

Introducción a la Física

Guía N°4

Problema 1: ¿Cuales son las componentes del vector que resulta de la diferencia del vector $\vec{p}_1 = -1\hat{i}$ y el vector $\vec{p}_2 = 2\hat{i} + 3\hat{j}$? Calcular el módulo del vector diferencia.

Problema 2: El vector \vec{M} tiene módulo $M = 13$ y su primera componente es $M_x = 3$. ¿Cuál es el valor de la otra componente?

Problema 3: Dados los vectores $\vec{A} = (3, 2)$; $\vec{B} = (5, -1)$; $\vec{C} = (-4, 3)$ y $\vec{D} = (0, 1)$, determinar gráfica y analíticamente, las componentes, módulo, dirección y sentido de los vectores:

$$\begin{array}{ll} a) \vec{A} + \vec{B} - \vec{C} - \vec{D} & d) 2(\vec{A} - 2\vec{B} + 3\vec{C}) \\ b) \vec{A} - \vec{B} + \vec{C} & e) 3\vec{A} - \vec{B} - 2\vec{C} + \vec{D} \\ c) 6(\vec{A} + \vec{B} + \vec{D} - \vec{C}) & f) 5\vec{C} \end{array}$$

Problema 4: Sea el vector de componentes $(1/3, 2/3)$. Hallar las componentes del vector de módulo 5 que tiene la misma dirección y sentido que el vector dado.

Problema 5: Sean los vectores \vec{A} y \vec{B} de módulo 3 y 4 respectivamente.

- a) Calcule el módulo de la resultante de ambos vectores cuando el ángulo comprendido entre ellos es $\theta = 30^\circ$.
- b) Haga lo mismo para $\theta = 120^\circ$.
- c) Calcule en ambos casos la dirección de la resultante respecto del vector \vec{A} .

Problema 6: Dados $\vec{A} = 3\hat{i} - 5\hat{j}$; $\vec{B} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ y $\vec{C} = \hat{i} + 3\hat{j}$ calcular:

- a) $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$
- b) $(\vec{A} - \vec{B}) \cdot \vec{C}$
- c) La distancia que hay entre los extremos de los vectores \vec{A} y \vec{C} (ubicados ambos a partir del mismo origen).
- d) El ángulo que forman $(\vec{A} - \vec{B})$ con \vec{C} y $(\vec{A} - \vec{B})$ con \vec{A} .
- e) Encontrar un vector de módulo uno que sea perpendicular a \vec{A} . ¿Cuántas soluciones pueden darse?

Problema 7: Un avión vuela 200 km hacia el NE en una dirección que forma un ángulo de 30° hacia el este de la dirección norte. En ese punto cambia su dirección de vuelo hacia el NO. En esta dirección vuela 60 Km formando un ángulo de 45° con la dirección norte.

- a) Calcular la máxima distancia hacia el este del punto de partida a la que llegó el avión .
- b) Calcular la máxima distancia hacia el norte del punto de partida, a la que llegó el avión.
- c) Calcular la distancia a la que se encuentra el avión del punto de partida, al cabo de su recorrido.

Problema 8: El movimiento de un cuerpo está dado paramétricamente por:

$$x(t) = p (at - 1)^2 ; \quad y(t) = -h (at - 1)^2 + h$$

donde p , h y a son constantes positivas.

- a) Escribir la ecuación de la trayectoria del cuerpo y graficar.
- b) Calcular la velocidad $\vec{v}(t)$ y la aceleración $\vec{a}(t)$.
- c) Determinar el instante de tiempo en que el cuerpo se detiene y calcular \vec{r} y \vec{a} para ese instante.

Problema 9: El movimiento en el plano de una partícula está determinado por:

$$x(t) = a t^2 ; \quad y(t) = b t^3$$

donde $a = 3 \frac{m}{s^2}$ y $b = 2 \frac{m}{s^3}$.

