Serie 2

1- Expresa los siguientes vectores en coordenadas polares y notación canónica.

$\vec{A} = (5, 2)$ m $\quad\quad$ $\vec{B} = (-3, 5)$ m/s $\quad\quad$ $\vec{C} = (-4, -4)$ N $\quad\quad$ $\vec{D} = (0, -2)$ m/s^2

2- Expresa los siguientes vectores en coordenadas cartesianas y en notación canónica.

$|\vec{A}| = 50.0$ m con ángulo de 20.0 grados respecto al eje cartesiano x positivo y situado en el primer cuadrante.

$|\vec{B}| = 30.0$ m/s con ángulo de 5.0 grados respecto al eje cartesiano y positivo y situado en el primer cuadrante.

$|\vec{C}| = 21.0$ N con ángulo de 50.0 grados respecto al eje cartesiano x negativo y situado en el segundo cuadrante.

$|\vec{D}| = 7.2$ m/s^2 con ángulo de 12.5 grados respecto al eje cartesiano y negativo y situado en el tercer cuadrante.

3- Expresa los siguientes vectores en coordenadas esféricas y en notación canónica.

$\vec{A} = (2, 3, 0)$ m $\quad\quad$ $\vec{B} = (-2, 1, -4)$ m $\quad\quad$ $\vec{C} = (1, -2, 2)$ m/s $\quad\quad$ $\vec{D} = (-1, -5, -1)$ Nm

4- Expresa los siguientes vectores en notación canónica.

$|\vec{A}| = 40.1$ m, $\theta = 20.0$ grados y $\phi = 20.0$ grados.

$|\vec{B}| = 0.16$ N, $\theta = 90.0$ grados y $\phi = 90.0$ grados.

$|\vec{C}| = 125.8$ m, $\theta = 255.5$ grados y $\phi = 162.0$ grados.

$|\vec{D}| = 36.9$ m/s, $\theta = 300.0$ grados y $\phi = 50.0$ grados.

5- Considera un cuadrado, cuyos lados miden 2.0 m. Si el centro del cuadrado está en el origen del sistema de referencia y existe un vértice en cada cuadrante, determina la posición de cada vértice y expresa el resultado en notación canónica, coordenada y polar. Considera que cada vértice está equidistante a los ejes de su respectivo cuadrante.

6- Considera un triángulo, cuyos lados miden 2.0 m. Si el centro del triángulo está en el origen del sistema de referencia y un vértice está sobre el eje vertical positivo, otro vértice está en tercer cuadrante y el otro vértice está en cuarto cuadrante, determina la posición de cada vértice y expresa el resultado en notación canónica, coordenada y polar.

7) Considera un cubo, cuyos lados miden 2.0 m. Si el centro del cubo está en el origen del sistema de referencia y existe un vértice en cada octante, determina la posición de cada vértice y expresa el resultado en notación canónica, coordenada y esférica. Considera que cada vértice está equidistante a los ejes de su respectivo octante.

8) Considera un octaedro, cuyos lados miden 2.0 m. Si el centro del octaedro está en el origen del sistema de referencia y existen dos vértices en cada eje (uno en el lado positivo y otro en el lado negativo), determina la posición de cada vértice y expresa el resultado en notación canónica, coordenada y esférica.

9) Haciendo uso de los vectores: $\vec{V}_1\ (0,2,1)$ m, $\vec{V}_2\ (3,1,-2)$ m y $\vec{V}_3\ (4,3,5)$ m, resuelve los siguientes ejercicios.

A) Expresa el vector resultante en coordenadas esféricas.

$\vec{A} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2 - \vec{V}_3$ $\qquad$ $\vec{B} = \vec{V}_3 + \vec{V}_1 + 2\vec{V}_2$

$\vec{C} = \vec{V}_3 - 2(\vec{V}_2 + \vec{V}_1)$ $\qquad$ $\vec{D} = -\vec{V}_3 - \vec{V}_1 - \vec{V}_2$

B) Realiza el producto punto entre vectores.

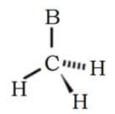
$\vec{V}_1 \bullet \vec{V}_2$ $\qquad$ $\vec{V}_2 \bullet (\vec{V}_1 - \vec{V}_3)$ $\qquad$ $(\vec{V}_1 + \vec{V}_3) \bullet (\vec{V}_1 - \vec{V}_2)$

C) ¿Qué ángulo mínimo forman los siguientes vectores entre ellos?

