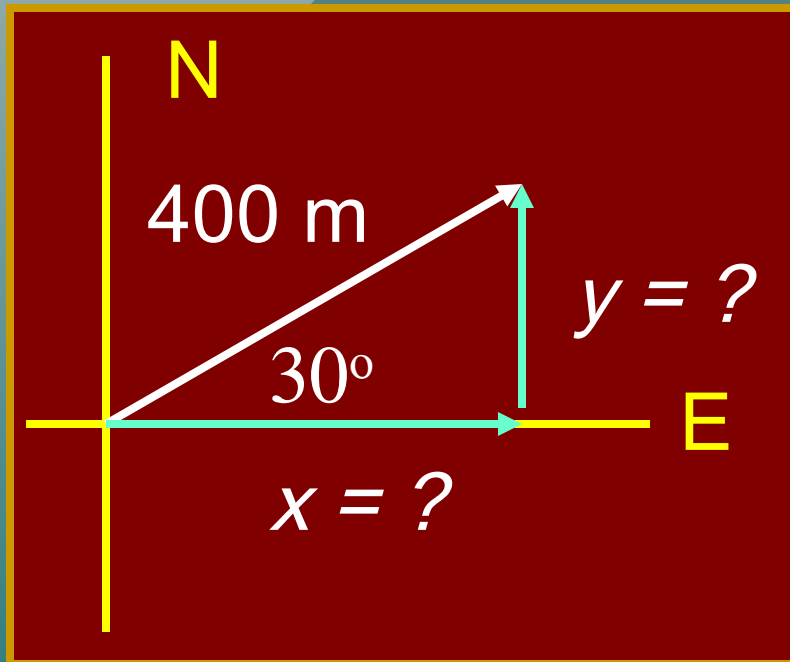
$$x = (400 \text{ m}) \cos 30^\circ$$

$$= +346 \text{ m, E}$$

El componente x es:

$$R_x = +346 \text{ m}$$

Ejemplo 2 (cont.): Una caminata de 400 m en una dirección a 30° N del E. ¿Cuán lejos está el desplazamiento del este y cuánto del norte?



Nota: y es el lado opuesto al ángulo de 30°

$$OP = HIP \times \text{sen } 30^\circ$$

$$y = R \text{ sen } \theta$$

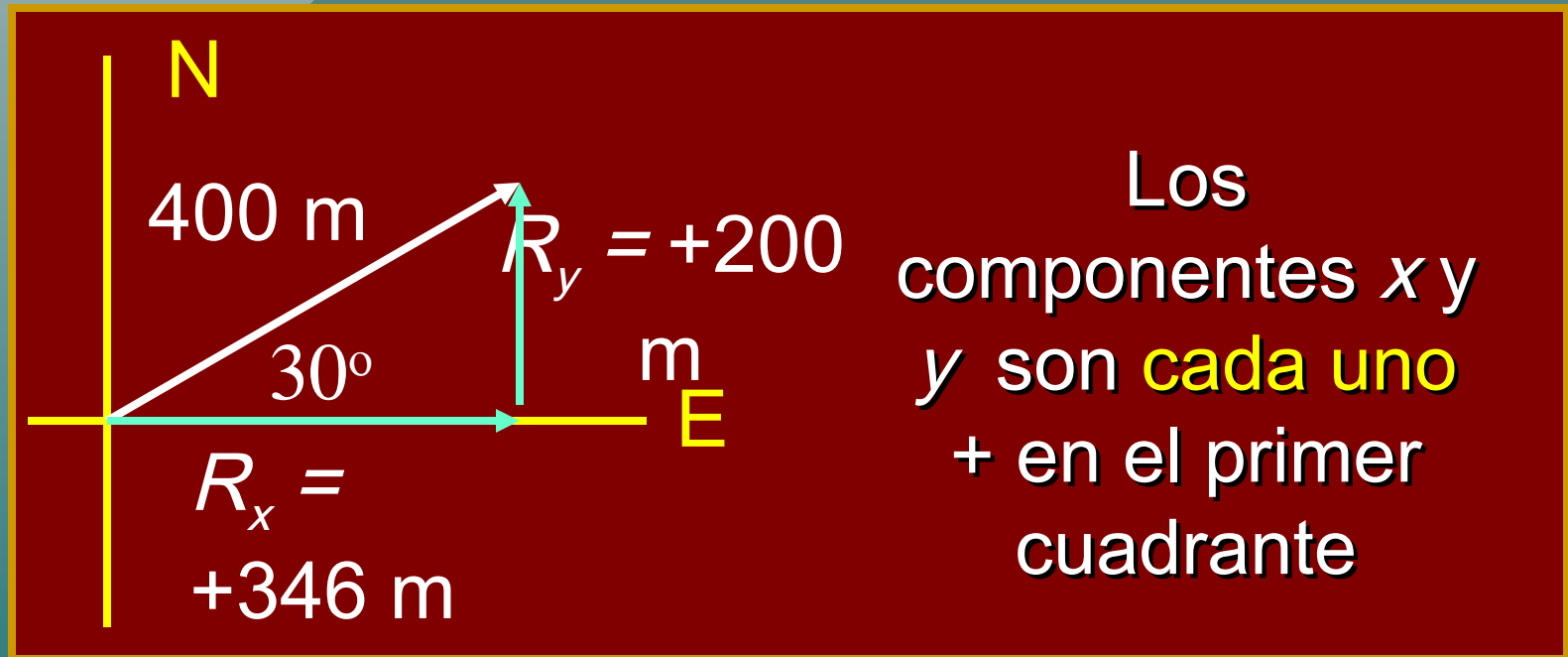
$$y = (400 \text{ m}) \text{ sen } 30^\circ$$

$$= + 200 \text{ m, N}$$

El componente y es:

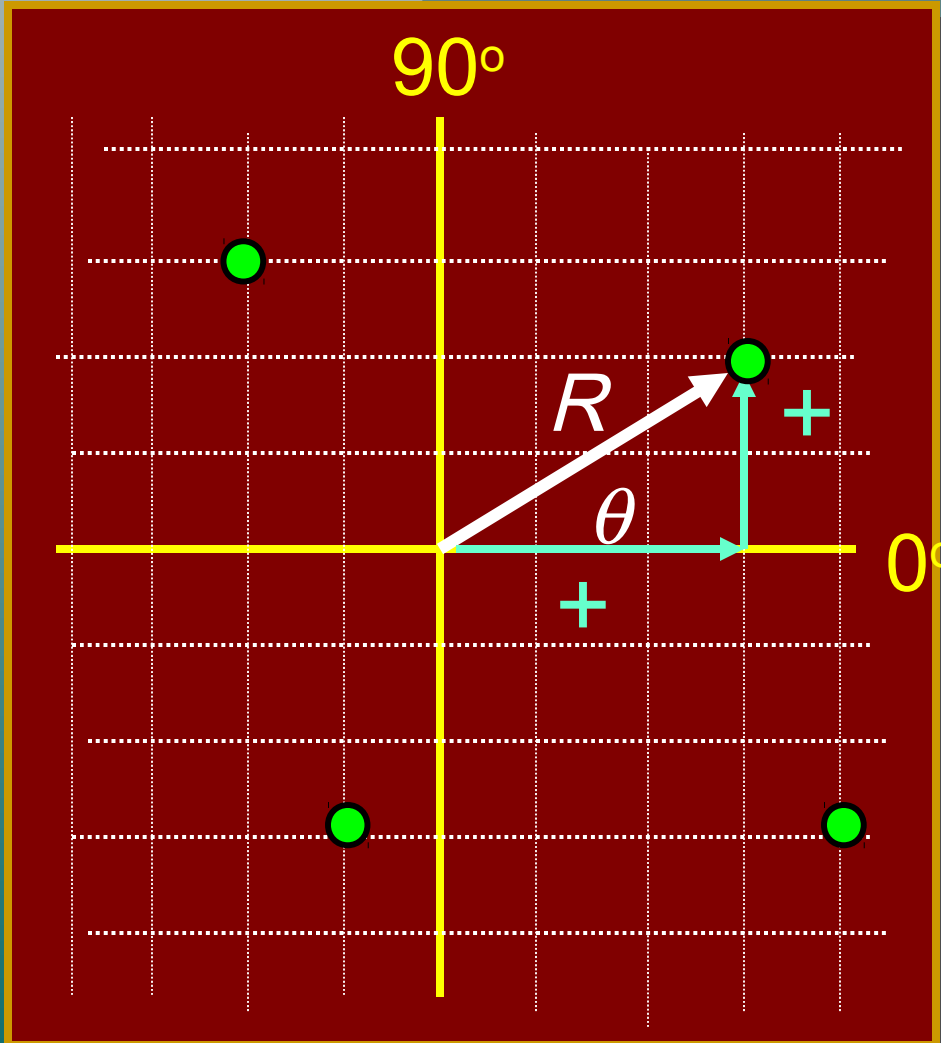
$$R_y = +200 \text{ m}$$

Ejemplo 2 (cont.): Una caminata de 400 m en una dirección a 30° N del E. ¿Cuán lejos está el desplazamiento del este y cuánto del norte?



Solución: La persona se desplaza 346 m al este y 200 m al norte de la posición original.

Signos para coordenadas rectangulares



Primer cuadrante:

R es positivo (+)

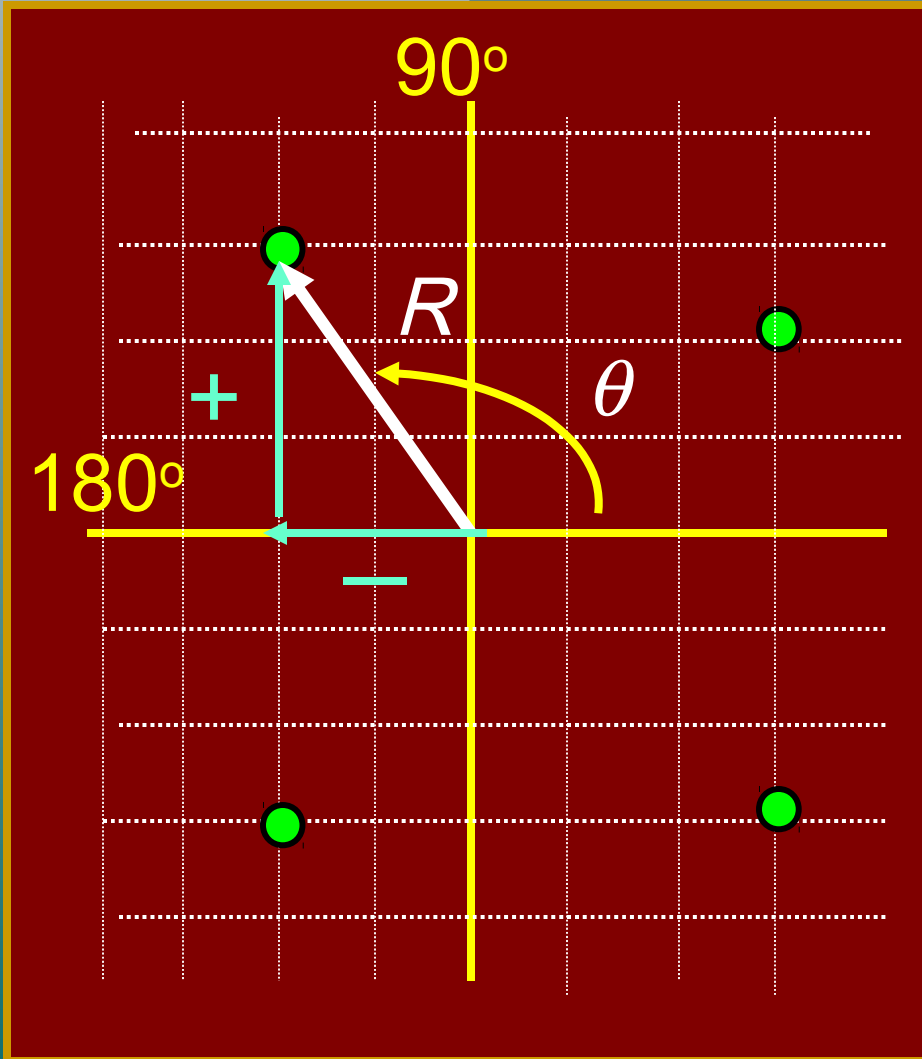
$$0^\circ > \theta < 90^\circ$$

$$x = +; \quad y = +$$

$$x = R \cos \theta$$

$$y = R \text{ sen } \theta$$

Signos para coordenadas rectangulares



Segundo
cuadrante:

R es positivo (+)

