

# 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  $30^\circ$  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  $45^\circ$  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  $10^\circ$  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  $60^\circ$  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.