

Física I

Guía de Problemas nº 3: Vectores, movimiento en dos dimensiones

Problema nº 1: Tres vectores **a**, **b**, **c**, los cuales tienen una magnitud (módulo) de 50 unidades, se encuentran sobre un plano $X - Y$, y forman con el eje X ángulos de 30° , 195° y 315° respectivamente. Encuentre gráficamente módulo, dirección y sentido de los siguientes vectores: a) $\mathbf{a} + \mathbf{b} + \mathbf{c}$, b) $\mathbf{a} - \mathbf{b} + \mathbf{c}$, y c) \mathbf{d} tal que $(\mathbf{a} + \mathbf{b}) - (\mathbf{c} + \mathbf{d}) = \mathbf{0}$.

Problema nº 2: ¿Cuáles son las componentes de un vector **a**, ubicado en el plano $X - Y$, si su dirección es de 250° en sentido de las agujas del reloj, medidos a partir del eje positivo de las coordenadas X , y su módulo es de 7,3 unidades?

Problema nº 3: Encuentre las componentes del vector posición **r**, que es la suma de los vectores desplazamiento **c** y **d**, y cuyas componentes son (en un sistema de tres direcciones perpendiculares): $c_x = 7,4$, $c_y = -3,8$, $c_z = -6,1$; $d_x = 4,4$, $d_y = -2,0$, $d_z = 3,3$; respectivamente y todas expresadas en metros.

Problema nº 4: a) ¿Cuál es la suma (en notación vectorial) de los vectores $\mathbf{a} = 4\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ y $\mathbf{b} = -3\mathbf{i} + 7\mathbf{j}$? b) Determine módulo, dirección y sentido de $\mathbf{a} + \mathbf{b}$.

Problema nº 5: En 1969 tres astronautas de la misión Apolo dejaron Cabo Cañaveral, fueron a la luna, regresaron, y cayeron en el Océano Pacífico. Un Almirante les dio la mano en Cabo Cañaveral y luego fue en barco a recogerlos al lugar en donde habían caído. Compare el desplazamiento de los astronautas con el del Almirante.

Problema nº 6: Una partícula se mueve tal que su posición en función del tiempo es, en el sistema de unidades SI:

$$\mathbf{r}(t) = \mathbf{i} + 4t^2\mathbf{j}$$

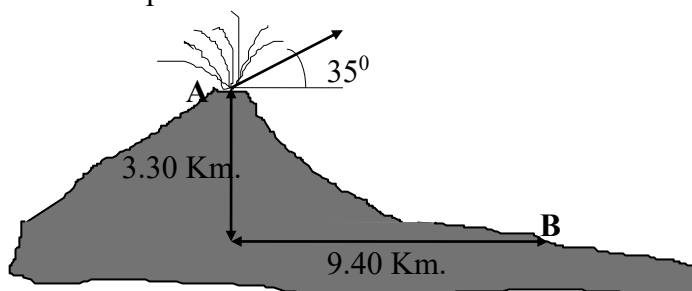
Escriba las expresiones para a) la velocidad, y b) la aceleración, como función del tiempo.

Problema nº 7: Una partícula abandona el origen de coordenadas con una velocidad inicial de $\mathbf{v} = 3,0\mathbf{i}$ m/s. Esta experimenta una aceleración constante de $\mathbf{a} = (-1,0\mathbf{i} - 0,5\mathbf{j})$ m/s².

a) ¿Cuál es la velocidad de la partícula en el momento en que ésta alcanza su máxima coordenada x ? b) ¿Dónde está la partícula en ese instante de tiempo?

Problema nº 8: Durante una erupción volcánica, trozos de roca sólida pueden ser arrojados fuera del volcán. La figura muestra un corte del volcán Mt. Fuji en Japón.

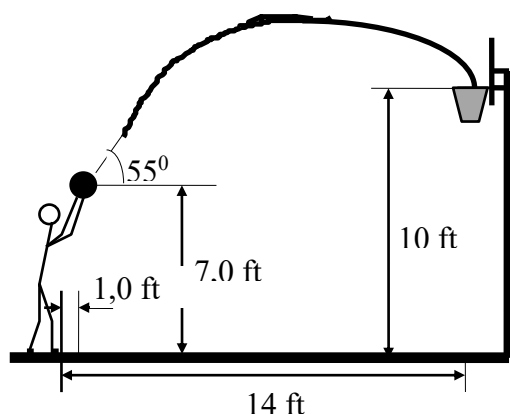
- ¿Con qué velocidad inicial debe ser arrojado un bloque, a 35° con respecto a la horizontal, desde A para caer a los pies de volcán en el punto B?
- ¿Cuál es el tiempo de vuelo?



Problema n° 9: Un dardo es lanzado horizontalmente hacia el centro del blanco, llamado punto P, con una rapidez inicial de 10 m/s. Éste golpea el punto Q, que se encuentra verticalmente por debajo del punto P, 0,19 s más tarde. a) ¿Cuánto vale la distancia PQ? b) ¿Desde qué distancia del blanco fue lanzado el dardo?

Problema n° 10: Muestre que la altura máxima que alcanza un proyectil es $y_{\max} = (v_0 \sin \theta_0)^2 / 2g$.

Problema n° 11: ¿Con qué rapidez inicial un jugador de básquetbol debe lanzar la pelota, a 55° con respecto a la horizontal, para convertir un tiro libre como se muestra en la figura? El borde del aro tiene un diámetro de 18 in y para las demás dimensiones ver la siguiente figura. Expresé en forma vectorial la velocidad inicial calculada.



Problema n° 12: Un proyectil es tirado con una rapidez inicial v_0 desde el suelo, y cae al suelo distancia horizontal R . a) Muestre que hay dos trayectorias posibles, una alta y otra baja. b) Para $v_0 = 30$ m/s y $R = 20$ m, encuentre los dos ángulos de elevación.

Problema n° 13: Un avión que tiene una rapidez de 180 mi/h y que está bajando con un ángulo de $30,0^\circ$ con respecto a la horizontal, tira un señuelo de radar. Si la distancia horizontal entre el punto donde fue soltado el señuelo y el punto donde cayó es de 2300 ft, a) ¿Cuán alto volaba el avión cuando soltó el señuelo? b) ¿Cuánto tiempo estuvo el señuelo en el aire?

Problema n° 14: Un competidor que corre a 9,2 m/s sobre una trayectoria circular experimenta una aceleración de $3,8 \text{ m/s}^2$. a) ¿Cuál es el radio de la trayectoria? b) ¿Cuánto tiempo le tomará completar la circunferencia?

Problema n° 15: Se cree que ciertas estrellas de neutrones rotan a una velocidad de 1 rps. Si tales estrellas tienen un radio de 20 Km., a) ¿cuál es la rapidez de un objeto ubicado sobre el ecuador de dicha estrella? y b) ¿cuál es la aceleración centrípeta en ese punto?

Problema n° 16: a) ¿Cuánto vale la aceleración centrípeta de un objeto ubicado sobre el ecuador de la Tierra debida a la rotación de la misma? b) ¿Cuánto debe valer el período de rotación de la Tierra para que la aceleración centrípeta sea igual a $9,8 \text{ m/s}^2$?

Problema n° 17: Un chico revolea una piedra con una cuerda de 1,5 m de longitud describiendo una circunferencia a 2,0 m por encima del suelo. La cuerda se rompe y la piedra sale despedida cayendo al suelo 10,0 m más allá. ¿Cuál era la aceleración centrípeta de la piedra mientras realizaba el movimiento circular?