

Física I - 510140

Seminario # 3: Vectores

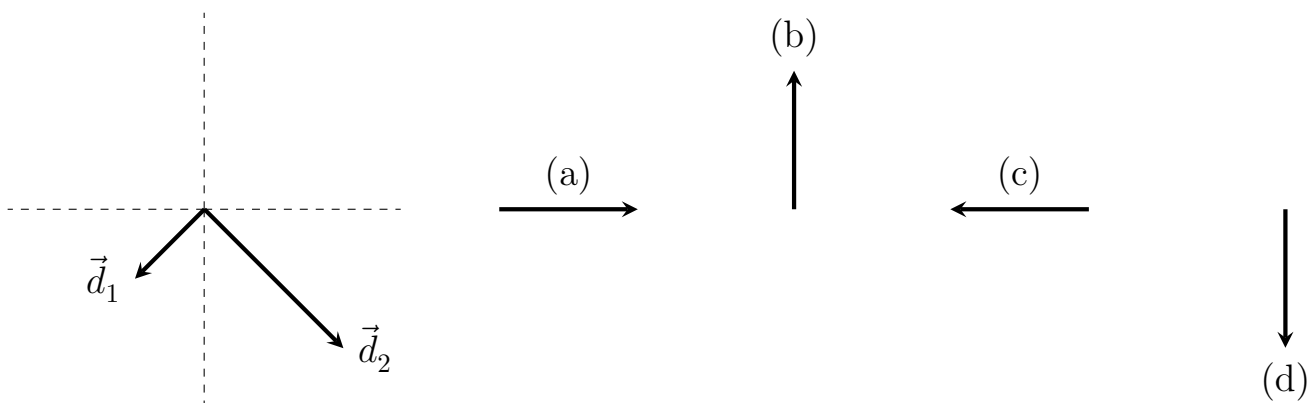
1. Situaciones para análisis

Situación para análisis 1

Un libro se mueve, una sola vez, alrededor del perímetro de una mesa rectangular de dimensiones $1.0\text{ m} \times 2.0\text{ m}$. Si al final del recorrido la posición del libro coincide con su posición inicial, ¿cuál es el desplazamiento del libro? y ¿cuál es la distancia recorrida por el libro?

Situación para análisis 2

La figura anexa muestra dos vectores \vec{d}_1 y \vec{d}_2 . La relación entre las magnitudes de dichos vectores es $|\vec{d}_2| = 2|\vec{d}_1|$ y el ángulo entre ellos es de 90° . Dadas las alternativas desde la (a) a la (d), ¿cuál de ellas corresponde al vector $\vec{d}_2 - 2\vec{d}_1$? o e) Ninguna de ellas.



Situación para análisis 3

Las magnitudes de los desplazamientos \vec{a} y \vec{b} son 3 m y 4 m , respectivamente, y $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. Considerando varias orientaciones de \vec{a} y \vec{b} , ¿Cuál es (a) la máxima magnitud posible para \vec{c} y (b) la mínima?

Situación para análisis 4

En clases aprendió que la suma de dos vectores \vec{a} y \vec{b} es conmutativa. ¿Significa eso que la sustracción de esos dos vectores es conmutativa, esto es $\vec{a} - \vec{b} = \vec{b} - \vec{a}$?

Situación para análisis 5

Describa dos vectores \vec{a} y \vec{b} tales que:

- (a) $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$ y $a + b = c$;
- (b) $\vec{a} + \vec{b} = \vec{a} - \vec{b}$;
- (c) $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$ y $a^2 + b^2 = c^2$.

