Guía 1 - Magnitudes Físicas y Vectores

Magnitudes Físicas

Ejercicio 1. ¿Qué objetos, instrumentos o aparatos de medición conoce para medir longitudes, corrientes eléctricas, masa y peso? Enumerarlos y caracterizarlos.

Ejercicio 2. ¿Cuáles de las siguientes magnitudes son fundamentales en el sistema MKS?

Área	Aceleración
Volumen	Fuerza
Masa	Velocidad

Ejercicio 3. Completar usando notación científica:

a) 800 gramos = ____ kilogramos.

b) 1000 cm = ____ pulgadas.

c) 83 horas = ____ minutos = ____ segundos.

d) 1 pie = ____ milímetros.

e) 16 km = ____ centímetros.

Ejercicio 4. El espesor de una moneda es 2 mm. ¿Cuál es el espesor total de 6 monedas? Expresar en nm, km y m.

Ejercicio 5. Calcular el tiempo que tarda un haz de luz (cuya velocidad es se nota habitualmente como c) en ir y volver de la Tierra a la Luna, sabiendo que:

$$d = 384\,400 \text{ km}, \qquad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Ejercicio 6. Expresar $320\,\text{kg/m}^3$ en g/cm^3.

Ejercicio 7. Demostrar que son dimensionalmente correctas:

$$x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$$

$$v - v_0 = a(t - t_0)$$

Ejercicio 8. Analizando dimensiones, indicar cuáles ecuaciones son incorrectas:

$$t = \frac{v_0^2 \sin\alpha}{3a}$$

$$x - x_0 = \frac{v_0^2}{2a}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = Fd^2$$

$$\frac{F}{A} = \frac{mah}{V}$$

$$mv = F(t - t_0)^2$$

Ejercicio 9. Calcular el número total de latidos en 80 años (60 lat/min).

Ejercicio 10. Si el cabello crece 0,35 mm diarios, ¿cuántos km crece en un segundo?

Ejercicio 11. Una persona realiza 12 respiraciones por minuto, movilizando 500 ml por respiración. ¿Cuántos m^3 moviliza en un día?

Ejercicio 12. Área de superficie corporal (ASC):

$$ASC = \frac{\text{Peso} \cdot \text{Altura}}{3600}$$

Calcular su propia ASC en m^2 y expresarla en cm^2.

Prefijo	Símbolo	Número	Notación exponencial
exa	E	1.000.000.000.000.000.000	10^{18}
peta	P	1.000.000.000.000.000	10^{15}
tera	T	1.000.000.000.000	10^{12}
giga	G	1.000.000.000	10^{9}
mega	M	1.000.000	10^{6}
kilo	k	1.000	10^{3}
hecto	h	100	10^{2}
deca	da	10	10^{1}
—	—	1	10^{0}
deci	d	0,1	10^{-1}
centi	c	0,01	10^{-2}
mili	m	0,001	10^{-3}
micro	μ	0,000001	10^{-6}
nano	n	0,000000001	10^{-9}
pico	p	0,000000000001	10^{-12}
femto	f	0,000000000000001	10^{-15}
atto	a	0,000000000000000001	10^{-18}

Cuadro 1: Prefijos del Sistema Internacional

Magnitud	Unidad	Símbolo
Superficie	metro cuadrado	m^2
Volumen	metro cúbico	m^3
Velocidad	metro por segundo	m/s
Aceleración	metro por segundo cuadrado	m/s^2
Número de ondas	metro a la menos uno	m^{-1}
Densidad	kilogramo por metro cúbico	kg/m^3
Velocidad angular	radián por segundo	rad/s
Aceleración angular	radián por segundo cuadrado	rad/s^2

Cuadro 2: Unidades derivadas

Magnitud	Nombre	Símbolo	En unidades básicas
Frecuencia	hertz	Hz	s^{-1}
Fuerza	newton	N	$kg \cdot m \cdot s^{-2}$
Presión	pascal	Pa	$kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$
Energía/Trabajo	joule	J	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$
Potencia	watt	W	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$

Cuadro 3: Unidades SI derivadas con nombre especial

Vectores

En esta sección los vectores se denotan en negrita $\mathbf{A}$ y su módulo como $|\mathbf{A}|$.

