

## DIMENSIONES

1) En las ecuaciones siguientes,  $x$  es una distancia,  $t$  denota tiempo y  $v$  es una velocidad. ¿Cuáles son las dimensiones de las constantes  $C_1$  y  $C_2$ , en cada caso?

- a)  $x = C_1 + C_2 \cdot t$  Sol:  $[C_1] = L$ ,  $[C_2] = L \cdot T^{-1}$   
b)  $v^2 = 2 \cdot C_1 \cdot x + 0,017 \cdot C_2 \cdot x^2$  Sol:  $[C_1] = L \cdot T^{-2}$ ,  $[C_2] = T^{-2}$   
c)  $x = C_1 \cdot \cos(C_2 \cdot t)$  Sol:  $[C_1] = L$ ,  $[C_2] = T^{-1}$   
d)  $v = C_1 \cdot \exp(-t \cdot C_1 / C_2)$  Sol:  $[C_1] = L \cdot T^{-1}$ ,  $[C_2] = L$

2) Calcular las dimensiones de las constantes  $C_1$  y  $C_2$  en las siguientes expresiones, y decir a qué magnitud corresponderían en cada caso. (Ejemplo:  $[C_1] = L \cdot T^{-1}$ , y por lo tanto  $C_1$  es una velocidad)

- a)  $x = C_1 \cdot v + C_2 \cdot t^2$ , donde  $x$  es una distancia,  $v$  es una velocidad y  $t$  es el tiempo. Sol:  $[C_1] = T$  (tiempo),  $[C_2] = L \cdot T^{-2}$  (aceleración)  
b)  $P = (C_1/t) \cdot \cos(C_2 \cdot t)$ , donde  $P$  es una potencia y  $t$  es el tiempo. Sol:  $[C_1] = M \cdot L^2 \cdot T^{-2}$  (energía),  $[C_2] = T^{-1}$  (frecuencia angular)

3) Un cuerpo en trayectoria circular experimenta una aceleración centrípeta ( $a_c$ ). Deduzca la expresión para  $a_c$  en función de la velocidad angular  $\omega$  y el radio de curvatura  $R$  de la trayectoria, mediante un análisis dimensional básico. Suponga que todas las constantes son 1. Sol:  $a_c = \omega^2 \cdot R$

4) Deducir las dimensiones de  $k$  (constante elástica de un muelle) y  $G$  (Constante de Gravitación Universal) a partir de las conocidas expresiones:

- a)  $F = -k \cdot x$  (Ley de Hooke: fuerza necesaria para estirar o comprimir un material elástico una distancia  $x$ ) Sol:  $[k] = M \cdot T^{-2}$   
b)  $F = G \cdot M_1 \cdot M_2 / d^2$  (Fuerza gravitatoria producida por la atracción entre las masas  $M_1$  y  $M_2$ , separadas una distancia  $d$ ) Sol:  $[G] = L^3 \cdot T^{-2} \cdot M^{-1}$

5) Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, argumentando brevemente su respuesta:

- Para que la expresión  $a = b \cdot \cos(c) \cdot \log(d)$  sea correcta dimensionalmente, la única condición es que  $c$  y  $d$  sean adimensionales.
- Para que la expresión  $a = b \cdot \tan(c)$  sea correcta dimensionalmente, se tiene que cumplir que las tres magnitudes ( $a$ ,  $b$  y  $c$ ) sean adimensionales.

6) Deducir las dimensiones de  $V$  (voltaje),  $R$  (resistencia eléctrica), y  $q$  (carga eléctrica) con las siguientes pistas:

- $V = IR$  (Ley de Ohm), donde  $I$  denota corriente eléctrica (magnitud fundamental).
- La carga  $q$  se mide en culombios (C), siendo  $1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot \text{s}$ .
- El eV (electrón-voltio) es una unidad muy utilizada para la energía, y tiene dimensiones de carga multiplicada por voltaje.

Sol:  $[q] = I \cdot T$ ,  $[V] = M \cdot L^2 \cdot T^{-3} \cdot I^{-1}$ ,  $[R] = M \cdot L^2 \cdot T^{-3} \cdot I^{-2}$