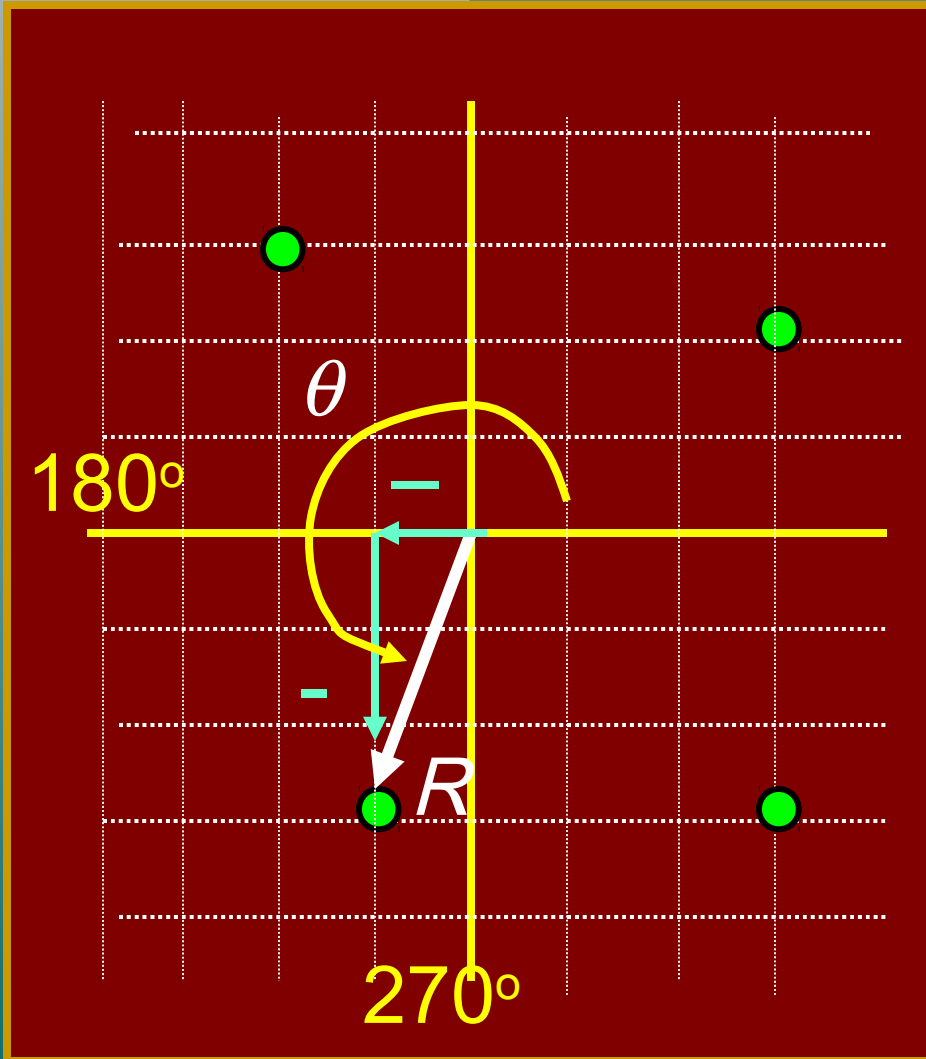
$$90^\circ > \theta < 180^\circ$$

$$x = - ; y = +$$

$$x = R \cos \theta$$

$$y = R \operatorname{sen} \theta$$

Signos para coordenadas rectangulares



Tercer cuadrante:

R es positivo (+)

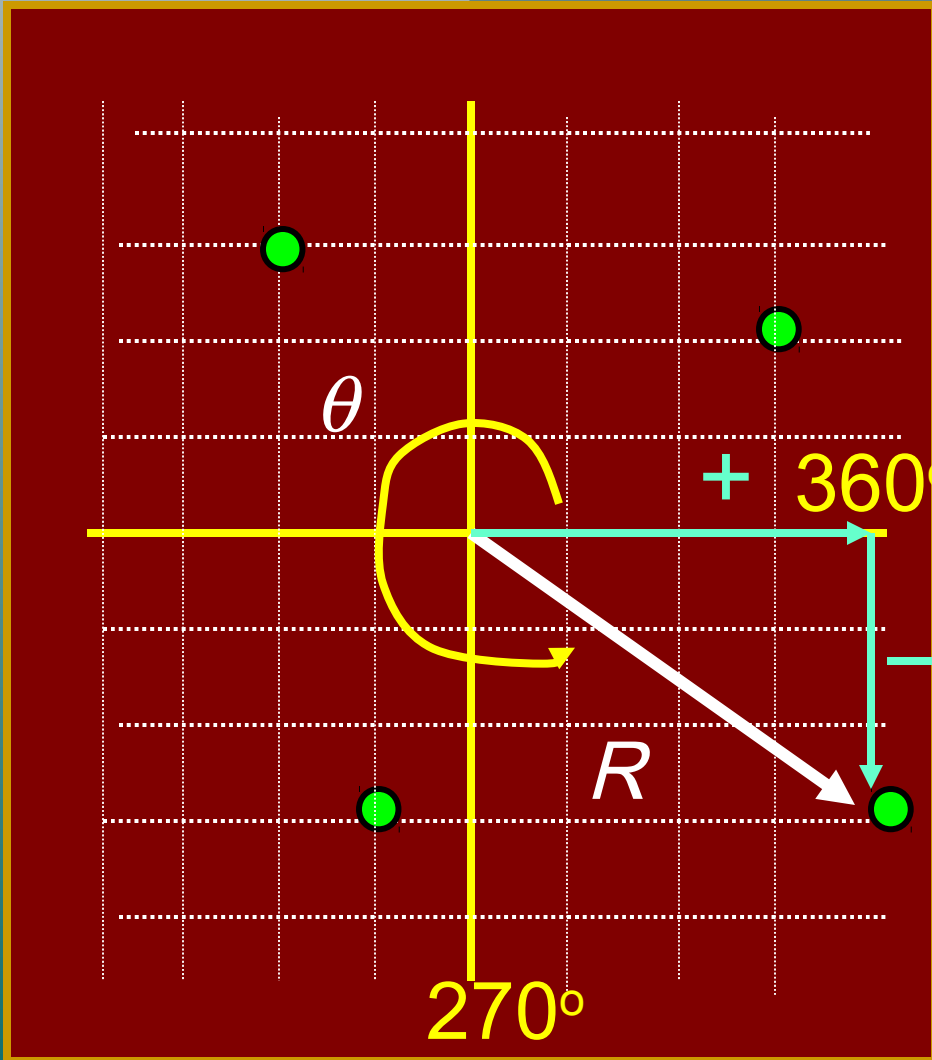
$$180^\circ > \theta < 270^\circ$$

$$x = - \quad y = -$$

$$x = R \cos \theta$$

$$y = R \text{ sen } \theta$$

Signos para coordenadas rectangulares



Cuarto cuadrante:

R es positivo (+)

$$270^\circ > \theta < 360^\circ$$

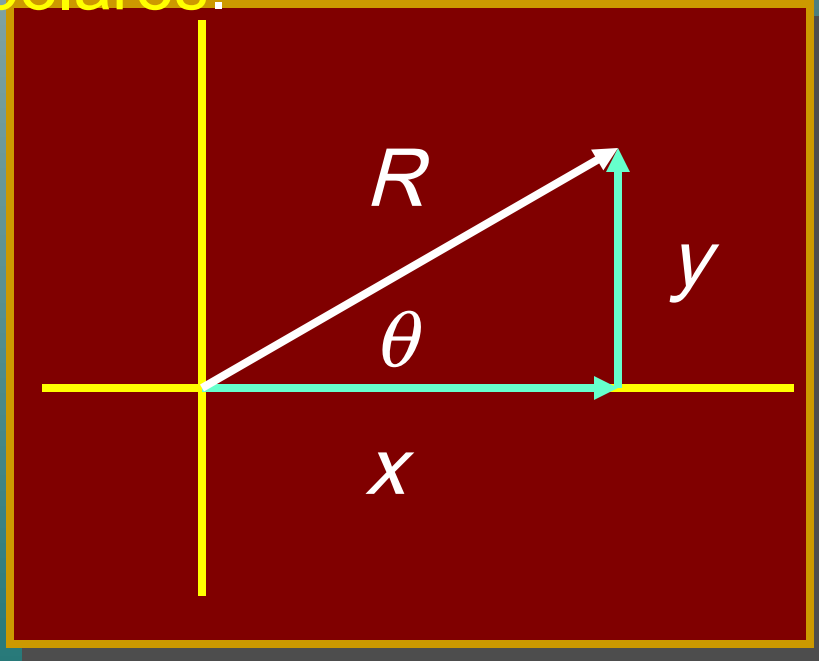
$$x = + \quad y = -$$

$$x = R \cos \theta$$

$$y = R \text{ sen } \theta$$

Resultante de vectores perpendiculares

Encontrar la resultante de dos vectores perpendiculares es como cambiar de coordenadas **rectangulares** a **polares**.



$$R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

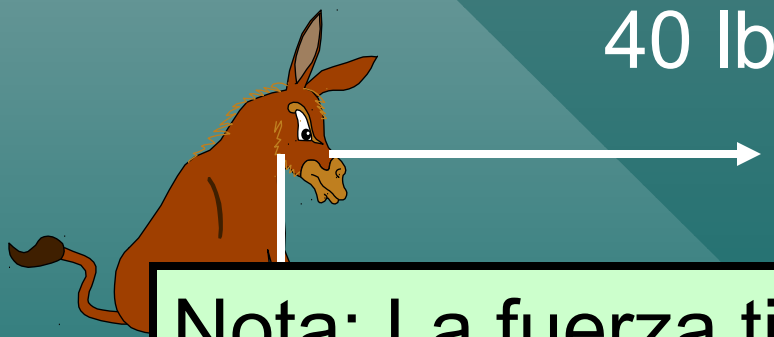
$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

R siempre es positivo; θ es desde el eje $+x$

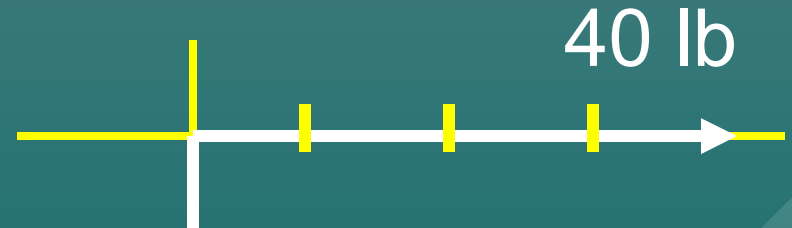
Ejemplo 3: Una fuerza de **30 lb** hacia el sur y una de **40 lb** hacia el este actúan sobre un burro al mismo tiempo. ¿Cuál es la fuerza NETA o resultante sobre el burro?

Dibuje un esquema burdo.

Elija una escala burda:



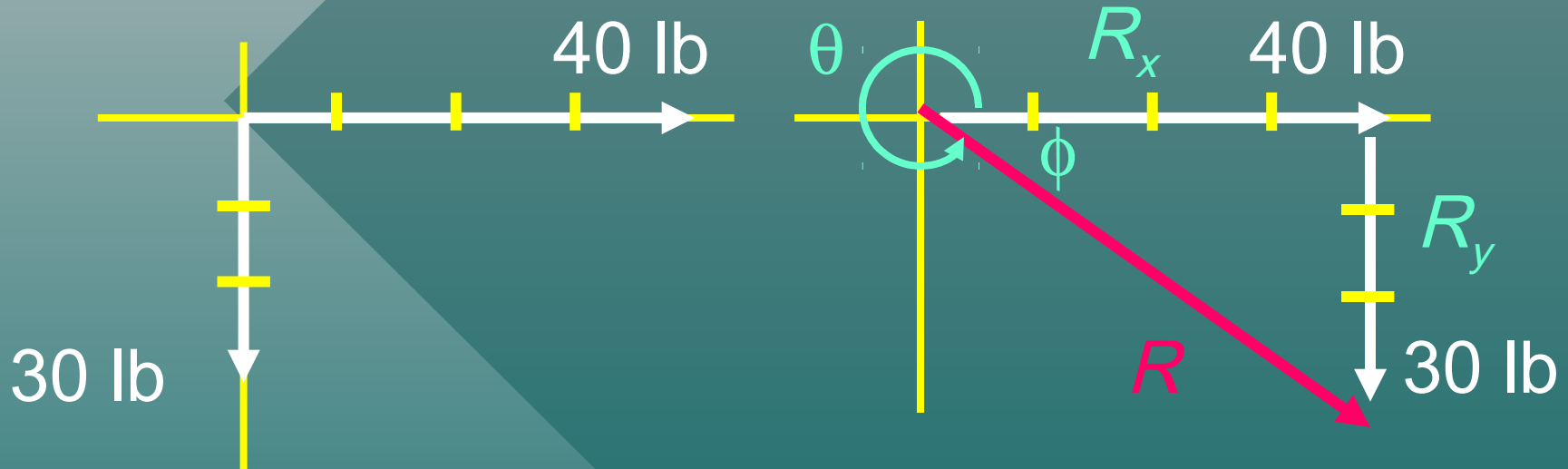
Ej: 1 cm = 10 lb



Nota: La fuerza tiene dirección tal como la longitud. Los vectores fuerza se pueden tratar como si se tuvieran vectores longitud para encontrar la fuerza resultante. ¡El procedimiento es el mismo!

Cómo encontrar la resultante (cont.)

