

Taller Número 1

Análisis dimensional

1. Diga cuales son las dimensiones de:

- el volumen de un cubo
- el volumen de una esfera
- el cociente entre el volumen de una esfera y el de un cubo cuyo lado es igual al diámetro de una esfera
- la unidad litro
- $60 \frac{\text{millas}}{\text{hora}}$, 3 qt, $2.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

2. Análisis dimensional

- Realizar un análisis dimensional de: $x = vt + kat^2$
- Determinar los valores de n y j en: $v^n = ka^j x$
- Cuáles son las dimensiones de: $W = (ma)x$
- Comprobar la consistencia dimensional de:
 - $v^2 + v^3 = 2ax$
 - $x = \frac{v^2}{a}$
 - $v = 3at + \frac{x}{t}$
 - $x = at^2 \text{sen} \left[\left(\frac{x}{t^2} \right) / a \right]$
- Encontrar los valores enteros distintos de cero de b , c y d tales que: $a^b v^c t^d$ sea adimensional

3. Conversión de unidades

- Encontrar el factor de conversión entre km/h y m/s
- Un estadio se define en términos de la longitud de un surco en un campo de 10 acres cuadrados y resulta ser $1/8$ de milla de largo. Convertir 15 estadios por quincena en m/s
- Un quilate es una unidad de masa igual a 200 mg. Una libra de masa es igual a 0.454 kg. ¿Cuántos diamantes de 1 quilate son necesarios para hacer una libra de masa?

4. Suponer que tomásemos contacto con una civilización en otra galaxia. ¿Podríamos decirles el tamaño de alguno de nuestros patrones de medida?. ¿De todos ellos?.

5. Realmente hay dos aspectos en el patrón de tiempo, el tamaño de la unidad y el origen del tiempo. Como determinaría si su reloj tiene el tamaño correcto del segundo? ¿Cuál es la respuesta a la pregunta “¿Qué hora es?”?.

6. ¿Porqué guardamos un kilogramo patrón y no un patrón del segundo?.

7. ¿Cuál es la diferencia entre dimensiones y unidades?.

8. Si una ecuación es consistente en un conjunto de unidades, ¿será dimensionalmente consistente?. Razone la respuesta.

9. La velocidad de la luz es aproximadamente $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Si definimos una nueva unidad de tiempo como 1 parpadeo = $30 \mu\text{s}$, ¿Cuál es la velocidad de la luz en metros por parpadeo? ¿Cuánto viaja la luz en un parpadeo?.

10. Vectores

- a) Un libro se desplaza una vez alrededor del perímetro de una mesa cuyas dimensiones son 1 m de largo por 2 m de ancho. Si se lleva el libro hasta su posición inicial, ¿Cuál es su desplazamiento?
- b) Un vector se encuentra en el plano xy ,
 - 1) ¿Para qué orientaciones sus componentes tendrán signos opuestos?
 - 2) ¿Para qué orientaciones sus componentes tendrán signo negativo?
- c) ¿Un vector puede tener una componente igual a cero y aún tener una magnitud diferente de cero? Explique.
- d) ¿En qué circunstancias un vector diferente de cero que está en el plano xy , tiene componentes iguales en magnitud ?
- e) Un submarino se sumerge a un ángulo de 30° con respecto a la horizontal y sigue una trayectoria recta hasta alcanzar una distancia total de 50 m. ¿Qué tan lejos está el submarino de la superficie?
- f) Un carro de la montaña rusa recorre 135 pies a un ángulo de 40° por encima de la horizontal. ¿Cuánto recorre horizontal y verticalmente ?

11. Sean los siguientes puntos en el plano:

- a) (1,4)
- b) (3,8)
- c) (-1,5)
- d) (-2,-8)
- e) (4,-6)
- f) (-3,5)

Dibujar el vector que une el origen de un sistema de coordenadas rectangulares y estos puntos, encontrar su magnitud y dirección y escribir en forma analítica.

12. Sean los siguientes vectores:

- a) $\vec{F} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}$
- b) $\vec{G} = \sqrt{2}\hat{i} + 6\hat{j} - 5\hat{k}$
- c) $\vec{H} = \hat{i} + 5\hat{j} + \hat{k}$
- d) $\vec{T} = 8\hat{i} - 2\hat{j} + 6\hat{k}$
- e) $\vec{J} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}$

Realice las siguientes operaciones:

- a) $\vec{F} + \vec{G}$
- b) $\vec{H} - \vec{T}$
- c) $\vec{J} \times \vec{F}$
- d) $\vec{G} \times \vec{T}$
- e) $\vec{G} \cdot \vec{H}$
- f) Encuentre el ángulo entre los vectores \vec{H} y \vec{J}
- g) Encuentre el ángulo entre los vectores \vec{J} y \vec{F}

