

**AULA PRÁTICA DE FÍSICA I****FÍSICA I****Ano Lectivo 2023****TEMA 1****Unidades. Dimensões de Quantidades Físicas. Noção de Derivadas e Integrais.**

1. Escreva as quantidades seguintes usando os prefixos listados na tabela 1 e as abreviaturas listadas na mesma. Por exemplo, 10 000 m=10 km.  
a) 1 000 000 watts, b) 0,002 gramas, c)  $3 \times 10^{-6}$  metro, d) 30 000 s.
2. Escreva, sem usar prefixos, o que se segue:  
a)  $40 \mu W$ , b) 4 ns, c) 3 MW, d) 25 km
3. Nas equações seguintes, a distância  $x$  está em metros, o tempo  $t$  está em segundos e a velocidade  $v$  está em metros por segundo. Quais são as unidades SI das constantes  $C_1$  e  $C_2$ ?  
a)  $x = C_1 + C_2 t$ , b)  $x = \frac{1}{2} C_1 t^2$ , c)  $v^2 = 2 C_1 x$ , d)  $x = C_1 \cos C_2 t$ ,  
e)  $v^2 = 2 C_1 v - (C_2 x)^2$
4. A velocidade do som no ar é de 343 m/s. Calcular a velocidade de um avião supersónico que viaja com o dobro da velocidade do som. Dê sua resposta em quilómetros por hora e em milhas por hora.
5. Sabe-se que uma  $u$  (unidade de massa atómica) é igual a  $1,6605 \times 10^{-27} kg$ , exprima em quilogramas a massa de um átomo de a) hidrogénio e b) de oxigénio, c) quantos átomos de hidrogénio e de oxigénio existem num quilograma de cada uma dessas substâncias?
6. A densidade da matéria interestelar na nossa galáxia é avaliada em  $10^{-21} kg \cdot m^{-3}$ , aproximadamente. Supõe-se que esta matéria é constituída principalmente por hidrogénio. Calcular o número de átomos de hidrogénio por centímetro cúbico.
7. A velocidade da luz no vácuo é de  $2,9979 \times 10^8 m \cdot s^{-1}$ . a) Expresse-a em quilómetros por hora, b) quantas voltas em redor da Terra poderia dar um raio de luz num segundo? O raio da Terra é de  $6,37 \times 10^6 m$ ; c) que distância percorreria a luz num ano? Essa distância chama-se ano-luz.
8. A unidade SI de força, o quilograma-metro por segundo ao quadrado ( $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ ) é chamado Newton. Encontre as dimensões e as unidades da constante  $G$  na lei de Newton da Gravitação,  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

9. A magnitude da força  $F$  que uma mola exerce quando distendida de uma distância  $x$  a partir do seu comprimento quando frouxa é governada pela Lei de Hooke,  $F = kx$ . a) Quais são as dimensões da constante de força,  $k$ ? b) Quais são as dimensões e as unidades SI da quantidade  $kx^2$ ?
10. Quando um objecto cai no ar, existe uma força resistiva que depende do produto da área da secção recta do objecto e do quadrado de sua velocidade, isto é,  $F_a = CAv^2$ , onde  $C$  é uma constante. Determine as dimensões de  $C$ .
11. As viagens Apollo para a Lua nos anos 1960 e 1970 levavam, tipicamente, 3 dias para percorrer a distância Terra-Lua, uma vez abandonada a órbita terrestre. Estime a velocidade média da nave espacial em quilómetros por hora, em milhas por hora, em metros por segundo.
12. Use as regras de derivação para calcular as derivadas das seguintes funções. Quando for possível simplifique a expressão.
- a)  $x^3 - x^7$
  - b)  $1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3}$
  - c)  $\frac{1}{1-x}$
  - d)  $(1 - x^2)^{1/2}$
  - e)  $x \sin x$
  - f)  $x^2 \cos x$
  - g)  $2e^{-x}$
  - h)  $\ln(1 + x)$
  - i)  $e^x \sin x$
13. Determine a segunda derivada dos exercícios a), c), e), g), i)
14. Efectue as seguintes integrais definidas.
- a)  $\int_3^6 3(x^2 + 1)dx$
  - b)  $V = \int_5^8 \pi r^2 dL$
15. A velocidade de uma partícula é dada por  $v_x = (6,0 \text{ m/s}^2)t + (3,0 \text{ m/s})$ .  
(a) Esboce  $v_x$  versus  $t$  e encontre a área sob a curva para o intervalo de  $t = 0$  a  $t = 5,0 \text{ s}$ . (b) Encontre a função posição  $x(t)$ . Use-a para calcular o deslocamento durante o intervalo de  $t = 0$  a  $t = 5,0 \text{ s}$ .
16. A velocidade de uma partícula é dada por  $v_x(t) = (7,0 \text{ m/s}^2)t^2 - 5,0 \text{ m/s}$ .  
Se a partícula está na origem em  $t_0 = 0$ , encontre a função posição  $x(t)$ .

17. No intervalo de tempo de 0,0 s a 10,0 s, a aceleração de uma partícula que viaja em linha recta é dada por  $a_x = (0,20 \text{ m/s}^2)t$ . Tome a orientação  $+x$  para a direita. A partícula tem, inicialmente uma velocidade para a direita de 9,5 m/s e está localizada 5,0 m à esquerda da origem.
- (a) Determine a velocidade como função do tempo durante o intervalo;
  - (b) determine a posição como função do tempo durante o intervalo;
  - (c) determine a velocidade média para o intervalo de tempo que inicia no tempo zero e termina no tempo arbitrário  $t$ .
  - (d) Compare a média das velocidades inicial e final com a sua resposta da parte (c). Estas duas médias são iguais? Explique.