Ejercicio 13. Determinar módulo y dirección de los siguientes vectores y luego representar gráficamente.

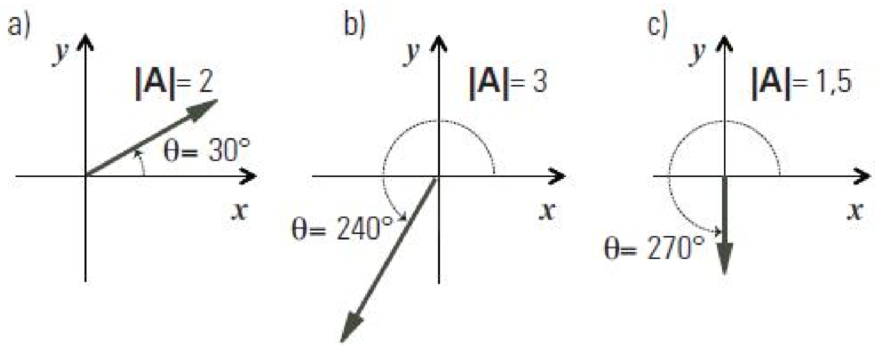
a) $\mathbf{A} = (-4, 3)$

b) $\mathbf{B} = (2, 0)$

c) $\mathbf{C} = (-2, -3)$

d) $\mathbf{D} = (0, -5)$

Ejercicio 14. Hallar las componentes cartesianas de los siguientes vectores:



Ejercicio 15. Hallar analíticamente las componentes polares, módulo y ángulo con el eje horizontal x, ρ y θ del vector: $\mathbf{C} = \mathbf{A} + \mathbf{B}$.

a) $\mathbf{A} = (1, -1,732)$, $\mathbf{B} = (-2, 5)$

b) $\mathbf{A} = (-2, -4)$, $\mathbf{B} = (2, 4)$

c) $\mathbf{A} = (0, -2)$, $\mathbf{B} = (-2, 0)$

d) $\mathbf{A} = (2, 2)$, $\mathbf{B} = (-2, 2)$

Ejercicio 16. Dados $\mathbf{A}$ y $\mathbf{B}$, hallar gráficamente su suma o resultante $(\mathbf{A} + \mathbf{B})$ y su diferencia $(\mathbf{A} - \mathbf{B})$.

1. $\mathbf{A} = (-3, 2)$, $\mathbf{B} = (-2, 5)$

2. $\mathbf{A}$ tal que $|\mathbf{A}| = 2$, $\theta = 240°$
   $\mathbf{B}$ tal que $|\mathbf{B}| = 3$, $\theta = 135°$

3. $\mathbf{A} = (-2, 0)$, $\mathbf{B} = (0, 4)$

Ejercicio 17. Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justificar en cada caso.

1. El módulo del vector $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ es siempre igual a la suma de los módulos de $\mathbf{A}$ y de $\mathbf{B}$.

2. El módulo del vector $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ puede ser menor que la suma de los módulos de $\mathbf{A}$ y de $\mathbf{B}$.

3. El módulo del vector $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ es siempre mayor que el módulo del vector $\mathbf{A} - \mathbf{B}$.

4. El módulo del vector $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ puede ser menor que el módulo del vector $\mathbf{A} - \mathbf{B}$.

5. El módulo del vector $\mathbf{A} - \mathbf{B}$ es siempre igual a la resta de los módulos de $\mathbf{A}$ y de $\mathbf{B}$.