Situación para análisis 6

Si $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} + (-\vec{c})$, entonces

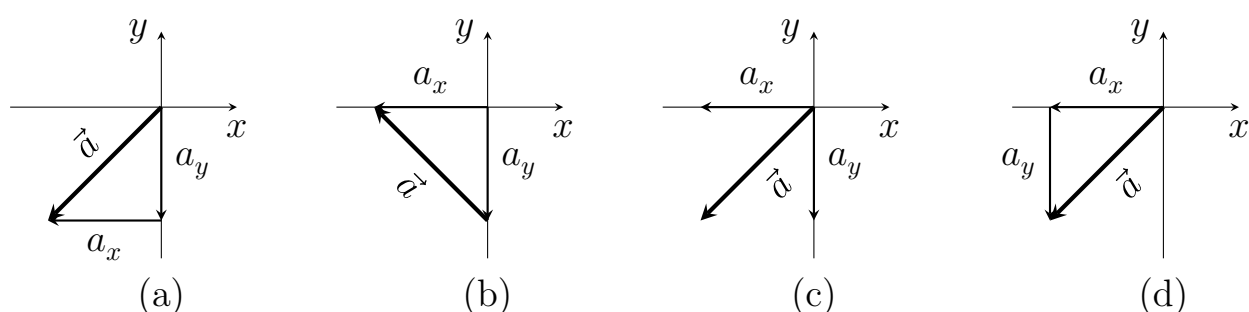
(a) $\vec{a} + (-\vec{d}) = \vec{c} + (-\vec{b})$;

(b) $\vec{a} = (-\vec{b}) + \vec{d} + \vec{c}$;

(c) $\vec{c} + (-\vec{d}) = \vec{a} + \vec{b}$.

Situación para análisis 7

En los siguientes diagramas se presentan diferentes alternativas para la combinación de las componentes x e y de un vector \vec{a} . ¿Cuál(es) de ellas determina(n) apropiadamente al vector \vec{a} ?

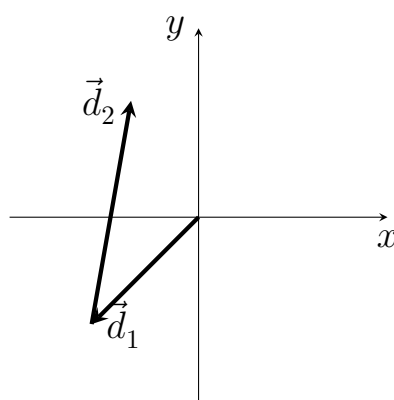
**Situación para análisis 8**

En la figura adjunta: ¿Cuál es el signo de la componentes x e y de los vectores

a) $\vec{d}_1 + \vec{d}_2$

b) $\vec{d}_1 - \vec{d}_2$?

c) $\vec{d}_2 - \vec{d}_1$?

**Situación para análisis 9**

Los vectores \vec{a} y \vec{b} tienen magnitudes de 3 u y 4 u, respectivamente.

(a) ¿Cuál es el ángulo entre las direcciones de \vec{a} y \vec{b} si $\vec{a} \cdot \vec{b}$ es igual a: (i) cero, (ii) 12 u y (iii) -12 u?

(b) ¿Cuál es el ángulo entre las direcciones de \vec{a} y \vec{b} si la magnitud del producto vectorial $\vec{a} \times \vec{b}$ es igual a: (i) cero, (ii) 12 u?

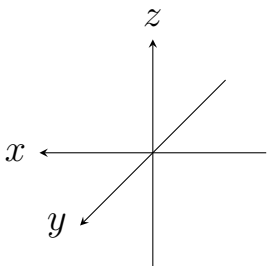
Situación para análisis 10

Dados tres vectores cualesquiera \vec{a} , \vec{b} y \vec{c} , ¿cuál de las siguientes operaciones vectoriales es matemáticamente incorrecta?

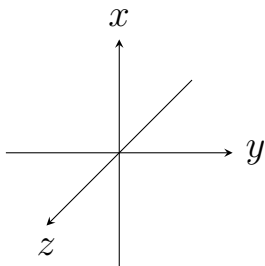
- a) $\vec{a} \cdot (\vec{b} - \vec{c})$ b) $\vec{a} - (\vec{b} \times \vec{c})$ c) $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$ d) $(\vec{b} \times \vec{c}) \cdot \vec{a}$ e) $\vec{a} \times (\vec{b} \cdot \vec{c})$
-

Situación para análisis 11

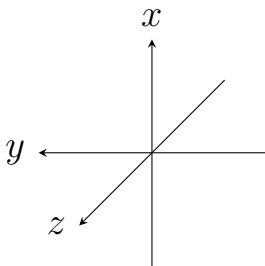
¿Cuál de los siguientes arreglos de ejes coordenados puede ser considerado un “sistema de coordenadas de mano derecha”? Como de costumbre, cada eje está etiquetado con la dirección positiva de los ejes.



