

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Taller (2) sobre análisis dimensional y conversión de unidades

1. Se observa que una estación orbital permanece siempre en la vertical de un mismo punto del planeta. Si R es la distancia de la estación al centro del planeta, R_0 es el radio de este último y g la aceleración de la gravedad sobre su superficie. Así las cosas, cuál de las ecuaciones mostradas es la correcta para determinar la velocidad del satélite: a)

$$\left(\frac{g}{R}\right)^{\frac{1}{2}} R_0, \text{ b) } \frac{R_0^2}{R} g \text{ y c) } \frac{(R_0 g)^{\frac{1}{2}}}{R}$$

Rpta. Analítica.

2. La energía en reposo E de un objeto con masa en reposo m está dada por la ecuación de Einstein $E = mc^2$, donde c es la rapidez de la luz en el vacío. Calcule E para un cuerpo de masa $m = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$. La unidad en el SI para E es el joule (J); $1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$.

Rpta. $E = 8,19 \times 10^{-14} \text{ J}$.

3. El consumo de gas natural por una compañía satisface la ecuación empírica $V = 1,5t + 0,008t^2$, donde V es el volumen en millones de pies cúbicos y t el tiempo en meses. Expresa esta ecuación en unidades de pies cúbicos y segundos. Ponga las unidades apropiadas a los coeficientes y suponga que un mes tiene 30 días.

Rpta.

$$V = \left(0,579 \frac{\text{pies}^3}{\text{s}}\right)t + \left(1,19 \times 10^{-19} \frac{\text{pies}^3}{\text{s}^2}\right)t^2.$$

4. Un galón de pintura (volumen = $3,78 \times 10^{-3} \text{ m}^3$) cubre un área de $25,0 \text{ m}^2$. ¿Cuál es el espesor de la pintura en la pared?

Rpta. $\varepsilon = 151 \mu\text{m}$

5. ¿Es posible que a través del análisis dimensional se pueda conocer el valor numérico de una constante de proporcionalidad que aparece en una expresión algebraica? Explique su respuesta.

Rpta. Analítica.

6. Suponga que alguien afirma que puede medir, con un metro, la posición de una silla desde su centro a una pared y que la medida registrada es $1,043860564 \text{ m}$. Que puede usted concluir acerca de esta afirmación, explique en detalle su respuesta.

Rpta. Analítica.

7. A pyramid has a height of **481 ft**, and its base covers an area of **13.0 acres**. If the volume of a pyramid is given by the expression $V = \frac{1}{3} Bh$, where

B is the area of the base and h is the height, find the volume of this pyramid in cubic meters. (1 acre = 43 560 ft^2)

Rpta. $V = 2,57 \times 10^6 \text{ m}^3$.

8. Assuming that 70% of the Earth's surface is covered with water at an average depth of 2.3 mi, estimate the mass of the water on the Earth in kilograms.

Rpta. $m = 1,32 \times 10^{21} \text{ kg}$.

9. The mean radius of the Earth is $6,37 \times 10^6 \text{ m}$, and that of the Moon is $1,74 \times 10^8 \text{ cm}$. From these data calculate (a) the ratio of the Earth's surface area to that of the Moon and (b) the ratio of the Earth's volume to that of the Moon.

Rpta. Relación de área = 13,4 y relación de volumen = 49,1.

10. La presión de un fluido en movimiento depende de la densidad ρ y su velocidad v . Determine una combinación sencilla de densidad y de velocidad que ofrezca las dimensiones correctas de presión.

Rpta. $p = \rho v^2$.

11. Si una persona bebe un litro de agua, ¿qué volumen en centímetros cúbicos y en metros cúbicos ocupa el agua en su estómago? Relacione este volumen con un cubo.