

Serie 1

1-¿Qué unidades fundamentales, dentro del SI, tienen las variables β y δ que hacen dimensionalmente homogéneas a las siguientes expresiones? F (Fuerza), E (Energía), x (Posición), t (Tiempo), m (Masa), a (Aceleración), v (Velocidad).

$$\text{a) } F = \frac{\delta x}{t^2} - \frac{ma}{\beta} \quad \text{b) } E = \delta m t^3 + \frac{t}{\beta} \quad \text{c) } m = a \delta F - \frac{x}{\beta} \quad \text{d) } t = \frac{t^2}{\delta E} + \frac{\beta}{v^2} \quad \text{e) } x = \frac{\delta t}{m} - \frac{v^2}{\beta}$$

2- Dadas las variables físicas: x medida en metros, [m], t medida en segundos, [s], m medida en kilogramos, [kg], F medida en newton, [N], v medida en [m/s] y E medida en joule, [J] determina las unidades fundamentales dentro del sistema internacional para las variables λ , β y δ que hacen dimensionalmente homogéneas las siguientes ecuaciones:

$$\text{A) } F = \frac{\lambda x m}{t^3} - E \beta + \frac{xv}{\delta}$$

$$\text{B) } x = F m \lambda - \frac{E}{\beta} + v(t - \delta)$$

$$\text{C) } m = \lambda + \beta t + \delta x \frac{t^2}{E}$$

$$\text{D) } t = \frac{\lambda}{x - \beta} - \sqrt{\delta m}$$

$$\text{E) } E = \beta [\cos(\lambda t) - \log \sqrt{\delta/m}]$$

3- ¿Qué unidades fundamentales, dentro del sistema internacional, tienen las variables a y b que hacen dimensionalmente homogénea a la siguiente expresión? Considera que P es la presión [N/m²], n la cantidad de sustancia [mol], V es el volumen [m³], T es la temperatura [K] y R la constante de los gases [J/molK].

$$\left(P + \frac{an^2}{V^2} \right) (V - nb) = nRT$$

4- Se sabe que la energía de vibración (U) de una cuerda es dependiente de la densidad lineal de masa de la cuerda (λ) que se mide en [kg/m], del tiempo de vibración (t) y de la amplitud del movimiento (A), la cual se mide en [m]. Determina una relación funcional, empleando el método de potencias, para la energía de vibración como función de λ , t y A .

5- La frecuencia de vibración de un sistema esférico oscilante (f), que se mide en hertz, depende de su densidad (ρ), del radio del cuerpo esférico (r) y de la constante de gravitación universal (G). Determina una relación funcional, empleando el método de potencias, para la frecuencia de vibración como función de las variables ρ , r y G . La constante de gravitación universal, G , tiene unidades de Nm²/kg².

6- La energía por cada unidad de tiempo, potencia (P), que puede obtenerse de un sistema eólico depende de la densidad del aire (ρ), de la velocidad del aire (v) y el área del sistema que recibe el empuje del aire (A). Determina una relación funcional, empleando el método de potencias, para la potencia como función de las variables r , v y A .

7- Cuando un electrón de carga eléctrica Q , ingresa a un campo magnético B , se describe una trayectoria circular. Si la aceleración, a , que experimenta el electrón en la trayectoria circular depende del radio de curvatura (R), de la masa del electrón (M) y de su velocidad (v), determina una relación funcional, empleando el método de potencias, para la aceleración como función de la velocidad, la masa y el radio de curvatura.

8- Considerando que la dimensionalidad del campo magnético, B , es equivalente con $\text{kg/s}^2\text{A}$, y que la carga eléctrica, Q , es dimensionalmente equivalente con $[\text{As}]$; determina una relación funcional, empleando el método de potencias, para la fuerza magnética (F) que experimental el electrón como función del campo magnético (B), la velocidad (v) y la carga eléctrica (Q).

9- Las manecillas de un reloj, siempre dan el mismo número de vueltas en un día. Si consideramos que la frecuencia del movimiento, f , que se mide en hertz, puede depender de la masa de la manecilla, M , de la aceleración con la que se mueve la manecilla, a , y de la longitud de la manecilla, s , determina una relación funcional para determinar la frecuencia en función de las variables masa, aceleración y longitud.

10- La deformación de un sistema, r , que se mide en metros, puede depender de la fuerza aplicada, F , de la masa del sistema que se deformará, M , y de una constante K que se mide en newton por cada metro. Determina una relación funcional para determinar la deformación en función de la fuerza, la masa y la constante.

11- Se sabe que la energía de una partícula confinada, E , medida en $[\text{J}]$ puede estar relacionada con la masa de la partícula, m , el tamaño del confinamiento A , que se mide en $[\text{m}]$ y de la constante "S", que se mide en $[\text{Js}]$. Con esta información y empleando el método de potencia, determina una ecuación que relacione la masa de la partícula como función de la energía, el tamaño del confinamiento y de la constante S .

Solución:

1) a) β [adimensional], δ $[\text{kg}]$

b) β $[\text{s}^3/\text{kgm}^2]$, δ $[\text{m}^2/\text{s}^5]$

c) β $[\text{m}/\text{kg}]$, δ $[\text{s}^4/\text{m}^2]$

d) β $[\text{m}^2/\text{s}]$, δ $[\text{s}^3/\text{kgm}^2]$

e) β $[\text{m}/\text{s}^2]$, δ $[\text{kgm}/\text{s}]$

2) a) λ $[\text{s}]$, β $[\text{1}/\text{m}]$, δ $[\text{ms}/\text{kg}]$

b) λ $[\text{s}^2/\text{kg}^2]$, β $[\text{kgm}/\text{s}^2]$, δ $[\text{s}]$

c) λ $[\text{kg}]$, β $[\text{kg}/\text{s}]$, δ $[\text{kg}^2\text{m}/\text{s}^4]$

d) λ $[\text{ms}]$, β $[\text{m}]$, δ $[\text{s}^2/\text{kg}]$

e) λ $[\text{1}/\text{s}]$, β $[\text{kgm}^2/\text{s}^2]$, δ $[\text{kg}]$

3) b) $\left[\frac{\text{m}^3}{\text{mol}}\right]$

a) $[\text{kgm}^5/\text{mol}^2\text{s}^2]$

4) $U \sim \frac{\lambda A^3}{t^2}$

5) $f \sim \sqrt{G\rho}$

6) $P \sim \rho A v^3$

7) $a \sim v^2/R$

8) $F \sim QvB$

9) $f \sim \sqrt{a/s}$

10) $r \sim F/K$

11) $m \sim S^2/EA^2$