13. Realice los siguientes cambios de coordenadas:

- a) Cilíndricas a Cartesianas:
 - 1) $(6, \pi/6, -2)$
 - 2) $(4, 4\pi/3, -8)$

- b) Esféricas a Cartesianas:
- 1) $(8, \pi/4, \pi/6)$
 - 2) $(4, \pi/3, 3\pi/4)$
- c) Cartesianas a Esféricas:
- 1) $(2, -2\sqrt{3}, 4)$
 - 2) $(-\sqrt{2}, \sqrt{2}, 2\sqrt{3})$
- d) Cartesianas a Cilíndricas:
- 1) $(2, 2, 3)$
 - 2) $(4\sqrt{3}, -4, 6)$
14. Un comprador empuja un carro en un almacén y se mueve 40m hacia el fondo de un pasillo, entonces hace un giro de 90° y se mueve 15m. Nuevamente hace otro giro de 90° y se mueve 20m.
- a) ¿Cuán lejos está el comprador de su posición original, en magnitud y dirección ?
 - b) La dirección del movimiento de cualquiera de los giros de 90° no está dada.
 - c) Como resultado, ¿ podría haber más de una respuesta ?
15. Un hombre empuja un trapeador a través de un piso haciendo que lleve a cabo dos desplazamientos. El primero tiene una magnitud de 150 cm y forma un ángulo de 120° con la dirección positiva de x . El desplazamiento resultante tiene una magnitud de 140 cm y su dirección forma un ángulo de 35° con el eje x positivo. Encuentre la magnitud y dirección del segundo desplazamiento utilizando los vectores unitarios y .
16. Un peatón se mueve 6 km hacia el este y 13 km hacia el norte. Determine la magnitud y dirección del vector desplazamiento resultante usando el método gráfico y utilizando los vectores unitarios y operaciones entre vectores.
17. Un vector tiene 3 unidades de longitud y apunta en la dirección positiva del eje x. Otro vector tiene 4 unidades de longitud y apunta en la dirección negativa del eje y. Encontrar la magnitud y dirección de los vectores suma y resta usando el método gráfico y utilizando los vectores unitarios y operaciones entre vectores.
18. Una partícula realiza tres desplazamientos consecutivos, de tal manera que su desplazamiento total es cero. El primer desplazamiento es de 8m hacia el oeste. El segundo es de 13m hacia el norte. Encuentre la magnitud y la dirección del tercer desplazamiento usando el método gráfico y utilizando los vectores unitarios y operaciones entre vectores.
19. Un hombre perdido en un laberinto realiza tres desplazamientos consecutivos de forma tal que al final del camino él está justamente donde partió. El primer desplazamiento es de 8m hacia el oeste y el segundo es de 13m hacia el norte. Encuentre la magnitud y la dirección del tercer desplazamiento utilizando el método gráfico y utilizando los vectores unitarios y .
20. Un perro que anda en busca de un hueso camina 3.5m hacia el sur. Después 8.2m a un ángulo de 30° al noreste, y finalmente 15m al oeste. Encuentre el vector desplazamiento resultante del perro utilizando la técnica gráfico y utilizando los vectores unitarios y operaciones entre vectores.
21. Un taxista viaja hacia el sur durante 10 km y entonces se mueve 6 km en una dirección de 30° al noreste. Encuentre la magnitud y dirección del desplazamiento resultante utilizando los vectores unitarios y operaciones entre vectores.
22. Una trotadora corre 100m hacia el oeste, entonces cambia de dirección hacia la segunda etapa de la carrera. Al final de la carrera, ella se encuentra a 175m del punto de salida a un ángulo de 15° hacia el noroeste.
- a) ¿ Cuál fue la magnitud y la dirección del segundo desplazamiento?
 - b) Use la técnica gráfica y utilice los vectores unitarios y operaciones entre vectores.
23. Al explorar una cueva, una espeleóloga, parte de la entrada y recorre las siguientes distancias. Ella va 75 m hacia el norte. 250 m hacia el este y 125 m a un ángulo de 30° hacia el norte del este. Y finalmente 150 m hacia el sur. Encuentre el desplazamiento resultante desde la entrada de la cueva utilizando el método gráfico y utilizando los vectores unitarios y operaciones vectoriales .

24. Un vector desplazamiento que se encuentra en el plano xy , tiene una magnitud de 50 m y está dirigido formando un ángulo de 120° con el eje x positivo. ¿Cuáles son las componentes rectangulares de este vector.
25. Una marinera en un velero se topa con vientos cambiantes; navega 2.00 km al este, 3.50 km al sureste y otro tramo en una dirección desconocida. Su posición final es 5.80 km al este del punto inicial (Fig. P.4.3). Obtenga la magnitud y dirección del tercer tramo. Dibuje el diagrama de la suma vectorial y demuestre que concuerda con su solución numérica.
26. Un esquiador viaja 7.40 km 45.0° al este del Sur, luego 2.80 km 30.0° al norte del este y por último 5.20 km 22.0° al oeste del norte.
- Muestre los desplazamientos en un diagrama
 - ¿A qué distancia está el esquiador del punto de partida?