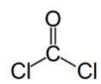
$\vec{V}_2$ con $\vec{V}_3$ $\qquad$ $\vec{V}_2$ con $\vec{V}_1$ $\qquad$ $\vec{V}_3$ con $\vec{V}_1$

10) Brinda dos vectores en notación canónica, que, teniendo una magnitud de uno y situados en el plano xy, formen un ángulo de 100.0 grados con respecto al vector $\vec{V}\ (3,2)$.

11) Dada la molécula, CH_3B, con ángulo de enlace H-C-B de 100 grados y magnitud de momento dipolar de enlace μ_{CH} = 0.4 D y μ_{CB} = 0.8 D, determina la magnitud del vector momento dipolar de la molécula. Considera que C es más electronegativo que B e H y que la molécula es un tetraedro no regular.

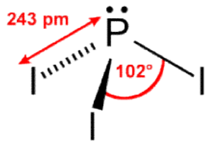


12) Dada la molécula, Cl_2CO, con ángulo de enlace Cl-C-Cl de 100.0 grados y magnitud de momento dipolar de enlace μ_{CCl} = 0.6 D y μ_{CO} = 1.9 D, determina la magnitud del momento dipolar de la molécula. Considera que O y Cl son más electronegativos que C y que la molécula es triangular.



13) Dada la molécula, SeO_3, con ángulo de enlace O=Se=O de 120.0 grados y magnitud de momento dipolar de enlace μ_{SeO} = 3.0 D, determina la magnitud del momento dipolar de la molécula. Considera que O es más electronegativo que Se y que la molécula es triangular.

14) Considera la molécula triyoduro de fósforo, PI_3, la cual **no** es plana, y sitúa la molécula de forma que el fósforo se encuentre en el origen de un sistema de coordenadas. Determina las coordenadas de posición de cada yodo si la longitud de enlace P – I es de 243 pm.



15) Determina la coordenadas polares del vector resultante en cada operación y menciona que unidades fundamentales, dentro del sistema internacional, deben tener las constantes que acompañan a cada vector para que la ecuación sea dimensionalmente correcta. Considera que $\vec{V}_1\ (-2,2)$ m/s, $\vec{V}_2\ (1,0)$ m/s y $\vec{V}_3\ (2,1)$ m/s^2

$\vec{A} = 5\vec{V}_1 - \vec{V}_2 - 2\vec{V}_3$ ……… $\vec{A}$ debe tener unidades de m

$\vec{B} = 4\vec{V}_3 - (3\vec{V}_2 - 2\vec{V}_1)$ ……… $\vec{B}$ debe tener unidades de N

$\vec{C} = 4(\vec{V}_3 \bullet \vec{V}_1)\vec{V}_2 + 3(\vec{V}_1 \bullet \vec{V}_2)\vec{V}_3$ ……… $\vec{C}$ debe ser adimensional.

16) Considerando los vectores $\vec{V}_1\,(1,0,4)$ m, $\vec{V}_2\,(3,5,-2)$ m/s y $\vec{V}_3\,(4,2,0)$ N, realiza la operación que se solicita y brinda las unidades fundamentales del sistema internacional de los números enteros (escalares) que permiten que la operación sea dimensionalmente correcta.

A) $3(\vec{V}_2 \bullet \vec{V}_1) - 1(\vec{V}_1 \bullet \vec{V}_3)$ …… el resultado final debe estar en [s]

B) $2(\vec{V}_3 \bullet \vec{V}_2) + 4(\vec{V}_2 \bullet \vec{V}_2)$ …… el resultado final debe estar en [m/s^2]

C) $6(\vec{V}_3 \bullet \vec{V}_2) - 2(\vec{V}_2 \bullet \vec{V}_3)$ …… el resultado final debe estar en [kg]

17) Considerando los vectores $\vec{V}_1\,(2,-1,3)$ m y $\vec{V}_2\,(2,2,-1)$ N, brinda las coordenadas esféricas del vector resultante de la operación $\vec{V}_1 \times \vec{V}_2$.

