

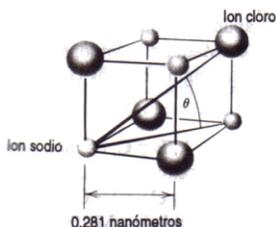
Práctico N° 1

Tema: Medidas. Vectores. Errores. Leyes de Escala.

Problemas propuestos

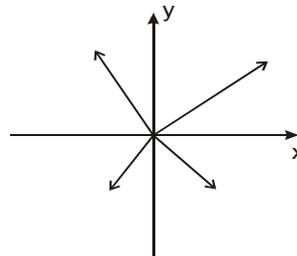
Medidas y Vectores

- Convierta: (a) 19 cm a m; (b) 750 kl a cl; (c) 1 Mbyte a Gbyte; (d) 19,740 nm a m; (e) 75 pulsaciones/min a pulsaciones/h; (f) 40 km/h a m/s; (g) 50 g/cm³ a kg/l. (En aquellos casos convenientes use notación científica)
- Una membrana celular tiene 0,000000007m de espesor. ¿Cuál es el espesor de dicha membrana en nm y Å?
- Determine el número de cifras significativas de las siguientes medidas: (a) 23 cm; (b) 3,589 s; (c) 4,67×10³ m/s; (d) 0,0320 kg.
- Demuestre que las siguientes ecuaciones son dimensionalmente correctas: (a) $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ y (b) $v^2 = v_0^2 + 2ax$ Donde x es una coordenada, v_0 es velocidad, a aceleración y t el tiempo.
- La figura muestra una parte de la unidad fundamental de la estructura cristalina de cloruro de sodio. En la figura se observa un cubo con iones de cloro y sodio en los vértices. El arista del cubo mide 0,281 nm de longitud. Calcule: (a) la distancia entre el ion sodio de un vértice y el ion cloro situado en el vértice opuesto al seguir la diagonal y (b) el ángulo θ .



- Un mástil se ha quebrado por la acción del viento en dos partes desiguales. La parte que ha quedado vertical, y perpendicular al piso mide 3 m, mientras que la parte derribada (la cual queda apoyada en el extremo superior de la parte vertical) forma un ángulo de 30° con el piso. Haga un esquema claro y preciso de la situación. Encuentre la altura total que tenía el mástil.
- La magnitud de un vector desplazamiento s_A es de 2,43 km y apunta hacia el norte. Un segundo vector desplazamiento s_B tiene una magnitud de 7,74 km y también apunta hacia el norte. Determine: (a) la magnitud, dirección y sentido de $s_A - s_B$; (b) la magnitud, dirección y sentido de $s_B - s_A$.
- Considere dos desplazamientos, uno de 3,0 m de magnitud y otro de 4,0 m. Demuestre cómo pueden combinarse estos dos vectores para obtener un desplazamiento resultante cuya magnitud sea: (a) de 7,0 m; (b) de 1,0 m y (c) de 5,0 m.

- Dados los vectores **A**, **B**, **C** y **D** mostrados en la figura, y sabiendo que $A = 5,0$ cm y $\alpha_A = 36,87^\circ$; $B = 3,0$ cm y $\alpha_B = -45^\circ$; $C = 4,0$ cm y $\alpha_C = 120^\circ$ y $D = 2,5$ cm y $\alpha_D = 240^\circ$. (a) Identifique cada vector en la gráfica. (b) Determine el módulo de las componentes y márkelas a escala en la misma gráfica.



- Dadas las componentes de los vectores del problema anterior, encuentre analítica y gráficamente los vectores: (a) $S_1 = A + B$; (b) $S_2 = C + D$; (c) $R_1 = B - D$ y (d) $R_2 = C - A$.
- Dados los vectores $A = 4,0i + 3,0j$ y $B = -2,0i + 6,0j$; determine: (a) los módulos de los vectores **A** y **B**; (b) $A + B$; (c) $A - B$; (d) $A \cdot B$; (e) el ángulo θ entre **A** y **B** y (f) $A \times B$.