Encontrar (R, θ) a partir de (x, y) dados = $(+40, -30)$



$$R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

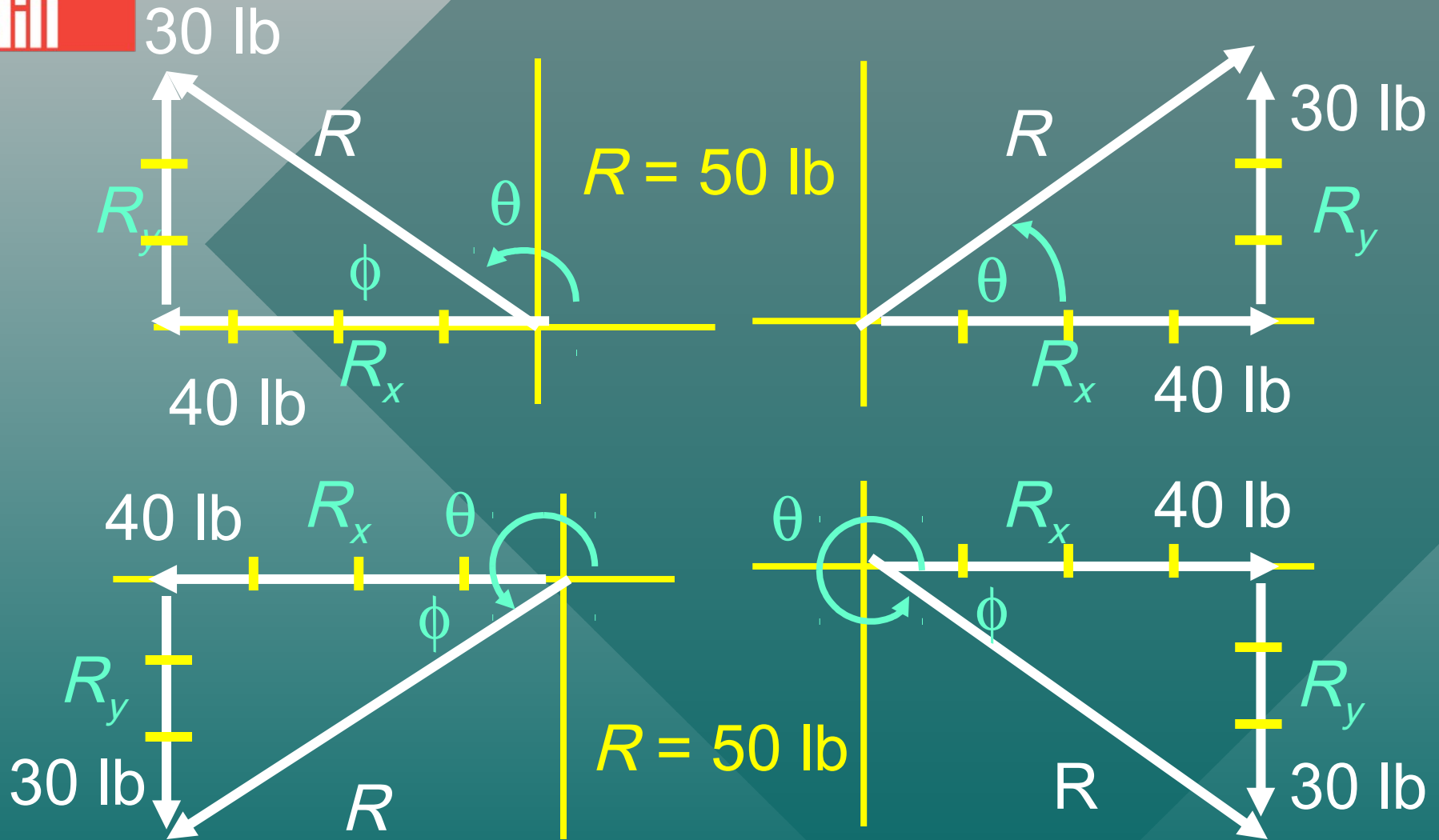
$$R = \sqrt{(40)^2 + (30)^2} = 50 \text{ lb}$$

$$\tan \phi = \frac{-30}{40}$$

$$\phi = -36.9^\circ$$

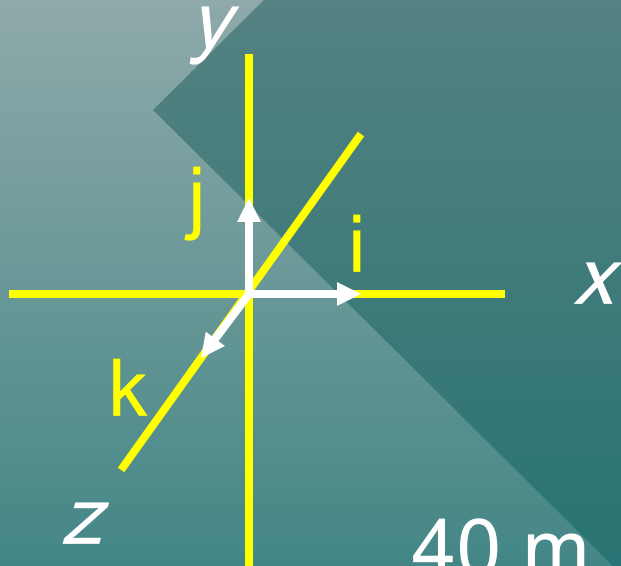
$$\theta = 323.1^\circ$$

Cuatro cuadrantes (cont.)



$\phi = 36.9^\circ; \theta = 36.9^\circ; 143.1^\circ; 216.9^\circ; 323.1^\circ$

Notación vector unitario (i, j, k)



Considere ejes 3D (x, y, z)

Defina vectores unitarios i, j, k

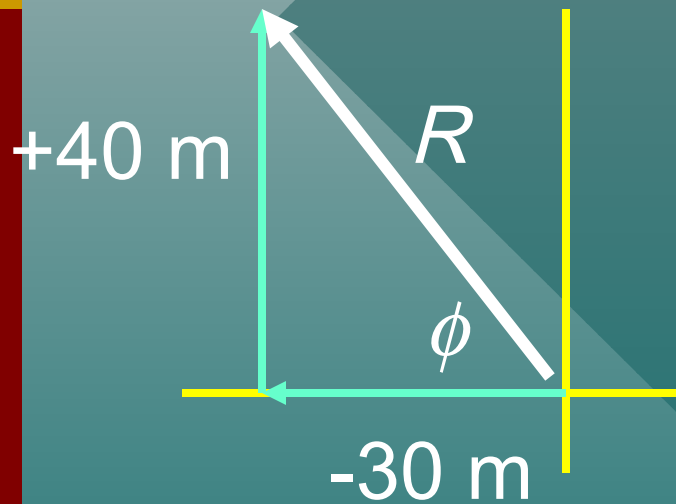
Ejemplos de uso:

$$40 \text{ m, E} = 40 i \quad 40 \text{ m, W} = -40 i$$

$$30 \text{ m, N} = 30 j \quad 30 \text{ m, S} = -30 j$$

$$20 \text{ m, out} = 20 k \quad 20 \text{ m, in} = -20 k$$

Ejemplo 4: Una mujer camina 30 m, W; luego 40 m, N. Escriba su desplazamiento en notación i, j y en notación R, θ .



En notación i, j se tiene:

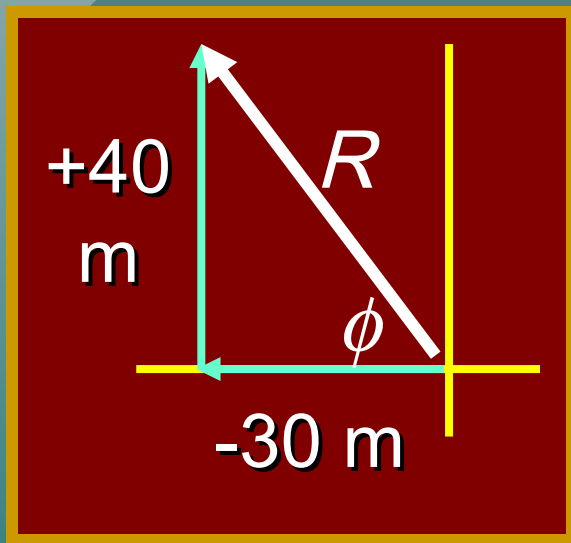
$$R = R_x i + R_y j$$

$$R_x = -30 \text{ m} \quad R_y = +40 \text{ m}$$

$$R = -30 i + 40 j$$

El desplazamiento es 30 m oeste y 40 m norte de la posición de partida.

Ejemplo 4 (cont.): A continuación se encuentra su desplazamiento en notación R, θ .



$$\tan \phi = \left| \frac{+40}{-30} \right|; \quad \phi = 59.1^\circ$$

$$\theta = 180^\circ - 59.1^\circ$$

$$\theta = 126.9^\circ$$

$$R = \sqrt{(-30)^2 + (40)^2}$$

$$R = 50 \text{ m}$$

$$(R, \theta) = (50 \text{ m}, 126.9^\circ)$$

Ejemplo 6: La ciudad *A* está 35 km al sur y 46 km al oeste de la ciudad *B*. Encuentre la longitud y dirección de la autopista entre las ciudades.

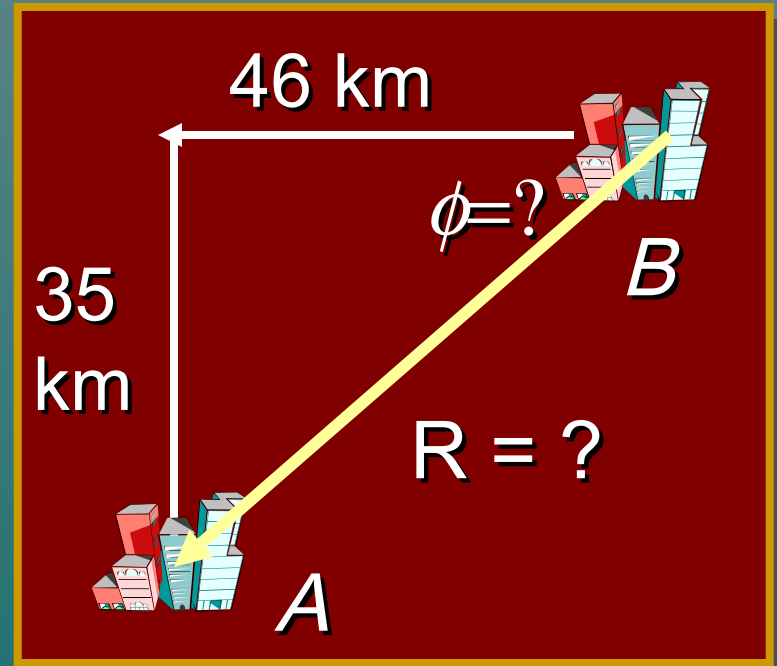
$$R = -46 \mathbf{i} - 35 \mathbf{j}$$

$$R = \sqrt{(46 \text{ km})^2 + (35 \text{ km})^2}$$

$$R = 57.8 \text{ km}$$

$$\tan \phi = \frac{-46 \text{ km}}{-35 \text{ km}}$$

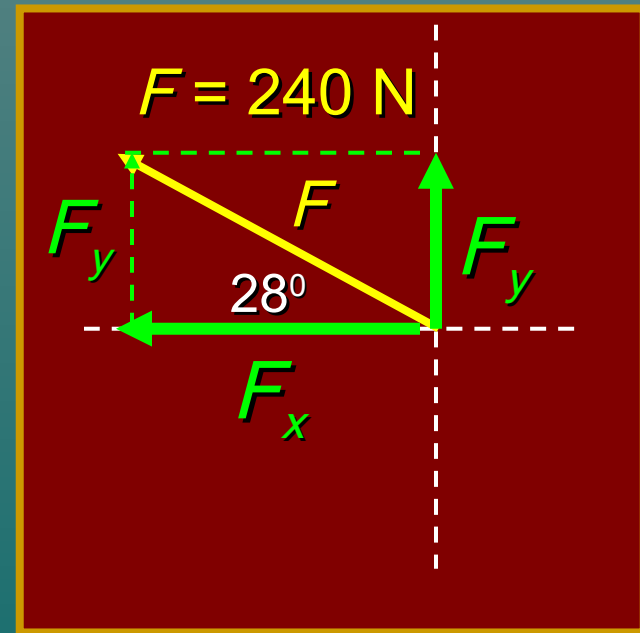
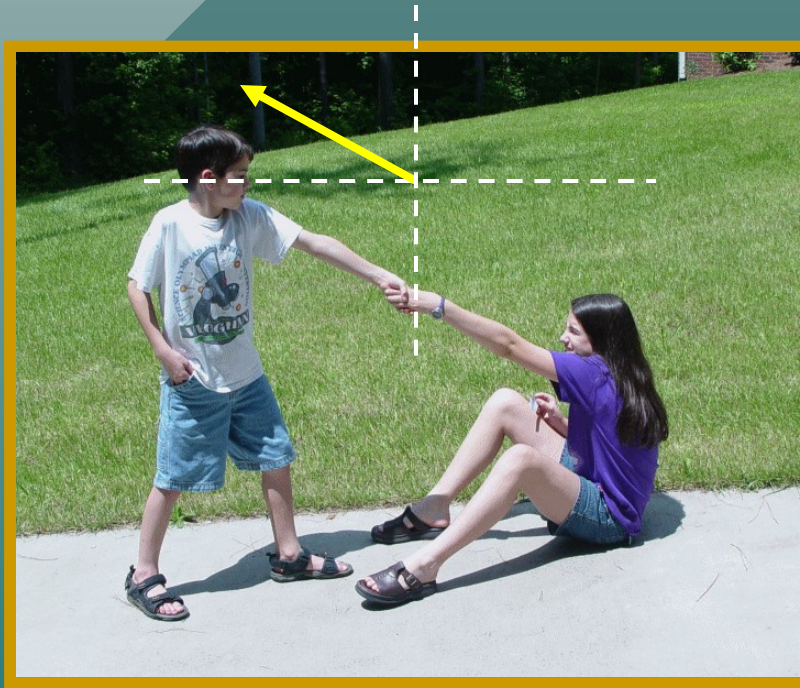
$$\phi = 52.7^\circ \text{ S de W.}$$



$$\theta = 180^\circ + 52.7^\circ$$

$$\theta = 232.7^\circ$$

Ejemplo 7. Encuentre los componentes de la fuerza de 240 N que ejerce el niño sobre la niña si su brazo forma un ángulo de 28° con el suelo.