SOLUCIÓN

1) $|\vec{A}| = 5.38\,m, \theta = 21.8\,grados;\quad \vec{A} = 5\,m\,\hat{\imath} + 2\,m\,\hat{\jmath}$
$|\vec{B}| = 5.83\,m/s, \theta = 120.9\,grados;\quad \vec{B} = -3\,m/s\,\hat{\imath} + 5\,m/s\,\hat{\jmath}$
$|\vec{C}| = 5.65\,N, \theta = 225.0\,grados;\quad \vec{C} = -4\,N\,\hat{\imath} - 4\,N\,\hat{\jmath}$
$|\vec{D}| = 2.0\,m/s^2, \theta = 270.0\,grados;\quad \vec{D} = 0\,m/s^2\,\hat{\imath} - 2\,m/s^2\,\hat{\jmath}$

2) $\vec{A} = (46.98, 17.10)\,m;\quad \vec{A} = 46.98\,m\,\hat{\imath} + 17.10\,m\,\hat{\jmath}$
$\vec{B} = (2.61, 29.88)\,m/s;\quad \vec{B} = 2.61\,m/s\,\hat{\imath} + 29.88\,m/s\,\hat{\jmath}$
$\vec{C} = (-13.49, 16.09)\,N;\quad \vec{C} = -13.49\,N\,\hat{\imath} + 16.09\,N\,\hat{\jmath}$
$\vec{D} = (-1.56, -7.03)\,m/s^2;\quad \vec{D} = -1.56\,m/s^2\,\hat{\imath} - 7.03\,m/s^2\,\hat{\jmath}$

3) $|\vec{A}| = 3.61\,m, \theta = 56.31\,grados, \phi = 90.0\,grados;\quad \vec{A} = 2\,m\,\hat{\imath} + 3\,m\,\hat{\jmath} + 0\,m\,\hat{k}$
$|\vec{B}| = 4.58\,m, \theta = 153.43\,grados, \phi = 150.79\,grados;\quad \vec{B} = -2\,m\,\hat{\imath} + 1\,m\,\hat{\jmath} - 4\,m\,\hat{k}$
$|\vec{C}| = 3.0\,m/s, \theta = 296.56\,grados, \phi = 48.19\,grados;\quad \vec{C} = 1\,m/s\,\hat{\imath} - 2\,m/s\,\hat{\jmath} + 2\,m/s\,\hat{k}$
$|\vec{D}| = 5.2\,Nm, \theta = 258.69\,grados, \phi = 101.1\,grados;\quad \vec{D} = -1\,Nm\,\hat{\imath} - 5\,Nm\,\hat{\jmath} - 1\,Nm\,\hat{k}$

4) $\vec{A} = 12.89\,m\,\hat{\imath} + 4.69\,m\,\hat{\jmath} + 37.68\,m\,\hat{k}$
$\vec{B} = 0\,N\,\hat{\imath} + 0.16\,N\,\hat{\jmath} + 0\,N\,\hat{k}$
$\vec{C} = -9.73\,m\,\hat{\imath} - 37.64\,m\,\hat{\jmath} - 119.64\,m\,\hat{k}$
$\vec{D} = 14.13\,m/s\,\hat{\imath} - 24.48\,m/s\,\hat{\jmath} + 23.72\,m/s\,\hat{k}$

5) $\vec{V}_1 = 1.0\,m\,\hat{\imath} + 1.0\,m\,\hat{\jmath},\ \vec{V}_1 = (1.0, 1.0)\,m,\ |\vec{V}_1| = 1.41\,m, \theta = 45.0$ grados
$\vec{V}_2 = -1.0\,m\,\hat{\imath} + 1.0\,m\,\hat{\jmath},\ \vec{V}_2 = (-1.0, 1.0)\,m,\ |\vec{V}_2| = 1.41\,m, \theta = 135.0$ grados
$\vec{V}_3 = -1.0\,m\,\hat{\imath} - 1.0\,m\,\hat{\jmath},\ \vec{V}_3 = (-1.0, -1.0)\,m,\ |\vec{V}_3| = 1.41\,m, \theta = 225.0$ grados
$\vec{V}_4 = 1.0\,m\,\hat{\imath} - 1.0\,m\,\hat{\jmath},\ \vec{V}_4 = (1.0, -1.0)\,m,\ |\vec{V}_4| = 1.41\,m, \theta = 315.0$ grados