Errores

- En una experiencia de laboratorio un grupo de 6 alumnos ha medido el tiempo que emplea una canica en rodar por una pendiente, estos son los resultados:

Alumno A: 3,25 s	Alumno B: 3,33 s
Alumno C: 3,27 s	Alumno D: 3,29 s
Alumno E: 3,28 s	Alumno F: 3,31 s

 (a) ¿Qué precisión tiene el cronómetro?
 (b) ¿Cuál es el valor más probable?
 (c) ¿Qué error absoluto comete el alumno B?
 (d) ¿Qué error relativo comete el alumno A?
 (e) ¿Qué alumno es el que realiza la mejor medida? ¿Por qué?
- En una tienda un empleado mide 140 m de una cuerda con un error de ± 1 m. Otro empleado pesa en una báscula 290 kg de melones con un error de ± 2 kg. ¿Cuál es la mejor medida? Justifique su respuesta.

Leyes de Escala

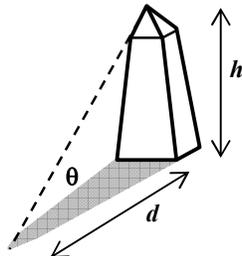
- Se tiene un cubo, el cual posee un área total 27 veces mayor que otro cubo cuya arista mide 0,2 m. Se desea saber el valor del arista y del volumen del primer cubo.
- En el modelo de semejanza elástica se verifica que $d \sim h^{3/2}$ donde d es el diámetro y h la longitud del objeto. Suponiendo que dos árboles verifican éste modelo y que la relación entre sus alturas es de 2,5. ¿Cuál es la relación entre sus diámetros?
- Un ser humano puede levantar la mitad de su peso, mientras que un elefante sólo puede levantar un

cuarto del suyo. Si sus longitudes características son 173 y 504 cm, respectivamente: (a) ¿es correcto afirmar que el hombre es más fuerte que el elefante? (b) ¿cuánto valdría la fuerza relativa de un hombre

del tamaño de un elefante? (c) ¿cuánto valdría la fuerza relativa de un elefante del tamaño de un hombre?

Problemas complementarios

- Convierta a la unidad principal del sistema internacional (SI). Use notación científica cuando convenga: (a) 4,9 μm ; 6000 cm^2 ; (b) 1800 hm^3 y (c) 0,002 Gl.
- Un obelisco proyecta una sombra de longitud $d = 12,0$ m (como se muestra en la figura). Al mismo tiempo se halla que el ángulo $\theta = 75^\circ$. ¿Cuál es la altura (h) del obelisco?



- El vector **A** apunta en la dirección del eje $+x$ y tiene una magnitud de 100,0 unidades. El vector **B** forma un ángulo de $60,0^\circ$ respecto del eje $+x$ y tiene una magnitud de 200,0 unidades. El vector **C** forma un ángulo de 45° respecto del eje $-x$ y tiene una magnitud de 180,0 unidades. ¿Cuál vector tiene (a) la mayor componente en x y (b) la mayor componente en y ?
- El vector **A** tiene una magnitud de 8,00 unidades y apunta en la dirección del eje $+x$. El vector **B** apunta en la dirección del eje $+y$. (a) ¿Cuál es la magnitud de

B si el módulo de **A + B** es de 10,00 unidades? (b) ¿Cuál es la dirección y sentido de **A + B**?