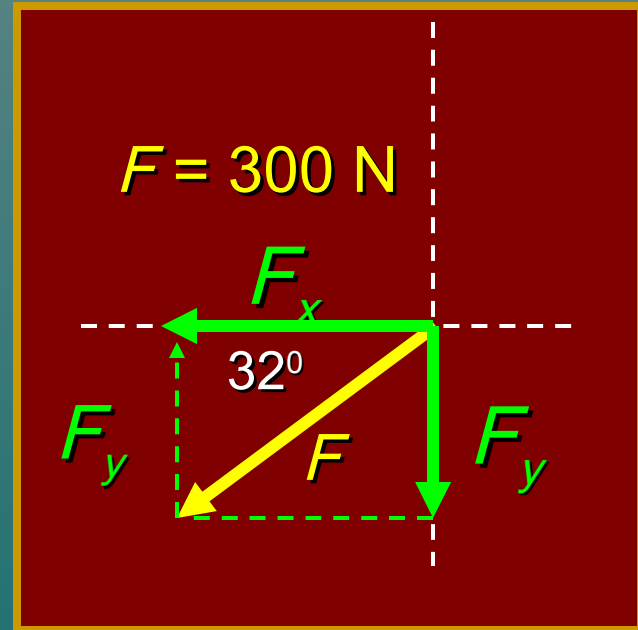
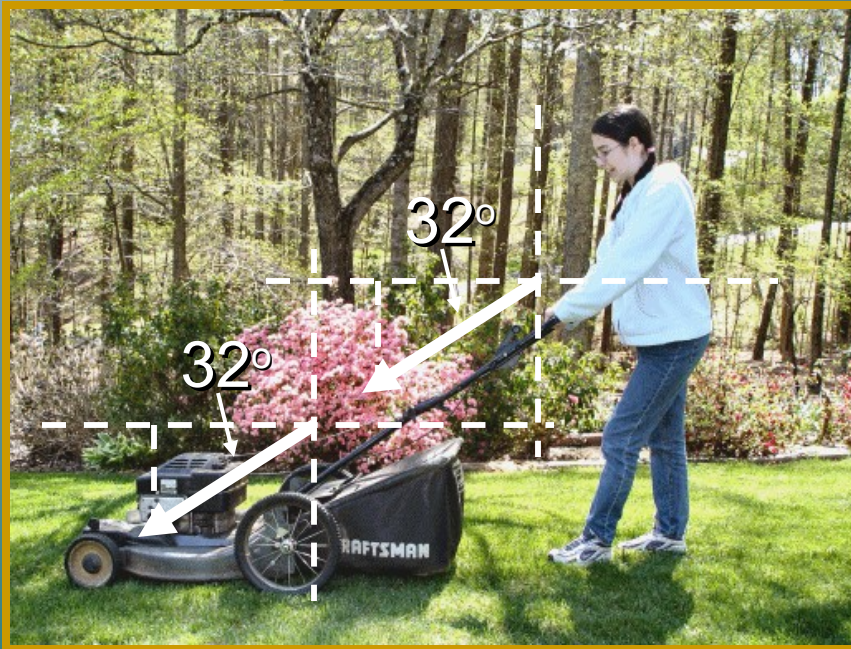
$$F_x = -|(240 \text{ N}) \cos 28^\circ| = -212 \text{ N}$$

$$F_y = +|(240 \text{ N}) \sin 28^\circ| = +113 \text{ N}$$

O en notación i, j :

$$F = -(212 \text{ N})\mathbf{i} + (113 \text{ N})\mathbf{j}$$

Ejemplo 8. Encuentre los componentes de una fuerza de **300 N** que actúa a lo largo del manubrio de una podadora. El ángulo con el suelo es de **32°**.



$$F_x = -|(300 \text{ N}) \cos 32^\circ| = -254 \text{ N}$$

$$F_y = -|(300 \text{ N}) \sin 32^\circ| = -159 \text{ N}$$

O en notación i, j :

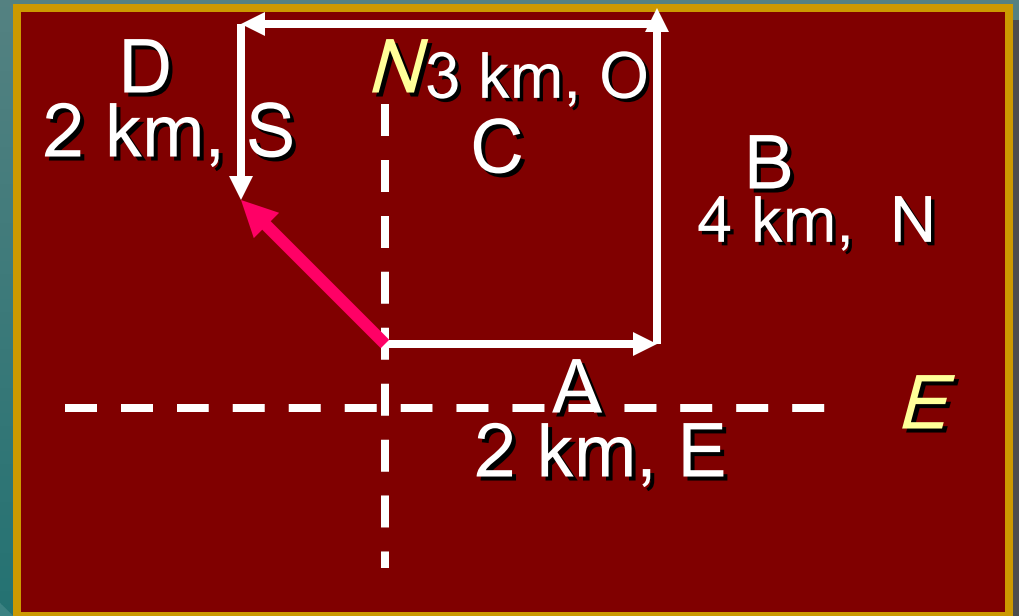
$$F = -(254 \text{ N})\mathbf{i} - (159 \text{ N})\mathbf{j}$$

Método de componentes

1. Inicie en el origen. Dibuje cada vector a escala con la punta del 1o a la cola del 2o, la punta del 2o a la cola del 3o, y así para los demás.
2. Dibuje la resultante desde el origen hasta la punta del último vector y note el cuadrante de la resultante.
3. Escriba cada vector en notación i, j .
4. Sume algebraicamente los vectores para obtener la resultante en notación i, j . Luego convierta a (R, θ) .

Ejemplo 9. Un bote se mueve **2.0 km** al este, luego **4.0 km** al norte, luego **3.0 km** al oeste y finalmente **2.0 km** al sur. Encuentre el desplazamiento resultante.

1. Inicie en el origen. Dibuje cada vector a escala con la punta del 1o a la cola del 2o, la punta del 2o a la cola del 3o, y así para los demás.



2. Dibuje la resultante desde el origen hasta la punta del último vector y note el cuadrante de la resultante.

Nota: La escala es aproximada, pero todavía es claro que la resultante está en el cuarto cuadrante.

Ejemplo 9 (cont.) Encuentre el desplazamiento resultante.

3. Escriba cada vector en notación i, j :

$$A = +2$$

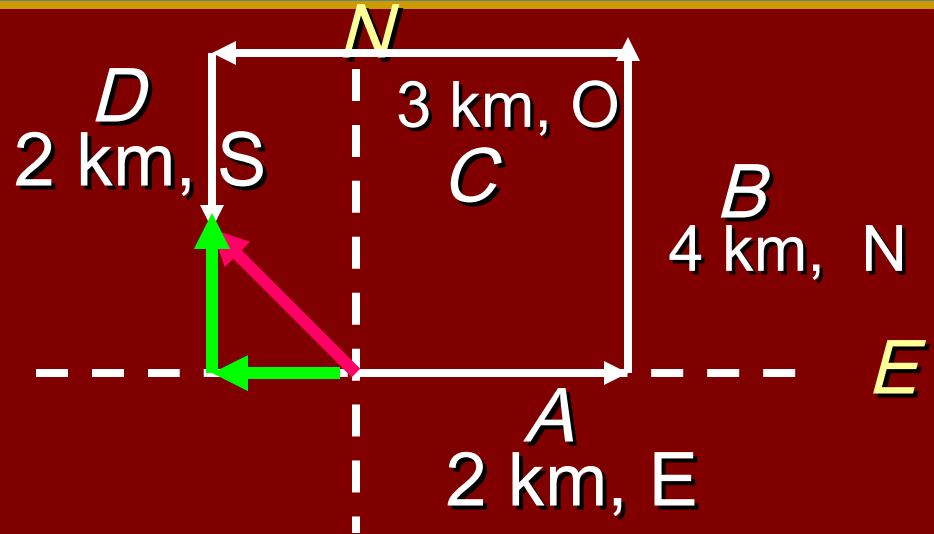
$$B = +4j$$

$$C = -3i$$

$$D = -2j$$

$$R = -1i + 2j$$

1 km al oeste y 2 km al norte del origen.



4. Sume algebraicamente los vectores A, B, C, D para obtener la resultante en notación i, j .

5. Convierta a notación R, θ
Vea página siguiente.



Ejemplo 9 (cont.) Encuentre desplazamiento resultante.

La suma resultante es:

$$R = -1i + 2j$$

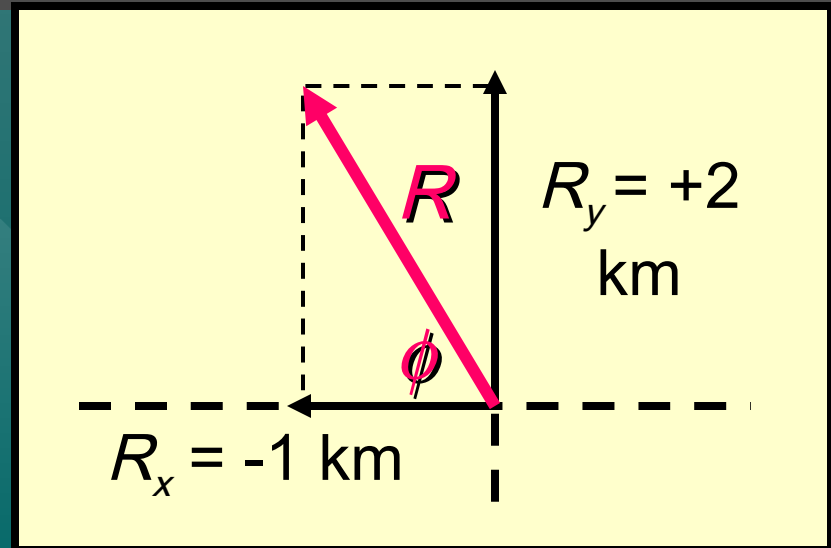
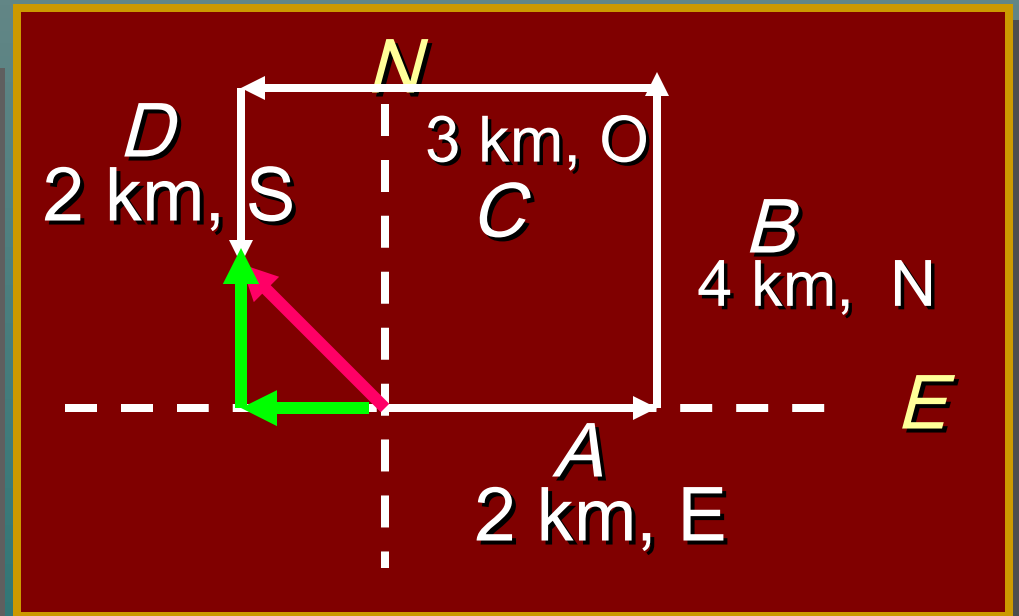
Ahora encuentre R, θ