(a)



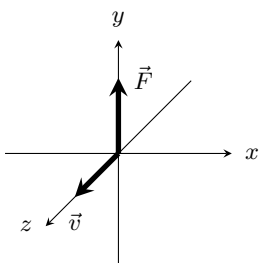
(b)



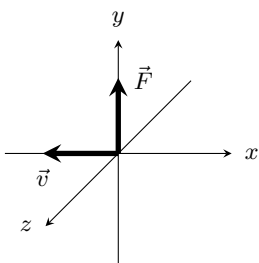
(c)

Situación para análisis 12

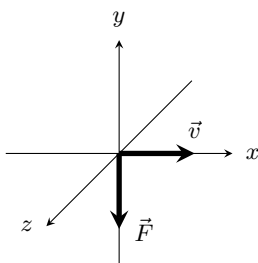
- (a) Si $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{c}$, entonces ¿ \vec{b} debe ser igual a \vec{c} ?
- (b) Si $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$ y \vec{v} es perpendicular a \vec{B} , entonces ¿cuál es la dirección de \vec{B} en las tres situaciones mostradas en las siguientes figuras cuando la constante q es (i) positiva y (ii) negativa?



(a)



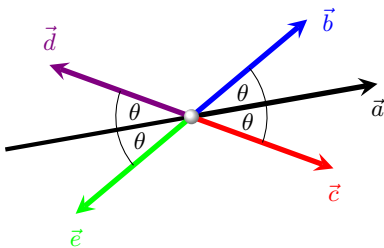
(b)



(c)

Situación para análisis 13

La figura adjunta muestra al vector \vec{a} y otros cuatro vectores \vec{b} , \vec{c} , \vec{d} y \vec{e} , todos ellos de la misma magnitud pero dirección diferente. (a) ¿Cuál de esos cuatro vectores tiene el mismo producto punto con \vec{a} ? (b) ¿Cuáles de ellos tiene un producto punto de valor negativo con \vec{a} ?



2. Ejercicios

Ejercicio 1

Un motociclista parte desde el reposo desde un punto a cuyas coordenadas son $(-2.0 \text{ m}, 4.0 \text{ m})$. A los cinco segundos de iniciado su movimiento pasa por el punto b de coordenadas $(-1.0 \text{ m}, 6.0 \text{ m})$.

- (a) Dibujar los vectores, en un sistema de coordenadas Cartesianas, que representan las posiciones de los puntos a y b del ciclista.
 - (b) Expresar los vectores \vec{a} y \vec{b} en coordenadas polares.
 - (c) Dibujar y expresar, en coordenadas Cartesianas, el vector desplazamiento del ciclista.
-

Ejercicio 2

Un joven sale desde su casa en bicicleta hacia la universidad y recorre 0.50 km al Noreste (45° al Norte del Este), luego recorre 0.20 km hacia el Oeste y por último 1.0 km, 30° al Sur del Oeste, llegando a su destino.

1. ¿Cual es la posición de la universidad respecto de la casa del joven?
 2. Si el ciclista hubiese podido seguir una trayectoria en línea recta desde su casa a la universidad, ¿cuántos kilómetros menos habría recorrido?
-

Ejercicio 3

Suponga que la Tierra se mueve alrededor del Sol en una trayectoria circular de radio $1.50 \times 10^{11} \text{ m}$ y a una rapidez aproximadamente constante. Considerando un sistema de coordenadas (x, y) con el origen del sistema en la posición del Sol y, asumiendo que la Tierra se encuentra inicialmente sobre el eje x positivo y gira en la dirección anti-horaria:

- (a) Haga diagramas mostrando el vector posición de la tierra a los 3, 6, 9 y 12 meses desde que inició su movimiento alrededor del Sol.
 - (b) Trace el vector desplazamiento entre las posiciones de la tierra en el mes cero y el mes 3 y entre el mes 3 y el mes 6. Calcule la magnitud del vector desplazamiento para cualquier uno de esos intervalos de 3 meses.
-

Ejercicio 4

¿Cuál es el ángulo entre los vectores $\vec{a} = 3.0\hat{i} - 4.0\hat{j}$ y $\vec{b} = -2.0\hat{i} + 3.0\hat{k}$?