- Los lados de una pieza rectangular miden $L_1 = (100 \pm 1)$ mm y $L_2 = (150 \pm 3)$ mm. ¿Cuánto vale el área de la pieza? Informe el error absoluto de esta magnitud.
- Un grupo de alumnos ha determinado los siguientes valores de la densidad de distintos líquidos:
 Alumno 1: $\rho_1 = (1,03 \pm 0,02)$ gr/cm^3
 Alumno 2: $\rho_2 = (3,8 \pm 0,1)$ gr/cm^3
 Alumno 3: $\rho_3 = (4,79 \pm 0,05)$ gr/cm^3
 (a) Calcule el error relativo. (b) Determine qué alumno midió con mayor precisión y cuál fue esa medida. Justifique su respuesta.
- ¿Cuál es la relación entre los pesos máximos que puede levantar una persona de 130 cm de altura y una de 165 cm, respectivamente?
- Un árbol es 2 m mayor que otro y su diámetro es el doble que el de éste. ¿Cuál es la altura de ambos si satisfacen el modelo de semejanza elástica?
- Comparando el ritmo metabólico de una colectividad de 1000 bacterias de 10 μm de diámetro con el de una colectividad semejante de 20 μm se observa que el ritmo metabólico de la primera es de 2 kcal/día y el de la segunda de 8 kcal/día. ¿Son compatibles estos datos con una ley de escala del tipo $RM \sim M^{2/3}$?

ALGUNOS FACTORES DE CONVERSIÓN*

Masa

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} = 6.02 \times 10^{26} \text{ u}$$

$$1 \text{ u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Longitud

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 39.4 \text{ in} = 3.28 \text{ ft}$$

$$1 \text{ mi} = 1.61 \text{ km} = 5280 \text{ ft}$$

$$1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm}$$

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} = 10 \text{ \AA}$$

Tiempo

$$1 \text{ d} = 86\,400 \text{ s}$$

$$1 \text{ año} = 365 \frac{1}{4} \text{ d} = 3.16 \times 10^7 \text{ s}$$

Volumen

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3 = 1.06 \text{ cuartos de galón}$$

$$1 \text{ gal (U.S.)} = 231 \text{ in}^3 = 3.79 \text{ L}$$

Medidas angulares

$$1 \text{ rad} = 57.3^\circ = 0.159 \text{ rev}$$

$$\pi \text{ rad} = 180^\circ = \frac{1}{2} \text{ rev}$$

Velocidad

$$1 \text{ m/s} = 3.28 \text{ ft/s} = 2.24 \text{ mi/h}$$

$$1 \text{ km/h} = 0.621 \text{ mi/h}$$

Fuerza y presión

$$1 \text{ N} = 10^5 \text{ dinas} = 0.225 \text{ lb}$$

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 10 \text{ dinas/cm}^2 = 1.45 \times 10^{-4} \text{ lb/in}^2$$

$$1 \text{ atm} = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa} = 14.7 \text{ lb/in}^2 = 76 \text{ cmHg}$$

Energía y potencia

$$1 \text{ J} = 10^7 \text{ erg} = 0.239 \text{ cal} = 0.738 \text{ ft} \cdot \text{lb}$$

$$1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$$

$$1 \text{ cal} = 4.19 \text{ J}$$

$$1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ horsepower} = 746 \text{ W} = 550 \cdot \text{lb/s}$$

Electricidad y magnetismo

$$1 \text{ T} = 1 \text{ Wb/m}^2 = 10^4 \text{ gauss}$$

LOS PREFIJOS DEL SISTEMA INTERNACIONAL (SI)

Factor	Prefijo	Símbolo	Factor	Prefijo	Símbolo
10^{18}	exa	E	10^{-1}	deci	d
10^{15}	peta	P	10^{-2}	centi	c
10^{12}	tera	T	10^{-3}	mili	m
10^9	giga	G	10^{-6}	micro	μ
10^6	mega	M	10^{-9}	nano	n
10^3	kilo	k	10^{-12}	pico	p
10^2	hecto	h	10^{-15}	femto	f
10^1	deca	d	10^{-18}	atto	a

$$\text{Valor Probable (Vp)} = \frac{\text{suma de todas las medidas}}{\text{n}^\circ \text{ de mediciones}}$$

$$\text{Error absoluto (Ea)} = |\text{Valor de la medida} - \text{Vp}|$$

$$\text{Error relativo (Er)} = \frac{\text{Ea}}{\text{Vp}}$$

$$\text{Error relativo Porcentual (Erp)} = \text{Er} \cdot 100$$