$$R = \sqrt{(-1)^2 + (2)^2} = \sqrt{5}$$

$$R = 2.24 \text{ km}$$

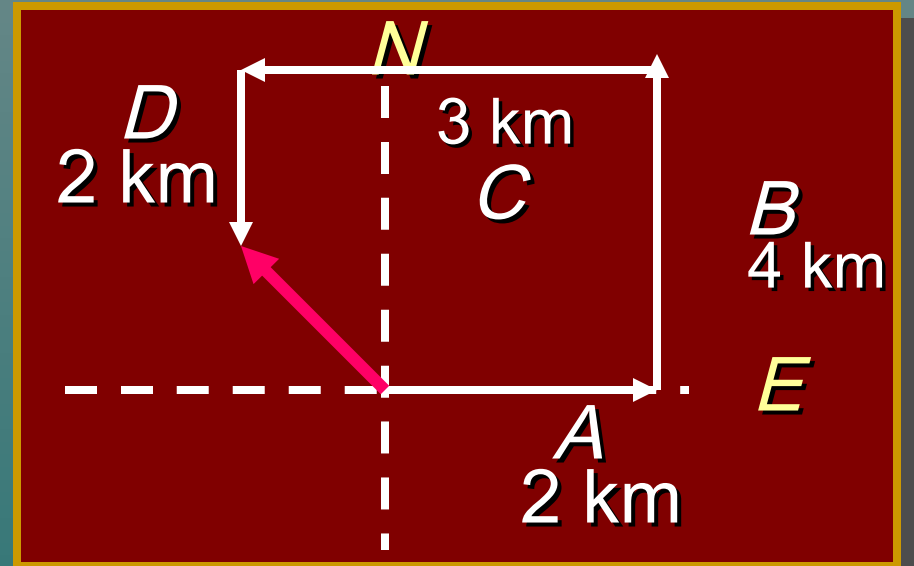
$$\tan \phi = \frac{+2 \text{ km}}{-1 \text{ km}}$$

$$\phi = 63.4^\circ \text{ N del O}$$



Recordatorio de unidades significativas:

Por conveniencia, siga la práctica de suponer tres (3) cifras significativas para todos los datos en los problemas.



En el ejemplo anterior, se supone que las distancias son 2.00 km, 4.00 km y 3.00 km.

Por tanto, la respuesta se debe reportar como:

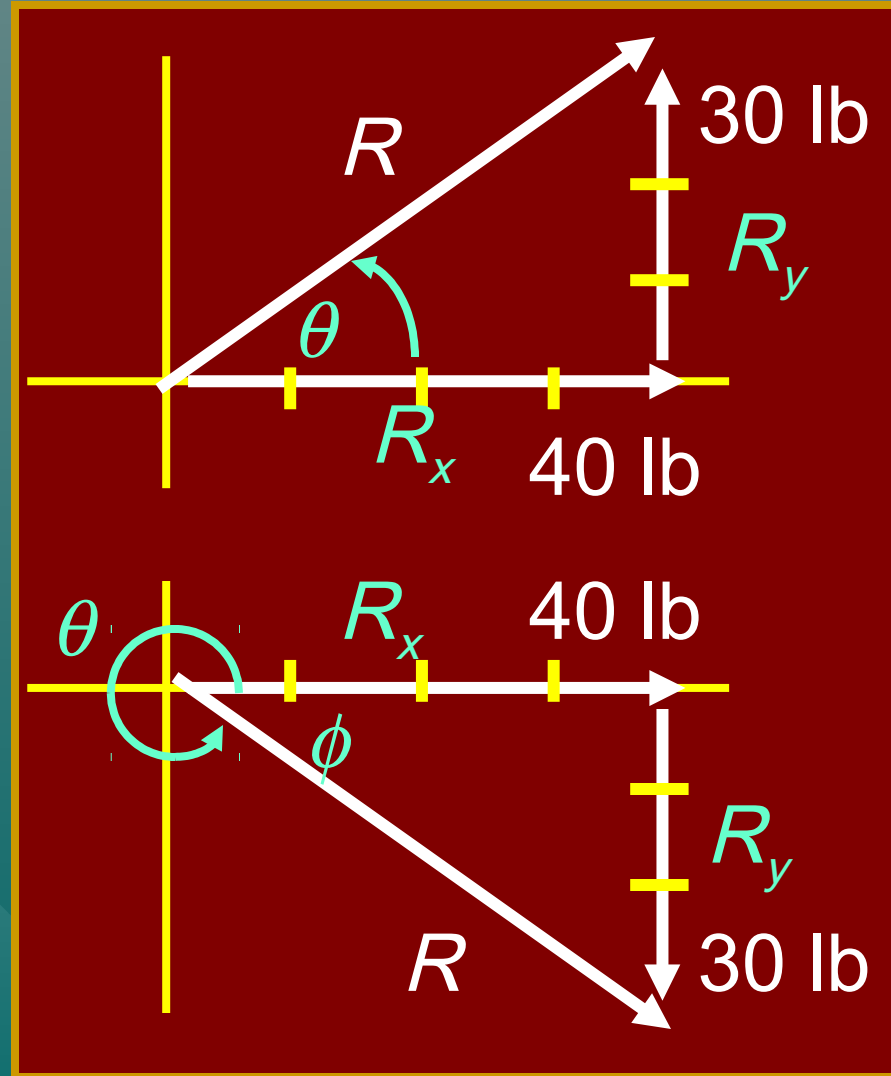
$$R = 2.24 \text{ km}, 63.4^\circ \text{ N del O}$$

Dígitos significativos para ángulos

Puesto que una **décima de grado** con frecuencia puede ser significativa, a veces se necesita un cuarto dígito.

Regla: Escriba los ángulos a la décima de grado más cercana. Vea los dos ejemplos siguientes:

$$\theta = 36.9^\circ; 323.1^\circ$$

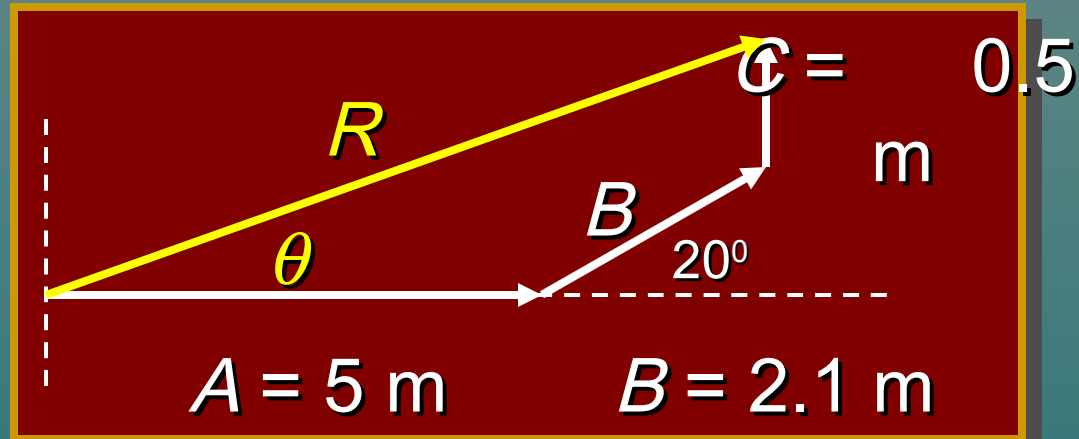


Ejemplo 10: Encontrar R , θ para los tres desplazamientos vectoriales siguientes:

$$A = 5 \text{ m}, 0^\circ$$

$$B = 2.1 \text{ m}, 20^\circ$$

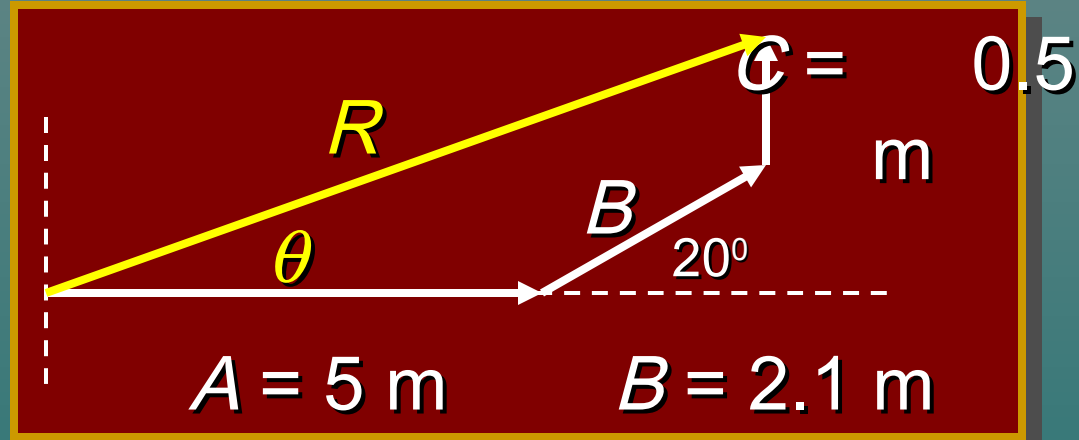
$$C = 0.5 \text{ m}, 90^\circ$$



1. Primero dibuje los vectores A , B y C a escala aproximada y los ángulos indicados. (Dibujo burdo)
2. Dibuje la resultante desde el origen hasta la punta del último vector; note el cuadrante de la resultante. (R, θ)
3. Escriba cada vector en notación i, j . (continúa...)

Ejemplo 10: Encuentre R , θ para los tres desplazamientos vectoriales siguientes. (Puede ser útil una tabla.)

Para notación i, j , encuentre los componentes x, y de cada vector A, B, C .



Vector	ϕ	componente x (i)	componente y (j)
$A = 5 \text{ m}$	0°	$+ 5 \text{ m}$	0
$B = 2.1 \text{ m}$	20°	$+(2.1 \text{ m}) \cos 20^\circ$	$+(2.1 \text{ m}) \text{ sen } 20^\circ$
$C = 0.5 \text{ m}$	90°	0	$+ 0.5 \text{ m}$
		$R_x = A_x + B_x + C_x$	$R_y = A_y + B_y + C_y$

Ejemplo 10 (cont.): Encuentre i, j para tres vectores: $A = 5 \text{ m}, 0^\circ$; $B = 2.1 \text{ m}, 20^\circ$; $C = 0.5 \text{ m}, 90^\circ$.

componente x (i)	componente y (j)
----------------------	----------------------

$$A_x = + 5.00 \text{ m}$$

$$A_y = 0$$

$$B_x = +1.97 \text{ m}$$

$$B_y = +0.718 \text{ m}$$

$$C_x = 0$$

$$C_y = + 0.50 \text{ m}$$

4. Sume los vectores para obtener la resultante R en notación i, j .

$$A = 5.00 i + 0 j$$

$$B = 1.97 i + 0.718 j$$

$$C = 0 i + 0.50 j$$

$$R = 6.97 i + 1.22 j$$

Ejemplo 10 (cont.): Encuentre i, j para tres vectores: $A = 5 \text{ m}, 0^\circ$; $B = 2.1 \text{ m}, 20^\circ$; $C = 0.5 \text{ m}, 90^\circ$.

