

Física

Escalares y Vectoriales

Prof. Arnoldo Del Toro Peña

23 de julio de 2025

Resumen: Magnitudes Escalares y Vectoriales

¿Qué son las magnitudes escalares y vectoriales?

Las magnitudes físicas se clasifican en dos tipos principales según si necesitan o no información sobre la dirección para ser completamente descritas.

Magnitudes escalares: Solo necesitan un número y una unidad para ser completamente descritas.

- Ejemplos: masa (5 kg), tiempo (10 segundos), temperatura (25°C), rapidez (60 km/h)

Magnitudes vectoriales: Necesitan magnitud (tamaño), dirección y sentido para ser completamente descritas.

- Ejemplos: velocidad (60 km/h hacia el norte), fuerza (50 N hacia arriba), desplazamiento (10 m al este)

¿Qué relación tiene la dirección con una magnitud física?

La dirección es fundamental para distinguir entre magnitudes escalares y vectoriales:

Sin dirección (escalares):

- La información está completa solo con el valor numérico
- No importa hacia dónde apunta o en qué dirección ocurre
- Ejemplo: Si dices “corro a 8 km/h”, la rapidez está completa

Con dirección (vectoriales):

- La dirección es esencial para entender completamente la magnitud
- Cambiar la dirección significa cambiar completamente la magnitud
- Ejemplo: “Me muevo 10 metros al norte” es diferente a “me muevo 10 metros al sur”

Características de las magnitudes vectoriales (vectores)

Los vectores tienen tres características fundamentales:

1. Magnitud (o módulo)

- Es el tamaño o intensidad del vector
- Siempre es un número positivo
- Se representa con $|V|$ o simplemente V

2. Dirección

- Indica la línea de acción del vector
- Se mide como un ángulo respecto a un eje de referencia
- Generalmente se usa el eje X positivo como referencia

3. Sentido

- Indica hacia qué lado de la dirección apunta el vector
- Puede ser positivo o negativo
- Se representa con una flecha en los diagramas

Representación gráfica:

- Los vectores se dibujan como flechas
- La longitud de la flecha representa la magnitud
- La orientación muestra la dirección y el sentido

Componentes rectangulares de un vector (coordenadas polares a rectangulares)

Cuando conocemos la magnitud y el ángulo de un vector, podemos encontrar sus componentes X e Y:

Fórmulas de transformación:

- **Componente X:** $V_x = V \cos(\theta)$
- **Componente Y:** $V_y = V \sin(\theta)$

Donde:

- V = magnitud del vector

- θ = ángulo medido desde el eje X positivo
- V_x = componente horizontal
- V_y = componente vertical

Ejemplo práctico:

Si tienes un vector de 10 unidades a 30° :

- $V_x = 10 \cos(30^\circ) = 10 \times 0.866 = 8.66$ unidades
- $V_y = 10 \sin(30^\circ) = 10 \times 0.5 = 5$ unidades

Componentes polares de un vector (coordenadas rectangulares a polares)

Cuando conocemos las componentes X e Y, podemos encontrar la magnitud y el ángulo:

Fórmulas de transformación:

- **Magnitud:** $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$
- **Ángulo:** $\theta = \arctan\left(\frac{V_y}{V_x}\right)$

Ejemplo práctico:

Si tienes $V_x = 6$ unidades y $V_y = 8$ unidades:

- $V = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10$ unidades
- $\theta = \arctan\left(\frac{8}{6}\right) = \arctan(1.33) = 53.13^\circ$

Método de las componentes para la suma de vectores

Este es el método más eficiente para sumar varios vectores:

Pasos del método:

1. **Descomponer cada vector** en sus componentes X e Y
2. **Sumar todas las componentes X** por separado: $\sum V_x = V_{1x} + V_{2x} + V_{3x} + \dots$
3. **Sumar todas las componentes Y** por separado: $\sum V_y = V_{1y} + V_{2y} + V_{3y} + \dots$
4. **Encontrar el vector resultante:**
 - Magnitud: $R = \sqrt{(\sum V_x)^2 + (\sum V_y)^2}$

- Dirección: $\theta = \arctan\left(\frac{\sum V_y}{\sum V_x}\right)$

Ventajas de este método:

- Funciona con cualquier número de vectores
- Es más preciso que métodos gráficos
- Permite cálculos exactos
- Es el método preferido en ingeniería y física

Aplicaciones importantes

En la vida cotidiana:

- Navegación GPS (posición y velocidad)
- Deportes (velocidad y aceleración de pelotas)
- Construcción (fuerzas en estructuras)

En ciencias:

- Física: fuerzas, velocidades, aceleraciones
- Ingeniería: análisis de estructuras y movimientos
- Astronomía: movimiento de planetas y satélites

Consejos para estudiar vectores

1. **Practica dibujando:** Los diagramas vectoriales son fundamentales
2. **Domina la trigonometría:** Sen, cos y tan son tus herramientas básicas
3. **Usa calculadora científica:** Para funciones trigonométricas
4. **Verifica tus resultados:** Las componentes deben dar la magnitud original
5. **Entiende los signos:** Las componentes pueden ser positivas o negativas