

Cuestionario: Simulación de Vectores en ScienSolar

Descargar el simulador en <https://sciensolar.com>

Parte I. Preguntas conceptuales

1. Explique la diferencia entre un vector libre y un vector aplicado. ¿Cómo se representa cada uno en ScienSolar?
2. ¿Qué significa sumar vectores mediante la regla cabeza-cola? Describa cómo se visualiza el vector resultante en el módulo de **Suma de vectores**.
3. Defina el vector unitario asociado a un vector $\vec{A}$. ¿Por qué su magnitud es siempre igual a 1?
4. Escriba la expresión matemática del vector unitario $\hat{A}$ en función de sus componentes cartesianas.
5. ¿Qué ventajas tiene utilizar coordenadas cilíndricas en problemas con simetría axial? Analice este problema en el modelo **13. Simetría cilíndrica**, aplicándole el escáner de campo a la celda C7, luego utilizando los botones de superficie y color.
6. Escriba las relaciones de transformación entre coordenadas cartesianas y cilíndricas.
7. ¿En qué tipo de problemas físicos es conveniente utilizar coordenadas esféricas? Justifique su respuesta.
8. Escriba las ecuaciones de transformación entre coordenadas cartesianas y esféricas.
9. Defina el producto cruz entre dos vectores y explique el significado geométrico de su magnitud.
10. ¿Cómo se determina la dirección del vector resultante del producto cruz? Explique la regla de la mano derecha.

Parte II. Ejercicios para simular en ScienSolar

Ejercicio 1: Suma de varios vectores

Considere los siguientes vectores en coordenadas cartesianas:

$$\vec{A} = (2, -1, 3), \quad \vec{B} = (-4, 2, 1), \quad \vec{C} = (1, 3, -2)$$

1. Ingrese los tres vectores en el módulo **Suma de vectores**. Ingrese las coordenadas del primer vector en las celdas A21, B21 y C21. El segundo vector en A30, B30 y C30. Para agregar o quitar vectores adicionales utilice los botones +OBJ y -OBJ.
2. Visualice gráficamente cada vector y el vector resultante. Agregue un nuevo vector y modifique sus coordenadas de acuerdo a la lógica ya expuesta. Oprima cualquiera de los botones que se encuentran en G2 y G3 para observar el resultado desde diferentes ángulos. También puede usar los botones A, B, C para rotar el sistema de coordenadas.
3. Determine analíticamente el vector resultante $\vec{R}$.
4. Calcule la magnitud de $\vec{R}$.
5. Compare el resultado analítico con el mostrado por ScienSolar (celda A12, B12 y C12)

Ejercicio 2: Vector unitario

Sea el vector:

$$\vec{A} = (3, -4, 12)$$

1. En una nueva hoja de *ScienSolar* descargue de la lista el módulo **Vector unitario** e ingrese el vector en las celdas A12, B12, C12.
2. Calcule su magnitud.
3. Determine el vector unitario $\hat{A}$.
4. Verifique en la simulación que $|\hat{A}| = 1$. Las componentes del vector unitario se muestran en A21, B21, C21.
5. Grafique simultáneamente $\vec{A}$ y $\hat{A}$ y describa la diferencia visual.

Ejercicio 3: Coordenadas cilíndricas

Considere el punto en coordenadas cilíndricas:

$$(\rho, \phi, z) = (4, 45^\circ, 2)$$

1. Ingrese estos valores en el módulo **Coordenadas cilíndricas**. Recuerde que dos módulos no se pueden trabajar en una misma hoja. Los valores se introducen en las celdas E12, E13 y E14.
2. Observe las coordenadas cartesianas resultantes en G12, G13, G14. Oprima cualquiera de los botones que se encuentran en G2 y G3 para observar el resultado desde diferentes ángulos.
3. Verifique el resultado usando las ecuaciones de transformación.
4. Cambie el ángulo a 90° y describa el efecto geométrico.
5. Explique qué ocurre si ρ se duplica.

Ejercicio 4: Coordenadas esféricas

Descargue el módulo de **Coordenadas esféricas** a la hoja. Oprima el botón que se encuentra en K5 y observe lo que sucede en la celda correspondiente al ángulo ϕ (E13). Explique. Ahora trate de poner un ángulo fijo a ϕ y colocarle la fórmula de ϕ a θ (E14). Ejecute la simulación con el botón en K5. Oprima el botón -xyz para ver los cuatro cuadrantes del sistema de coordenadas. Observe y analice. ¿Qué ángulo máximo debe tener θ ? ¿En donde cree que debe modificarse el modelo para que la simulación se detenga en el ángulo máximo de θ ?

Considere el punto en coordenadas esféricas:

$$(r, \theta, \phi) = (5, 60^\circ, 30^\circ)$$

1. Ingrese los valores en E12, E13 y E14.
2. Obtenga las coordenadas cartesianas correspondientes.
3. Verifique los resultados con las ecuaciones de transformación.
4. Analice cómo cambia la posición si θ aumenta a 90° .
5. Explique el significado geométrico del ángulo ϕ .

Ejercicio 5: Producto cruz

Sean los vectores:

$$\vec{A} = (1, 2, 0), \quad \vec{B} = (0, 1, 3)$$

1. Ingrese los vectores en el módulo **Producto cruz** (A12, B12 y C12; A21, B21 y C21)
2. Calcule analíticamente $\vec{A} \times \vec{B}$.
3. Determine la magnitud del vector resultante. Haga los cálculos de acuerdo a las fórmulas que se encuentran a la derecha del modelo (oprime el botón ubicado en la celda AC23). Compare sus resultados con los obtenidos por el modelo en A30, B30 y C30.
4. Verifique que el vector obtenido es perpendicular a $\vec{A}$ y $\vec{B}$.
5. Describa la dirección del vector usando la regla de la mano derecha.

Indicaciones generales: En cada ejercicio, el estudiante debe incluir capturas de pantalla de la simulación, los cálculos analíticos detallados y una breve interpretación física o geométrica del resultado obtenido.