Ejercicio 5

Un vector \vec{a} yace en el plano- xy , tiene magnitud 18 u y apunta en una dirección a 250° desde la dirección positiva del eje x . Otro vector \vec{b} tiene magnitud 12 u y apunta en la dirección positiva del eje z . Escriba los vectores \vec{a} y \vec{b} en notación de vectores unitarios y encuentre $\vec{a} \times \vec{b}$. Dibuje un diagrama mostrando los vectores \vec{a} , \vec{b} y $\vec{a} \times \vec{b}$.

Ejercicio 6

Si $\vec{a} - \vec{b} = 2\vec{c}$, $\vec{a} + \vec{b} = 4\vec{c}$ y $\vec{c} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$, encuentre los vectores \vec{a} y \vec{b} .

Ejercicio 7

En el producto $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$, considere

$$q = 2, \quad \vec{v} = 2.0\hat{i} + 4.0\hat{j} + 6.0\hat{k} \quad \text{y} \quad \vec{F} = 4.0\hat{i} - 20\hat{j} + 12.0\hat{k}$$

¿Determine el vector \vec{B} , usando notación de vectores unitarios, si $B_x = B_y$?

Ejercicio 8

Se le presentan los siguientes vectores en metros:

$$\vec{d}_1 = -3.0\hat{i} + 3.0\hat{j} + 2.0\hat{k}, \quad \vec{d}_2 = -2.0\hat{i} - 4.0\hat{j} + 2.0\hat{k} \quad \text{y} \quad \vec{d}_3 = 2.0\hat{i} + 3.0\hat{j} + 1.0\hat{k}.$$

Determine:

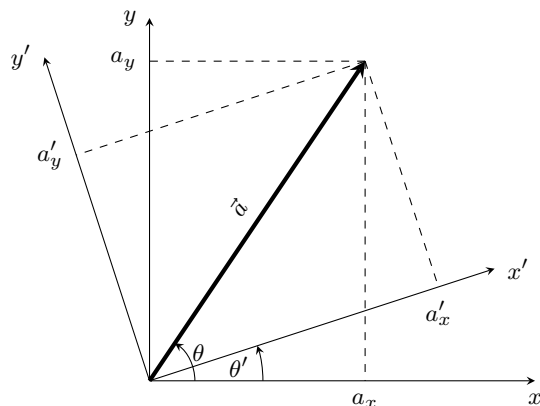
a) $\vec{d}_1 \cdot (\vec{d}_2 + \vec{d}_3)$

b) $\vec{d}_1 \cdot (\vec{d}_2 \times \vec{d}_3)$

c) $\vec{d}_1 \times (\vec{d}_2 + \vec{d}_3)$

Ejercicio 9

En la figura adjunta, un vector \vec{a} de magnitud 17.0 m está dirigido a un ángulo $\theta = 56.0^\circ$ medido en la dirección anti-horaria desde el eje $+x$. Determine las componente a_x y a_y del vector. Un segundo sistema de coordenadas está inclinado un ángulo $\theta' = 18.0^\circ$ con respecto al primero. Encuentre las componentes a'_x y a'_y del vector \vec{a} en el sistema de coordenadas primas.



Ejercicio 10

Para los vectores mostrados en la figura adjunta, con $a = 4.00$ u, $b = 3.00$ u y $c = 5.00$ u, ¿cuál es la magnitud y la dirección de: (a) $\vec{a} \times \vec{b}$, (b) $\vec{a} \times \vec{c}$ y (c) $\vec{b} \times \vec{c}$? (El eje z no es mostrado y la dirección positiva apunta saliendo de la página hacia usted.)