Ejercicio 18. ¿Qué propiedades tienen los vectores A y B tales que:

a) $A + B = C$ y $|A| + |B| = |C|$

b) $A + B = A - B$

c) $A + B = C$ y $|A|^2 + |B|^2 = |C|^2$

Ejercicio 19. Hallar el vector que tiene origen en el punto A y extremo en el punto B:

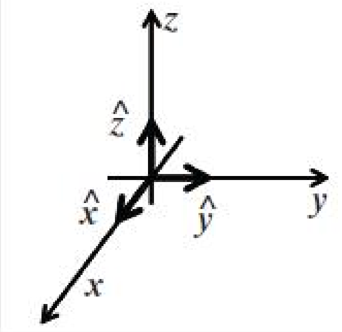
a) $A = (2, -1)$ y $B = (-5, -2)$

b) $A = (2, -5, 8)$ y $B = (-4, -3, 2)$

Ayuda: ¿Qué es un versor?

Un *vector unitario* o *versor* es un vector de módulo uno.

Los versores cartesianos permiten expresar analíticamente los vectores por medio sus componentes cartesianas.



Ejercicio 20. Escribir los vectores del ejercicio 13 utilizando versores.

Ejercicio 21. Sabiendo que los vectores A y B son los dados en el ejercicio 4. Calcular para cada caso el vector D que cumple:

$$(I) \quad A + D = B$$

$$(II) \quad A + B + D = F = (10, 10)$$

Ejercicio 22. Dados los vectores

$$A = 3\hat{x} + 2\hat{y} + 3\hat{z}$$

$$B = 4\hat{x} - 3\hat{y} + 2\hat{z}$$

$$C = -2\hat{y} - 5\hat{z}$$

efectuar las siguientes operaciones:

a) $\dfrac{A - B}{|C|} + C$

b) $5A - 2C$

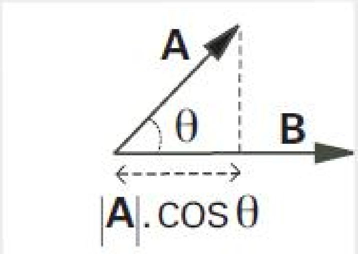
c) $-2A + B - \dfrac{C}{5}$

Producto Escalar: Definición y Ejercicios

Se define *producto escalar* de dos vectores

A • B = |**A**| |**B**| cos θ ,

donde θ es el ángulo que forman los dos vectores.



Ejercicio 23. Sean $\hat{x}$, $\hat{y}$, $\hat{z}$ los versores asociados con las direcciones de los ejes cartesianos de la terna derecha:

$$\hat{x} = (1, 0, 0)$$
$$\hat{y} = (0, 1, 0)$$
$$\hat{z} = (0, 0, 1)$$

Calcular:

a) $\hat{x} \cdot \hat{x}, \quad \hat{x} \cdot \hat{y}, \quad \hat{x} \cdot \hat{z}$

b) $\hat{y} \cdot \hat{x}, \quad \hat{y} \cdot \hat{y}, \quad \hat{y} \cdot \hat{z}$

c) $\hat{z} \cdot \hat{x}, \quad \hat{z} \cdot \hat{y}, \quad \hat{z} \cdot \hat{z}$

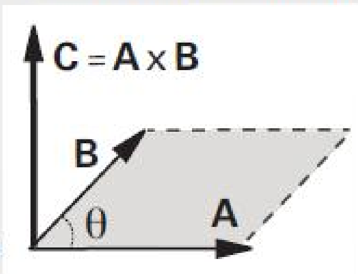
Producto Vectorial: Definición y Ejercicios

Se define el *producto vectorial* como

A x **B** = **C**

tal que:

• |**C**| = |**A**| . |**B**| sen θ, donde θ es el ángulo que forman los dos vectores.



• **C** es un vector cuya dirección es perpendicular al plano determinado por **A** y **B**.

Ejercicio 24. Sean los vectores

$$A = (3, 2, 1), \qquad B = (1, 0, -1), \qquad C = (0, -2, 4)$$

Calcular y graficar cuando corresponda:

a) $B \times C$

b) $-4(B \times B) - A$

c) $(A + B) \times C$

d) $(A \times B) \cdot C$