$$R = 6.97 i + 1.22 j$$

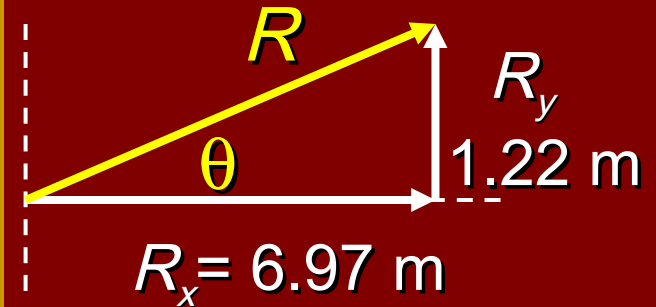
5. Determine R, θ a partir de x, y :

$$R = \sqrt{(6.97 \text{ m})^2 + (1.22 \text{ m})^2}$$

$$R = 7.08 \text{ m}$$

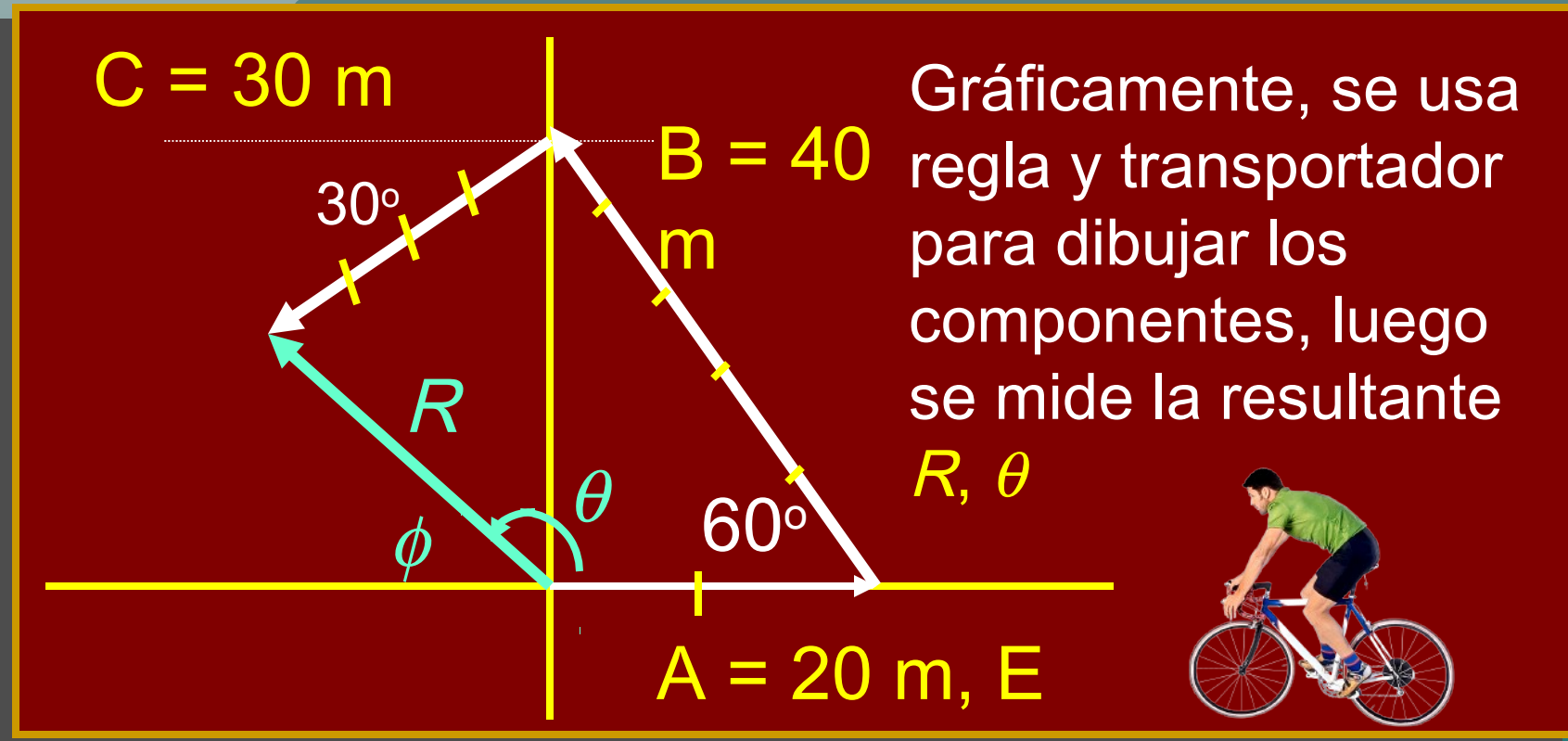
$$\tan \phi = \frac{1.22 \text{ m}}{6.97 \text{ m}}$$

Diagrama para encontrar R, θ :



$$\theta = 9.93^\circ \text{ N del E}$$

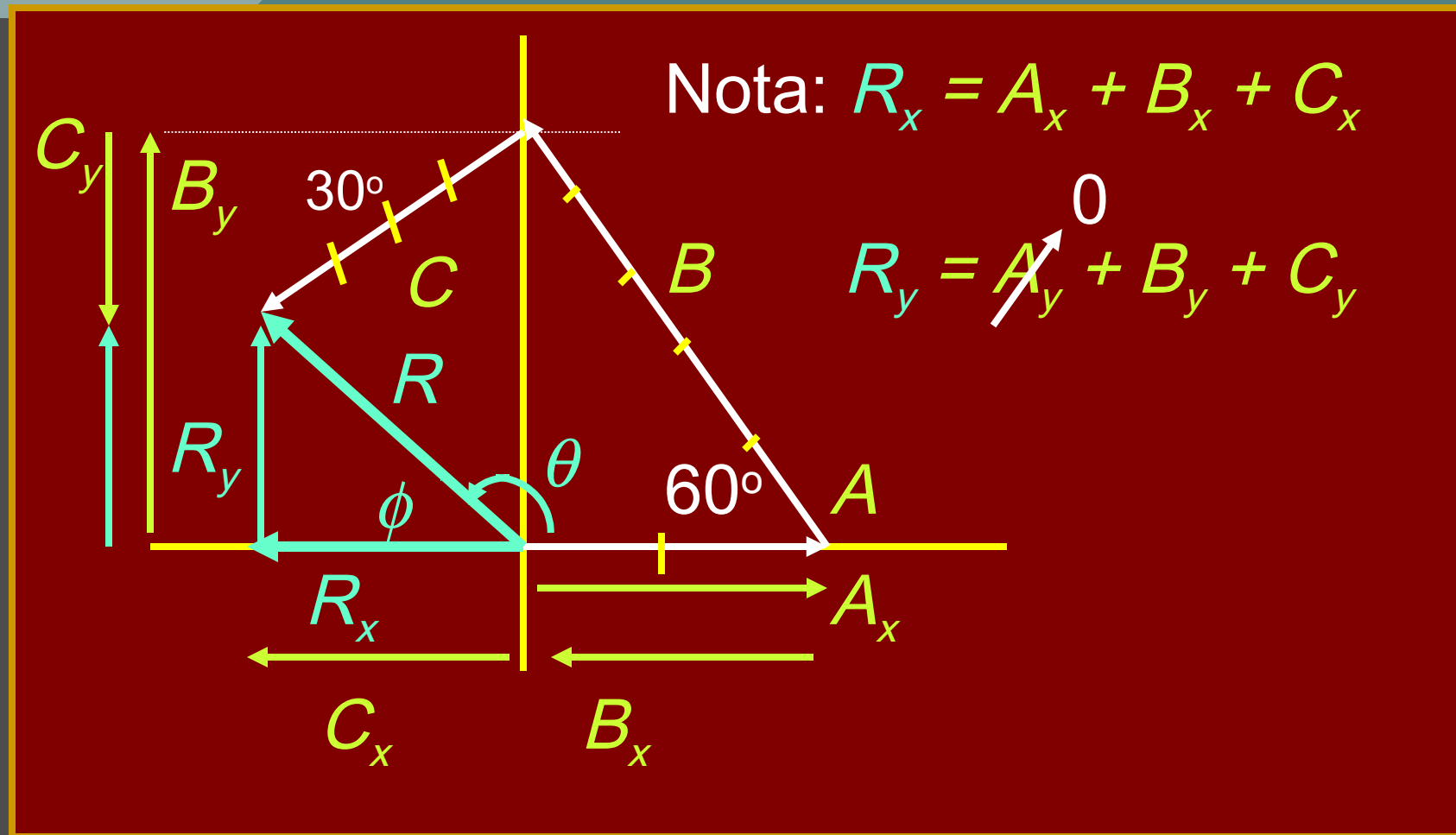
Ejemplo 11: Un ciclista viaja 20 m, E luego 40 m a 60° N del W, y finalmente 30 m a 210° . ¿Cuál es el desplazamiento resultante gráficamente?



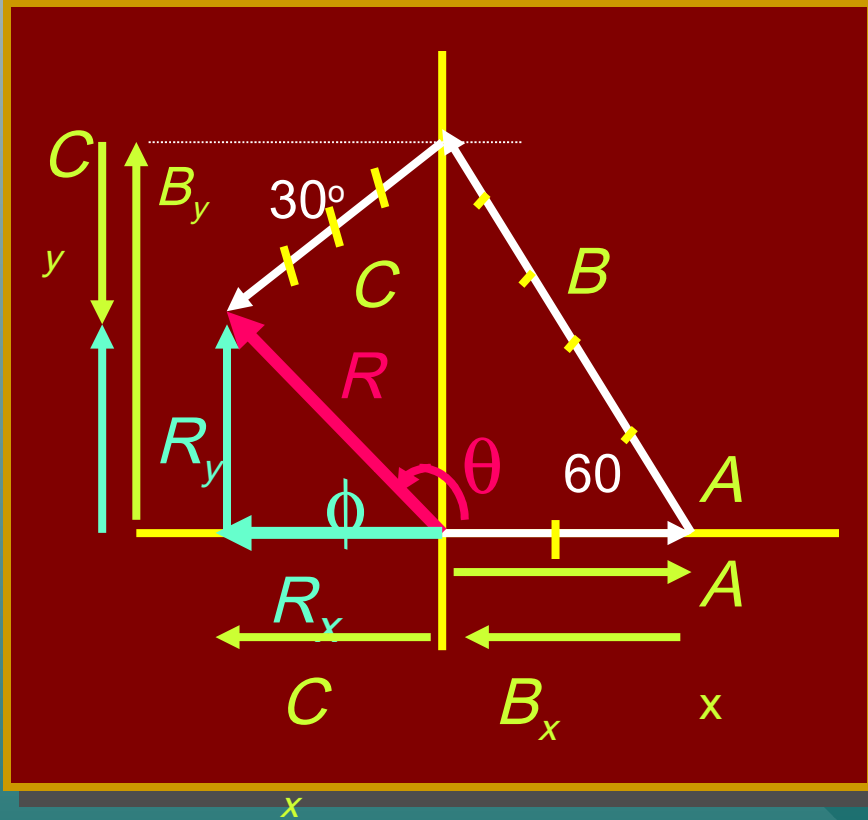
Sea 1 cm = 10 m

$R = (32.6 \text{ m}, 143.0^\circ)$

A continuación se proporciona una comprensión gráfica de los componentes y la resultante:



Ejemplo 11 (cont.) Use el método de componentes para encontrar la resultante.



Escriba cada vector en notación i, j .

$$A_x = 20 \text{ m}, \quad A_y = 0$$

$$A = 20 i$$

$$B_x = -40 \cos 60^\circ = -20 \text{ m}$$

$$B_y = 40 \sin 60^\circ = +34.6 \text{ m}$$

$$B = -20 i + 34.6 j$$

$$C = -26 i - 15 j$$

$$C_x = -30 \cos 30^\circ = -26 \text{ m}$$

$$C_y = -30 \sin 60^\circ = -15 \text{ m}$$

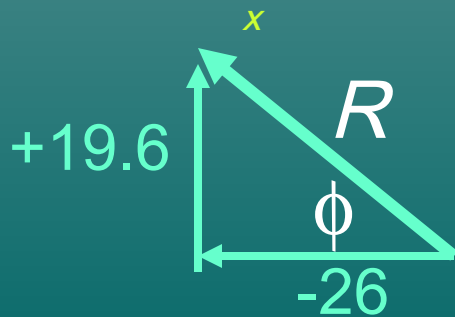
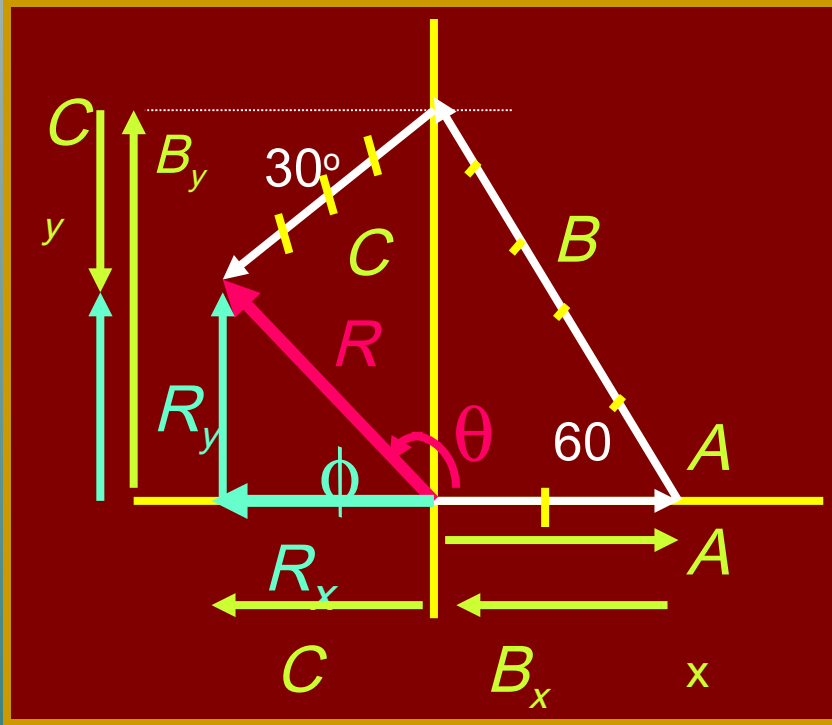
Ejemplo 11 (cont.) Método de componentes