- a) Calcular la trayectoria de la partícula. Graficar.
- b) Calcular la aceleración en $t = \frac{1}{2}$ s.
- c) ¿Cuál es el ángulo que forman los vectores velocidad y aceleración en ese instante?
- d) Determinar el instante t_1 en que la aceleración es paralela a la recta $y = x$, y el instante t_2 en que la velocidad es paralela a esa recta.
- e) Determinar la velocidad media en el intervalo (t_1, t_2) .

Problema 10: Expresar las siguientes ecuaciones en coordenadas cartesianas y grafique:

a) $\theta = \frac{\pi}{6}$, b) $r \cos(\theta) = 5$, c) $r = 6 \cos(\theta)$, d) $r = \frac{a}{\sin(\theta) \pm b \cos(\theta)}$ y e) $r^2 = \frac{a^2}{\cos(2\theta)}$.

Problema 11: Expresar la siguiente ecuación en coordenadas cartesianas:

$$r = \frac{p}{1 - e \cos(\theta)}$$

y grafique considerando los siguientes casos:

- a) $e = 0$
- b) $e = \pm 1$
- c) $0 < e < 1$ (graficar usando la expresión dada en polares).
- d) $e > 1$ (intentar graficar la expresión en cartesianas).
- e) ¿Qué pasa si se cambia $\cos(\theta)$ por $\sin(\theta)$?

Problema 12: Dos embarcaderos A y B, situados sobre un río, distan uno del otro 1 Km. Dos hombres han de realizar recorridos desde A hacia B y volver. Uno de los hombres va remando en una barca a la velocidad

de $4 \frac{km}{h}$ respecto al río. El otro realiza el trayecto por tierra a una velocidad de $4 \frac{km}{h}$. La velocidad del río respecto de tierra es de $2 \frac{km}{h}$ en la dirección de A a B. ¿Cuánto tardará cada hombre en efectuar el recorrido?.

Problema 13: Un piloto de avión desea volar hacia el norte. El viento sopla hacia el oeste a $60 \frac{km}{h}$. Si la velocidad de vuelo del avión es de $180 \frac{km}{h}$ (velocidad con aire en calma). ¿En qué dirección debe poner rumbo el piloto?. ¿Cuál es la velocidad del avión respecto de tierra?. Haga un diagrama vectorial.

Problema 14: Un piloto de avión pone su brújula hacia el oeste y mantiene su velocidad respecto del aire en $120 \frac{km}{h}$. Después de volar media hora se encuentra sobre una ciudad situada 75 km hacia el oeste y 20 km al sur de su punto de partida.

a) Calcular la velocidad del viento en magnitud y dirección.

b) Si la velocidad del viento varía, siendo ahora en dirección sur de $60 \frac{km}{h}$, ¿En que dirección debería el piloto poner su rumbo a fin de dirigirse hacia el oeste? (Tómese la velocidad del avión de $120 \frac{km}{h}$ respecto del aire.)

Problema 15: Una gota de lluvia que cae verticalmente pega contra la ventana de un tren que se mueve a razón de $72 \frac{km}{h}$. La gota marca una raya sobre el cristal que forma un ángulo de 10° con la horizontal. ¿Cuál es la velocidad de caída de la gota?

Problema 16: Un río muy ancho tiene una corriente de $1 \frac{m}{s}$ en la dirección positiva del eje x . Una lancha cuya velocidad respecto al agua es de $4 \frac{m}{s}$ viaja oblicuamente formando un ángulo de 60° con la dirección \hat{i} . En un momento dado, se deja caer desde la lancha una botella que flota, y luego de 20 minutos se decide volver a buscarla. Para lo cual la lancha se detiene y regresa manteniendo su velocidad de $4 \frac{m}{s}$ respecto al agua.

a) ¿Hacia dónde debe apuntar la lancha con respecto a la dirección de la corriente para encontrar la botella?

b) ¿Cuánto tardará en regresar a la botella?

c) Describa el problema desde un sistema fijo en tierra.