6) $\vec{V}_1 = 0\,m\,\hat{\imath} + 1.155\,m\,\hat{\jmath},\ \vec{V}_1 = (0, 1.155)\,m,\ |\vec{V}_1| = 1.155\,m, \theta = 90.0$ grados
$\vec{V}_2 = -1.0\,m\,\hat{\imath} - 0.577\,m\,\hat{\jmath},\ \vec{V}_2 = (-1.0, -0.577)\,m,\ |\vec{V}_2| = 1.155\,m, \theta = 210.0$ grados
$\vec{V}_3 = 1.0\,m\,\hat{\imath} - 0.577\,m\,\hat{\jmath},\ \vec{V}_3 = (1.0, -0.577)\,m,\ |\vec{V}_3| = 1.155\,m, \theta = 330.0$ grados

7) $\vec{V}_1 = 1.0\,m\,\hat{\imath} + 1.0\,m\,\hat{\jmath} + 1.0\,m\,\hat{k},\ \vec{V}_1 = (1.0, 1.0, 1.0)\,m,\ |\vec{V}_1| = 1.73\,m, \theta = 45.0$ grados, $\phi =$ 54.73 grados
$\vec{V}_2 = -1.0\,m\,\hat{\imath} + 1.0\,m\,\hat{\jmath} + 1.0\,m\,\hat{k},\ \vec{V}_2 = (-1.0, 1.0, 1.0)\,m,\ |\vec{V}_2| = 1.73\,m, \theta = 135.0$ grados, $\phi =$ 54.73 grados
$\vec{V}_3 = -1.0\,m\,\hat{\imath} - 1.0\,m\,\hat{\jmath} + 1.0\,m\,\hat{k},\ \vec{V}_3 = (-1.0, -1.0, 1.0)\,m,\ |\vec{V}_3| = 1.73\,m, \theta = 225.0$ grados, $\phi =$ 54.73 grados
$\vec{V}_4 = 1.0\,m\,\hat{\imath} - 1.0\,m\,\hat{\jmath} + 1.0\,m\,\hat{k},\ \vec{V}_4 = (1.0, -1.0, 1.0)\,m,\ |\vec{V}_4| = 1.73\,m, \theta = 315.0$ grados, $\phi =$ 54.73 grados
$\vec{V}_5 = 1.0\,m\,\hat{\imath} + 1.0\,m\,\hat{\jmath} - 1.0\,m\,\hat{k},\ \vec{V}_5 = (1.0, 1.0, -1.0)\,m,\ |\vec{V}_5| = 1.73\,m, \theta = 45.0$ grados, $\phi =$ 125.26 grados
$\vec{V}_6 = -1.0\,m\,\hat{\imath} + 1.0\,m\,\hat{\jmath} - 1.0\,m\,\hat{k},\ \vec{V}_6 = (-1.0, 1.0, -1.0)\,m,\ |\vec{V}_6| = 1.73\,m, \theta = 135.0$ grados, $\phi =$ 125.26 grados
$\vec{V}_7 = -1.0\,m\,\hat{\imath} - 1.0\,m\,\hat{\jmath} - 1.0\,m\,\hat{k},\ \vec{V}_7 = (-1.0, -1.0, -1.0)\,m,\ |\vec{V}_7| = 1.73\,m, \theta = 225.0$ grados, $\phi =$ 125.26 grados
$\vec{V}_8 = 1.0\,m\,\hat{\imath} - 1.0\,m\,\hat{\jmath} - 1.0\,m\,\hat{k},\ \vec{V}_1 = (1.0, -1.0, -1.0)\,m,\ |\vec{V}_1| = 1.73\,m, \theta = 315.0$ grados, $\phi =$ 125.26 grados