Sume
algebraicamente:

$$B = -20 i + 34.6 j$$

$$C = -26 i - 15 j$$

$$R = -26 i + 19.6 j$$

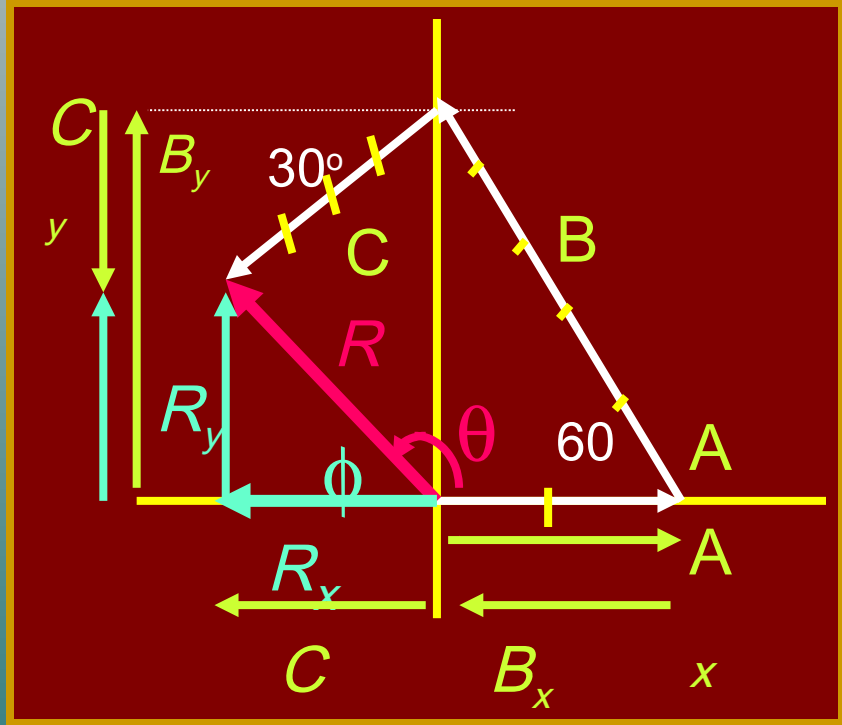


$$R = \sqrt{(-26)^2 + (19.6)^2} = 32.6 \text{ m}$$

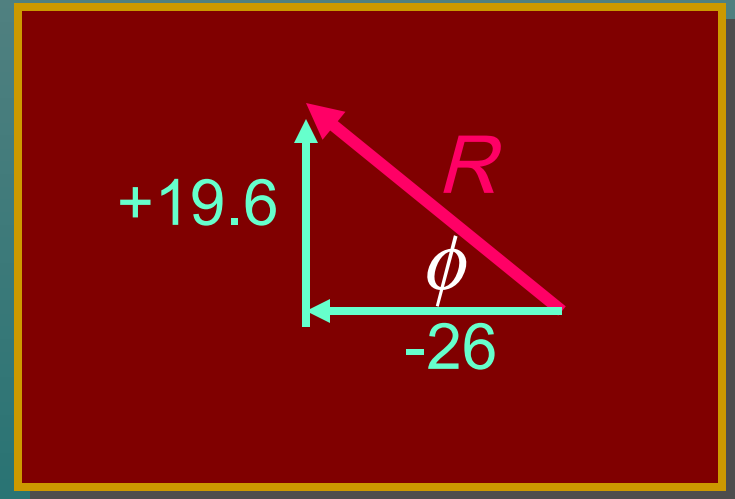
$$\tan \phi = \frac{19.6}{-26}$$

$\theta = 143^\circ$

Ejemplo 11 (cont.) Encuentre la resultante.



$$R = -26 i + 19.6 j$$



El desplazamiento resultante del ciclista se proporciona mejor mediante sus coordenadas polares R y θ .

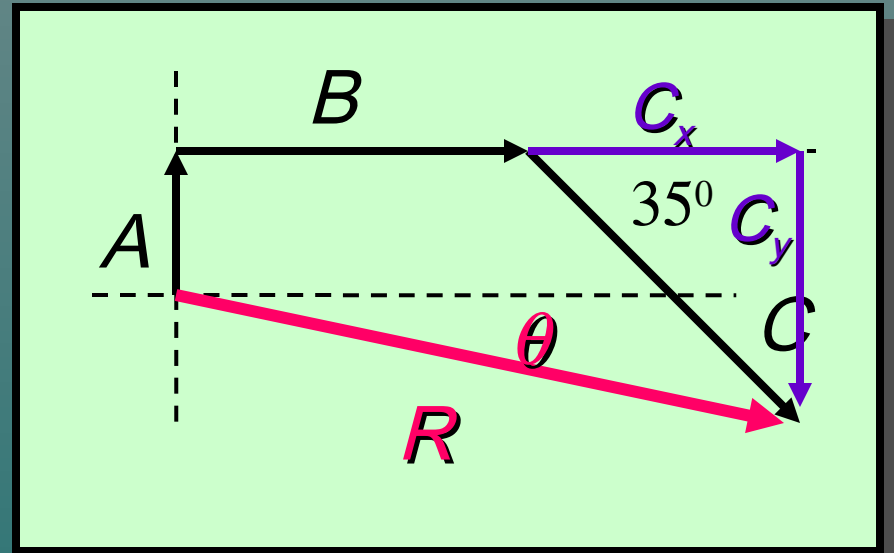
$$R = 32.6 \text{ m}; \theta = 143^\circ$$

Ejemplo 12. Encuentre $A + B + C$ para los vectores que se muestran a continuación.

$$A = 5 \text{ m}, 90^\circ$$

$$B = 12 \text{ m}, 0^\circ$$

$$C = 20 \text{ m}, -35^\circ$$



$$A_x = 0; A_y = +5 \text{ m}$$

$$B_x = +12 \text{ m}; B_y = 0$$

$$C_x = (20 \text{ m}) \cos 35^\circ$$

$$C_y = -(20 \text{ m}) \sin 35^\circ$$

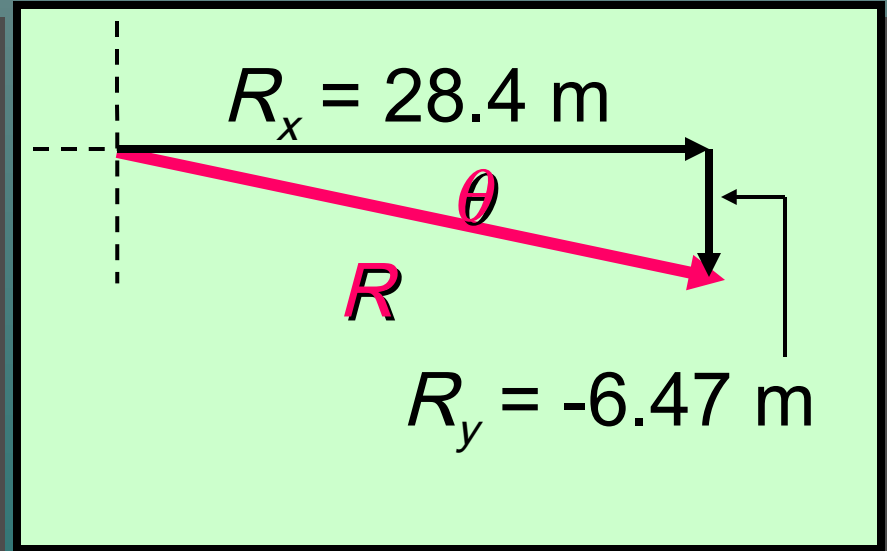
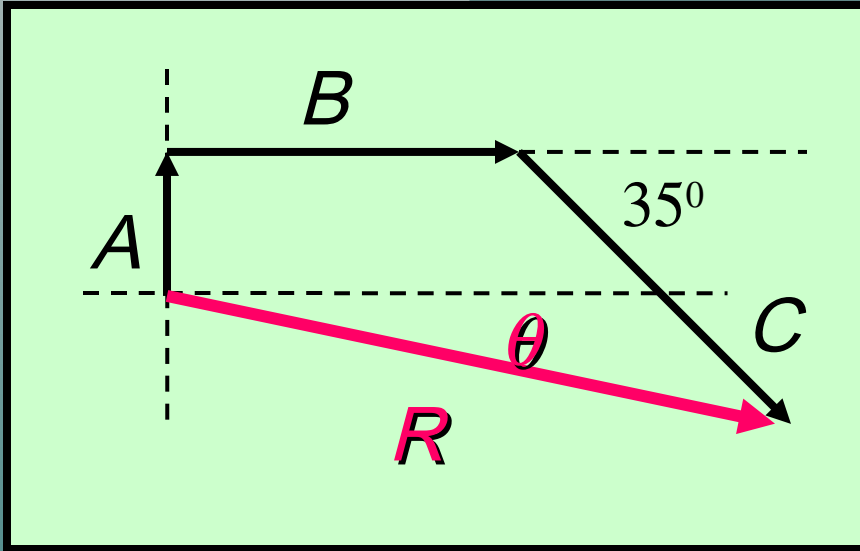
$$A = 0i + 5.00j$$

$$B = 12i + 0j$$

$$C = 16.4i - 11.5j$$

$$R = 28.4i - 6.47j$$

Ejemplo 12 (cont.). Encuentre A + B + C



$$R = \sqrt{(28.4 \text{ m})^2 + (6.47 \text{ m})^2}$$

$$R = 29.1 \text{ m}$$

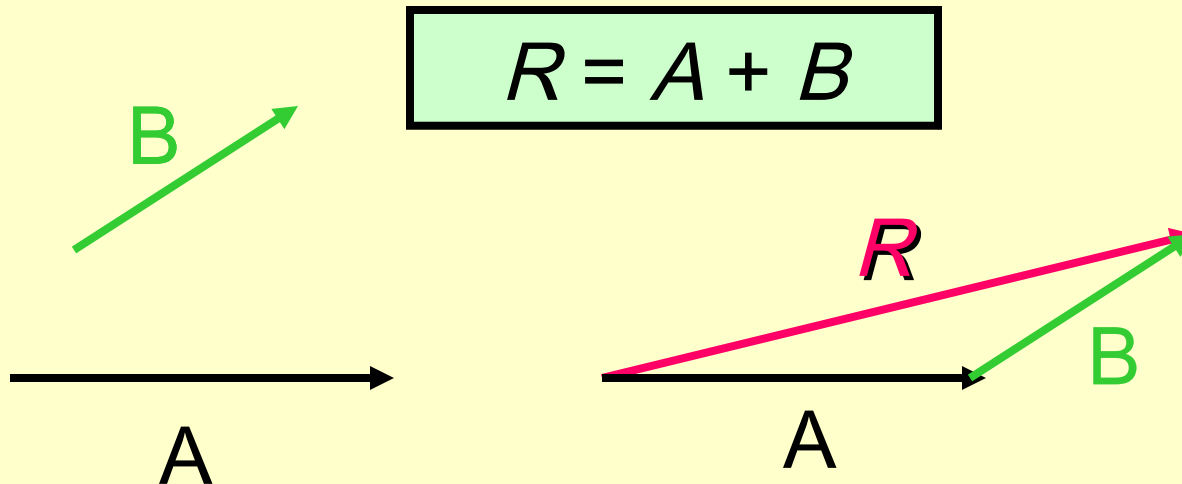
$$\tan \phi = \frac{6.47 \text{ m}}{28.4 \text{ m}}$$

$$\theta = 12.8^\circ \text{ S del E}$$

Diferencia vectorial

Para vectores, los signos indican la dirección. Por tanto, cuando se resta un vector, antes de sumar se debe cambiar el signo (dirección).

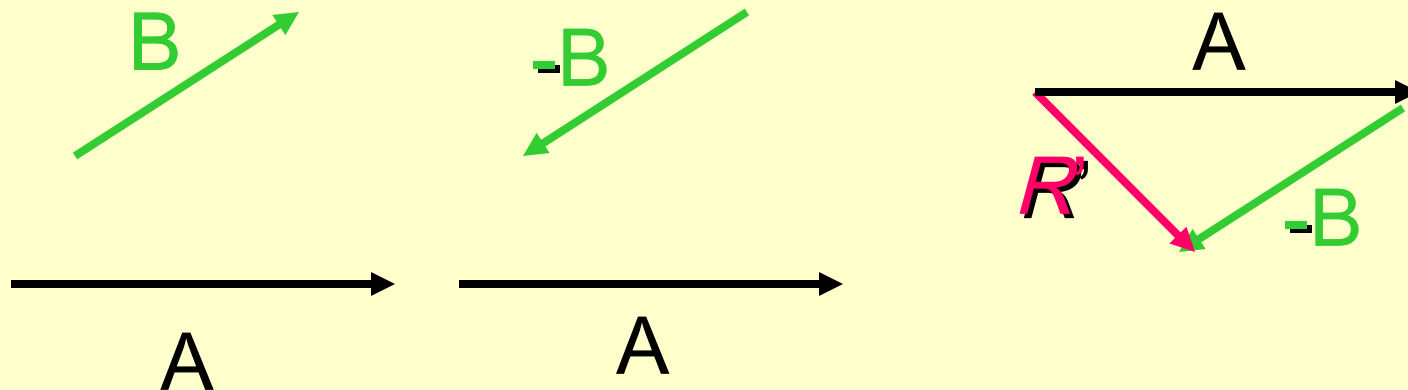
Considere primero $A + B$ gráficamente:



Diferencia vectorial

Para vectores, los signos indican la dirección. Por tanto, cuando se resta un vector, antes de sumar se debe cambiar el signo (dirección).

