



## GUÍA DE PROBLEMAS DE UNIDAD I. SISTEMAS DE UNIDADES Y MAGNITUDES FÍSICAS

FÍSICA I. PROF. JUAN CARLOS IBARRA. 2-2012

### Sistemas de unidades y conversiones.

1. Expresar su estatura en unidades del sistema métrico. (Metros, centímetros, pulgadas, pies, yardas)
2. En competencias de pista se usan 100 yardas (yd) y 100 m como distancias para carreras. ¿Qué longitud es mayor?
3. Un cohete alcanzó una altura de 300 km. ¿A cuántas millas equivale esta distancia? Re: 186,3 millas.
4. Las distancias astronómicas son tan grandes comparadas con las distancias terrestres que para la mejor comprensión de las distancias relativas de los cuerpos celestes se usan unidades de longitud mucho mayores. Una unidad astronómica (U.A) es igual a la distancia media de la Tierra al Sol, aproximadamente,  $1,495 \times 10^8$  km. Un parsec es la distancia a la cual una unidad astronómica subtendería un ángulo de 1 s de arco ( $1 \text{ parsec} = 3,2616 \text{ años luz} = 3,0857 \times 10^{16} \text{ m}$ ). Un año luz es la distancia que recorrería en un año la luz viajando en el vacío a una velocidad de 300000 km/s. a) Expresar la distancia de la Tierra al Sol en parsecs y en año luz. b) Expresar un año luz y un parsec en km. Re: a)  $4,8449 \times 10^{-6} \text{ pc}$ ;  $1,003 \times 10^{-4} \text{ año luz}$  b)  $9,461 \times 10^{12} \text{ km}$ ;  $3,0857 \times 10^{13} \text{ km}$ .
5. Un atleta recorre los 100 metros planos en 10 s, por lo que desarrolla una velocidad promedio de 10 m/s. Expresar esa magnitud en km/h, cm/s, m/h. Re: 36 km/h;  $1 \times 10^3 \text{ cm/s}$ ;  $36 \times 10^3 \text{ m/h}$ .
6. Un semestre académico tiene una duración de 16 semanas. ¿Cómo se puede expresar esta magnitud en unidades de días, horas, minutos, segundos, meses, años? Re: 112 días; 2688 h; 161280 min; 9676800 s; 4 meses; 0,33 años.
7. Una habitación mide  $16 \text{ m}^2$ , para efectos de cálculos de materiales de construcción se desea conocer el área de la habitación en pulgadas y en pie. Realizar las transformaciones correspondientes. Re:  $24799,5 \text{ pulg}^2$ ;  $172,22 \text{ pies}^2$ .
8. Un litro de agua equivale a un kilo y a  $0,001 \text{ m}^3$  de agua, escribir  $5 \text{ m}^3$  de agua en cc (centímetros cúbicos), en  $\text{km}^3$ , en  $\text{yardas}^3$ . Re:  $5 \times 10^6 \text{ cc}$ ;  $5 \times 10^{-9} \text{ km}^3$ ;  $3,822 \text{ yd}^3$ .
9. La aceleración de gravedad es una constante valorada en  $9,8 \text{ m/s}^2$ . ¿Cómo se puede expresar la constante en  $\text{cm/s}^2$  y  $\text{km/h}^2$ ? Re:  $980 \text{ cm/s}^2$ ;  $127,008 \times 10^3 \text{ km/h}^2$ .
10. Un lote de construcción rectangular mide 100 pies por 150 pies. Determine el área de este lote en  $\text{m}^2$ . Re:  $1393,40 \text{ m}^2$ .
11. Un salón de clases mide 40 m de largo, 20 m de ancho y 12 m de alto. La densidad del aire es  $1,29 \text{ Kg/m}^3$ . ¿Cuáles son a) el volumen del cuarto en  $\text{pies}^3$  y b) el peso en libras del aire en el cuarto? Re: a)  $339020,80 \text{ pies}^3$ . b)  $27337,74 \text{ lb}$ .
12. La masa del Sol es aproximadamente  $1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$ , y la masa del átomo de hidrógeno, del cual está compuesto principalmente el Sol, es  $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ . ¿Cuántos átomos hay en el Sol? Re:  $1,191 \times 10^{57} \text{ Átomos}$ .
13. Un galón de pintura (volumen =  $3,78 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ) cubre un área de  $25 \text{ m}^2$ . ¿Cuál es espesor de la pintura en la pared? Re:  $1,512 \times 10^{-4} \text{ m}$ .
14. El Concorde es el avión comercial más rápido, con una velocidad de crucero de 1450 mi/h (unas dos veces la velocidad del sonido, o Mach 2). a) Expresar la velocidad de crucero del Concorde en km/h. b) Exprésela en m/s. Re:  $2334,94 \text{ km/h}$ . b)  $648,59 \text{ m/s}$ .

### Análisis dimensional.

15. ¿Cuáles son las unidades de volumen? Suponga que le dicen que un cilindro de radio  $r$  y altura  $h$  tiene un volumen dado por  $\pi r^3 h$ . Explique por qué no puede ser.
16. Muestre que la expresión  $x=vt + 1/2at^2$  es dimensionalmente correcta, en la cual  $x$  es una coordenada y tiene unidades de longitud,  $v$  es la velocidad,  $a$  es la aceleración y  $t$  es el tiempo.
17. El desplazamiento de una partícula, cuando se mueve bajo aceleración uniforme, es cierta función del tiempo transcurrido y de la aceleración. Suponga que se escribe este desplazamiento  $s = ka^m t^n$  donde

$k$  es una constante adimensional. Muestre mediante análisis dimensional que esta expresión se satisface si  $m = 1$  y  $n = 2$ .

18. El Cuadrado de la velocidad de un objeto sometido a una aceleración uniforme  $a$  es una función de  $a$  y del desplazamiento  $s$ , según la expresión  $v^2 = ka^m s^n$ , donde  $k$  es una constante adimensional. Mediante análisis dimensional muestre que esta expresión se satisface sólo si  $m = n = 1$ .
19. ¿Cuál de las ecuaciones siguientes es dimensionalmente correcta?  
 a)  $v = v_0 + ax$  : b)  $y = (2m) \cos(kx)$ , donde  $k = 2m^{-1}$
20. El periodo de un péndulo simple se mide en unidades de tiempo y es  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$  donde  $l$  es la longitud del péndulo y  $g$  es la aceleración en caída libre en unidades de longitud dividida entre el tiempo al cuadrado. Demuestre que esta ecuación es dimensionalmente correcta.
21. La ley de Newton de la gravitación universal es  $F = G \frac{Mm}{r^2}$  en la cual  $F$  es la fuerza de gravedad,  $M$  y  $m$  son las masas y  $r$  es una longitud. La unidad de la fuerza es N ( $\text{kgm/s}^2$ ) en el SI. ¿Cuáles son las unidades en el SI de la constante  $G$ ?
22. A partir de que la densidad promedio de la Tierra es  $5,5 \text{ g/cm}^3$  y de que su radio medio es de  $6,37 \times 10^6 \text{ m}$ , calcule la masa de la Tierra. Volumen de la esfera  $\frac{4}{3}\pi r^3$ . Re:  $5,954 \times 10^{24} \text{ kg}$ .

#### Referencias:

- Resnick R., Halliday D. Física Parte I. Novena Edición. Compañía Editorial Continental.
- Serway, R. Física Tomo I. Cuarta Edición. McGraw-Hill.
- Sears, F., Semansky, M. Física Universitaria. Volumen 1. Undécima edición. Pearson Educación.