8) $\vec{V}_1 = 1.41\ m\ \hat{\imath} + 0\ m\ \hat{\jmath} + 0\ m\ \hat{k}$, $\vec{V}_1 = (1.41, 0, 0)\ m$, $|\vec{V}_1| = 1.41\ m, \theta = 0.0$ grados, $\phi =\ 90.0$ grados
$\vec{V}_2 = 0\ m\ \hat{\imath} + 1.41\ m\ \hat{\jmath} + 0\ m\ \hat{k}$, $\vec{V}_2 = (0, 1.41, 0)\ m$, $|\vec{V}_2| = 1.41\ m, \theta = 90.0$ grados, $\phi =\ 90.0$ grados
$\vec{V}_3 = 0\ m\ \hat{\imath} + 0\ m\ \hat{\jmath} + 1.41\ m\ \hat{k}$, $\vec{V}_3 = (0, 0, 1.41)\ m$, $|\vec{V}_3| = 1.41\ m, \theta =$ no existe, $\phi =\ 0$ grados
$\vec{V}_4 = -1.41\ m\ \hat{\imath} + 0\ m\ \hat{\jmath} + 0\ m\ \hat{k}$, $\vec{V}_4 = (-1.41, 0, 0)\ m$, $|\vec{V}_4| = 1.41\ m, \theta = 180.0$ grados, $\phi =\ 90.0$ grados
$\vec{V}_5 = 0\ m\ \hat{\imath} - 1.41\ m\ \hat{\jmath} + 0\ m\ \hat{k}$, $\vec{V}_5 = (0, -1.41, 0)\ m$, $|\vec{V}_5| = 1.41\ m, \theta = 270.0$ grados, $\phi =\ 90.0$ grados
$\vec{V}_6 = 0\ m\ \hat{\imath} + 0\ m\ \hat{\jmath} - 1.41\ m\ \hat{k}$, $\vec{V}_6 = (0, 0, -1.41)\ m$, $|\vec{V}_6| = 1.41\ m, \theta =$ no existe, $\phi = 180.0$ grados

9-A)
$|\vec{A}| = 6.08\ m, \theta = 180.0\ grados, \phi = 170.54\ grados$
$|\vec{B}| = 12.37\ m, \theta = 34.99\ grados, \phi = 80.69\ grados$
$|\vec{C}| = 7.87\ m, \theta = 236.31\ grados, \phi = 27.25\ grados$
$|\vec{D}| = 10.05\ m, \theta = 220.6\ grados, \phi = 113.45\ grados$

9-B)
$\vec{V}_1 \bullet \vec{V}_2 = 0m^2$
$\vec{V}_2 \bullet (\vec{V}_1 - \vec{V}_3) = -5m^2$
$(\vec{V}_1 + \vec{V}_3) \bullet (\vec{V}_1 - \vec{V}_2) = 11m^2$

9-C)
Ángulo entre $\vec{V}_2$ y $\vec{V}_3$: $\alpha = 79.11\ grados$
Ángulo entre $\vec{V}_2$ y $\vec{V}_1$: $\alpha = 90.0\ grados$
Ángulo entre $\vec{V}_3$ y $\vec{V}_1$: $\alpha = 45.92\ grados$

10) $\vec{A} = -0.69\ \hat{\imath} + 0.72\ \hat{\jmath}$ y $\vec{B} = 0.40\hat{\imath} - 0.92\ \hat{\jmath}$

11) $|\vec{\mu}| = 0.593\ D$

12) $|\vec{\mu}| = 1.12\ D$

13) $|\vec{\mu}| = 0\ D$

14) $\vec{I}_1 = 243pm\ \hat{\imath} + 0pm\ \hat{\jmath} + 0pm\ \hat{k}$
$\vec{I}_2 = -50.5pm\ \hat{\imath} + 237.7pm\ \hat{\jmath} + 0pm\ \hat{k}$
$\vec{I}_3 = -50.5pm\ \hat{\imath} + 62.4pm\ \hat{\jmath} + 229.4pm\ \hat{k}$

15) $|\vec{A}| = 17.0\ m, \theta = 151.93\ grados.$ 5 ≡ [s], 1 ≡ [s], 2 ≡ [s^2]
$|\vec{B}| = 8.06\ N, \theta = 82.87\ grados.$ 4 ≡ [kg], 3 ≡ [kg/s], 2 ≡ [kg/s]
$|\vec{C}| = 20.88\ , \theta = 196.70\ grados.$ 4 ≡ [s^4/m^3], 3 ≡ [s^4/m^3]

16) A) −19 s. 3 ≡ [s^2/m^2], 1 ≡ [s^3/kgm^2]
B) 196 m/s^2. 2 ≡ [s/kgm], 4 ≡ [1/m]
C) 88 kg. 6 ≡ [s^3/m^2], 2 ≡ [s^3/m^2]

17) $|\vec{V}_1 \times \vec{V}_2| = 11.18\ Nm, \theta = 122.0\ grados, \phi = 57.5\ grados$