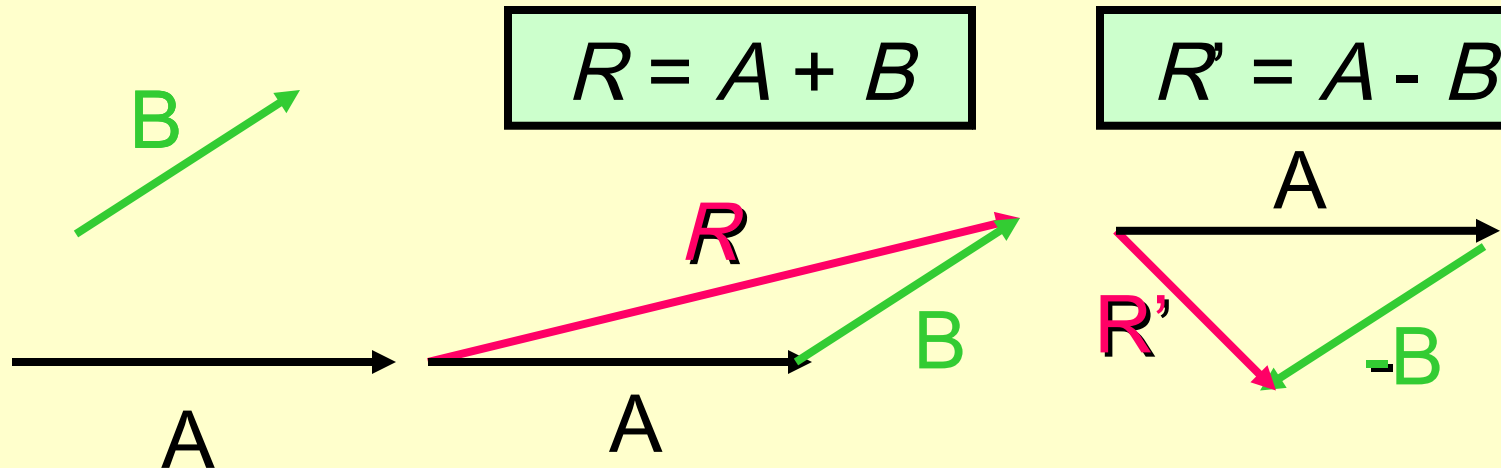
Ahora $A - B$: primero cambie el signo (dirección) de B , luego sume el vector negativo.



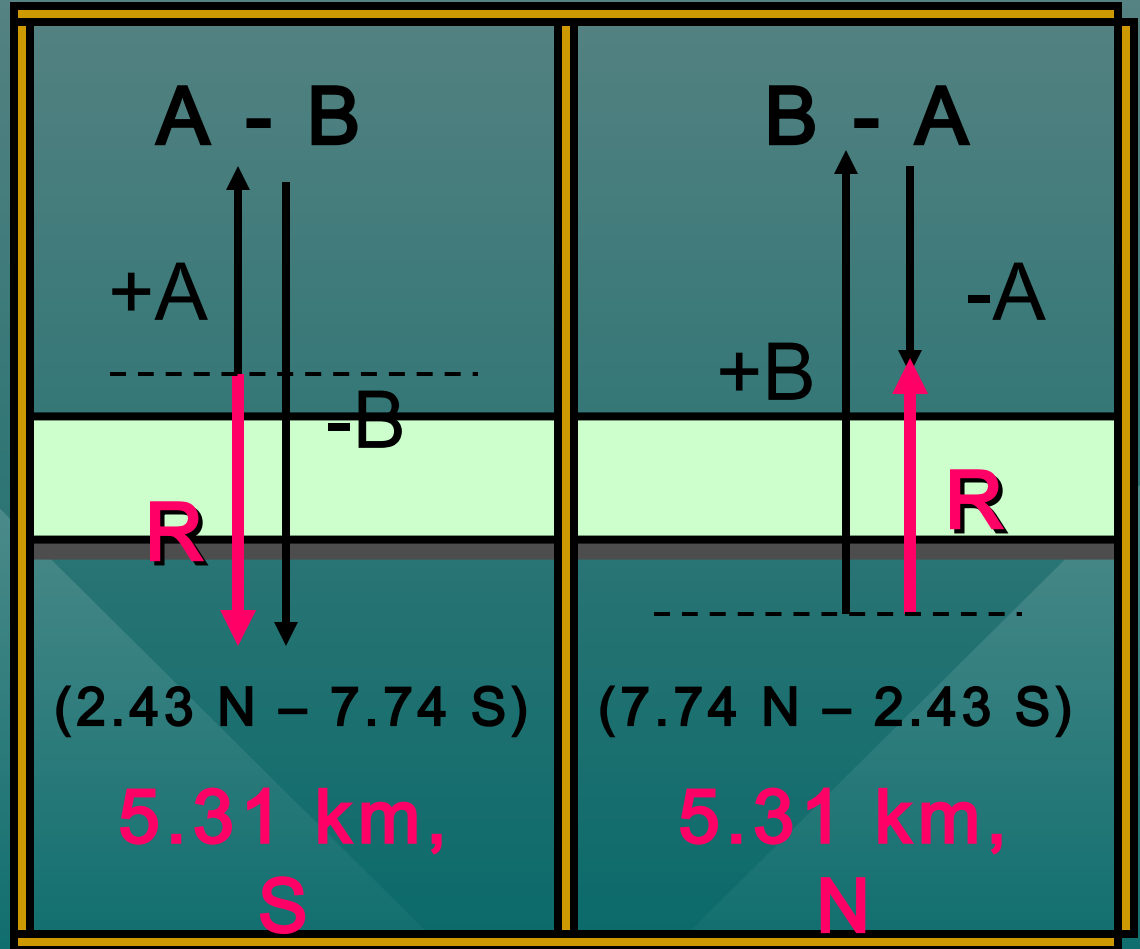
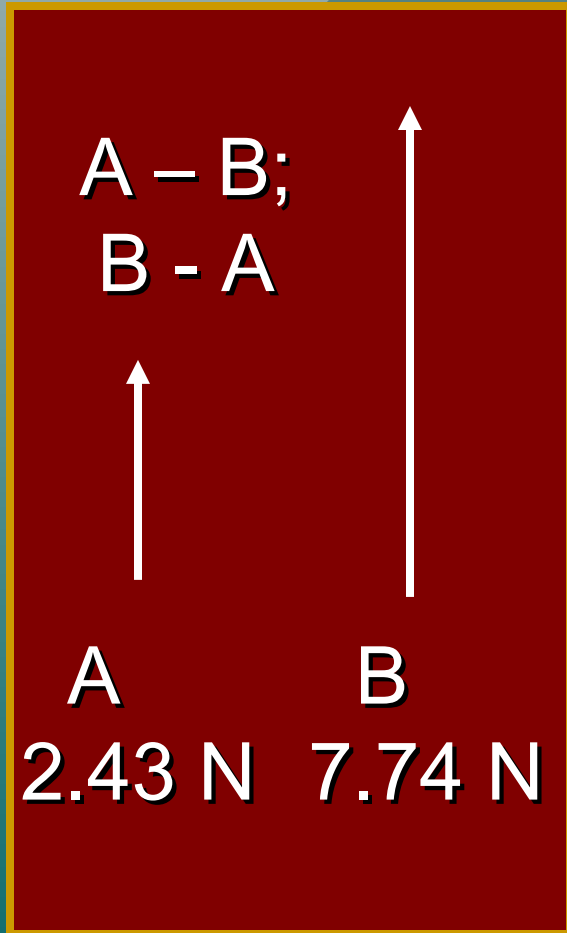
Suma y resta

La resta resulta en un diferencia significativa tanto en la **magnitud** como en la **dirección** del vector resultante. $|(A - B)| = |A| - |B|$

Comparación de suma y resta de B



Ejemplo 13. Dados $A = 2.4 \text{ km N}$ y $B = 7.8 \text{ km N}$: encuentre $A - B$ y $B - A$.



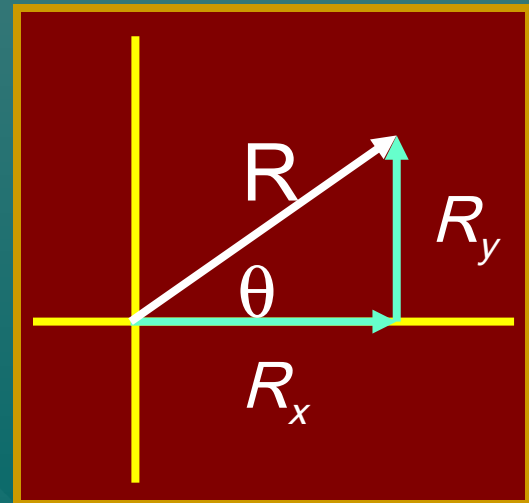
Resumen para vectores

- Una **cantidad escalar** se especifica completamente sólo mediante su magnitud. (40 m, 10 gal)
- Una **cantidad vectorial** se especifica completamente mediante su magnitud **y** dirección. (40 m, 30°)

Componentes de R:

$$R_x = R \cos \theta$$

$$R_y = R \operatorname{sen} \theta$$



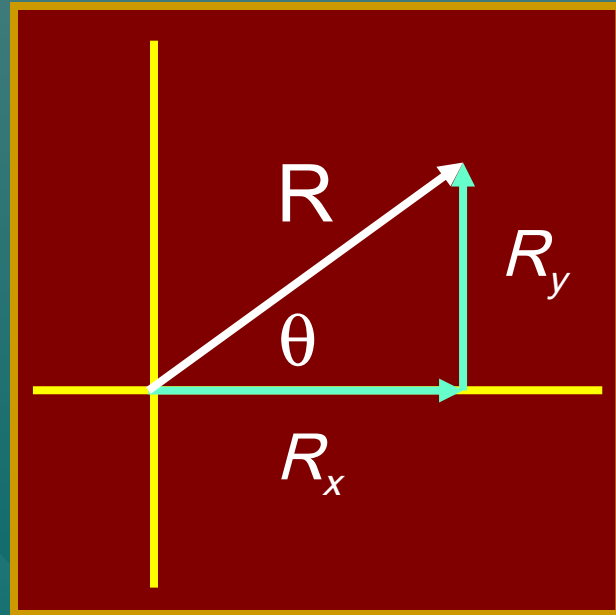
Continúa resumen:

- Encontrar la **resultante** de dos vectores perpendiculares es como convertir de coordenadas polares (R, θ) a rectangulares (R_x, R_y) .

Resultante de vectores:

$$R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$



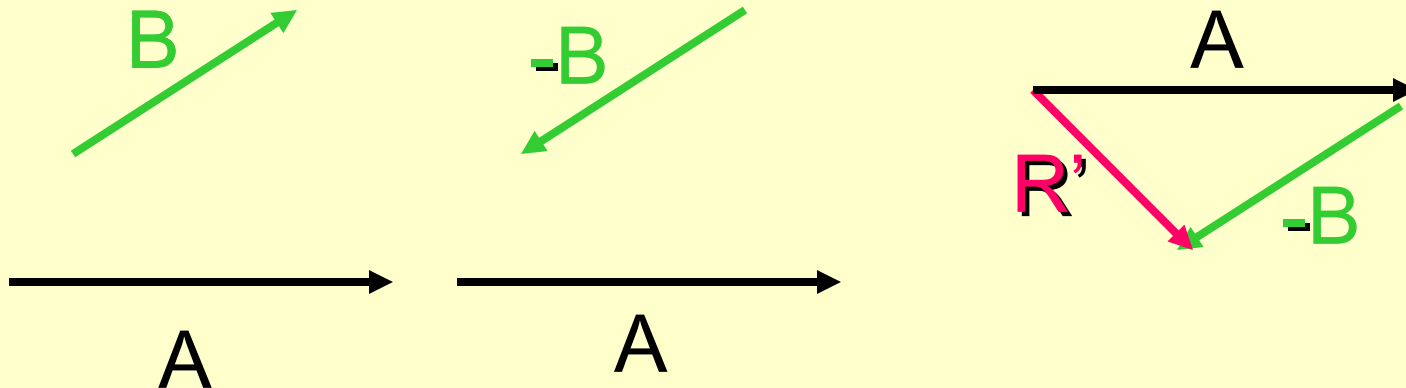
Método de componentes para vectores

- Inicie en el origen y dibuje cada vector en sucesión para formar un polígono etiquetado.
- Dibuje la resultante desde el origen hasta la punta del último vector y note el cuadrante de la resultante.
- Escriba cada vector en notación i, j (R_x, R_y).
- Sume algebraicamente los vectores para obtener la resultante en notación i, j . Luego convierta a (R, θ) .

Diferencia vectorial

Para vectores, los signos indican dirección. Por tanto, cuando se resta un vector, antes de sumar se debe cambiar el signo (dirección).

Ahora $A - B$: primero cambie el signo (dirección) de B , luego sume el vector negativo.



Conclusión del Capítulo 3B - Vectores

