

LISTA 1 DE FÍSICA I

•1 O micrômetro ($1 \mu\text{m}$) também é chamado de *mícron*. (a) Quantos mícrons tem $1,0 \text{ km}$? (b) Que fração do centímetro é igual a $1,0 \mu\text{m}$? (c) Quantos mícrons tem uma jarda?

•3 Em um certo hipódromo da Inglaterra, um páreo foi disputado em uma distância de $4,0 \text{ furlongs}$. Qual é a distância da corrida em (a) varas e (b) cadeias? ($1 \text{ furlong} = 201,168 \text{ m}$, $1 \text{ vara} = 5,0292 \text{ m}$ e uma cadeia = $20,117 \text{ m}$.)

•4 Um *gry* é uma antiga medida inglesa de comprimento, definida como $1/10$ de uma linha; *linha* é uma outra medida inglesa de comprimento, definida como $1/12$ de uma polegada. Uma medida comum usada nas editoras é o *ponto*, definido como $1/72$ de uma polegada. Quanto vale uma área de $0,50 \text{ gry}^2$ em pontos quadrados (points^2)?

•5 A Terra tem a forma aproximada de uma esfera com $6,37 \times 10^6 \text{ m}$. Determine (a) a circunferência da Terra em quilômetros, (b) a área da superfície da Terra em quilômetros quadrados e (c) o volume da Terra em quilômetros cúbicos.

••7 A Antártica é aproximadamente semicircular, com um raio de 2000 km (Fig. 1-5). A espessura média da cobertura de gelo é de 3000 m . Quantos centímetros cúbicos de gelo contém a Antártica? (Ignore a curvatura da Terra.)



FIG. 1-5 Problema 7.

••9 Os engenheiros hidráulicos dos Estados Unidos usam frequentemente, como unidade de volume de água, o *acre-pé*, definido como um volume de água suficiente para cobrir 1 acre de terra até uma profundidade de 1 pé . Uma forte tempestade despejou $2,0 \text{ polegadas}$ de chuva em 30 min em uma cidade com uma área de 26 km^2 . Que volume de água, em acres-pés, caiu sobre a cidade?

•10 A planta de crescimento mais rápido de que se tem notícia é uma *Hesperoyucca whipplei*, que cresceu 3,7 m em 14 dias. Qual foi a velocidade de crescimento da planta em micrômetros por segundo?

•14 Os padrões de tempo são baseados atualmente em relógios atômicos. Um padrão promissor para o segundo é baseado em *pulsares*, que são estrelas de nêutrons (estrelas altamente compactas compostas apenas de nêutrons) que possuem um movimento de rotação. Alguns pulsares giram com velocidade constante, produzindo um sinal de rádio que passa pela superfície da Terra uma vez a cada rotação, como o feixe de luz de um farol. O pulsar PSR 1937+21 é um exemplo; ele gira uma vez a cada $1,557\,806\,448\,872\,75 \pm 3$ ms, em que o símbolo ± 3 indica a incerteza na última casa decimal (*não significa ± 3 ms*). (a) Quantas rotações o PSR 1937+21 executa em 7,00 dias? (b) Quanto tempo o pulsar leva para girar exatamente um milhão de vezes, e (c) qual é a incerteza associada?

•15 Três relógios digitais, *A*, *B* e *C*, funcionam com velocidades diferentes e não têm leituras simultâneas de zero. A Fig. 1-6 mostra leituras simultâneas de pares dos relógios em quatro ocasiões. (Na primeira ocasião, por exemplo, *B* indica 25,0 s e *C* indica 92,0 s.) Se o intervalo entre dois eventos é de 600 s, de acordo com o relógio *A*, qual é o intervalo entre os eventos (a) no relógio *B* e (b) no relógio *C*? (c) Quando o relógio *A* indica 400 s, qual é a indicação do relógio *B*? (d) Quando o relógio *C* indica 15,0 s, qual é a indicação do relógio *B*? (Suponha que as leituras são negativas para instantes anteriores a zero.)

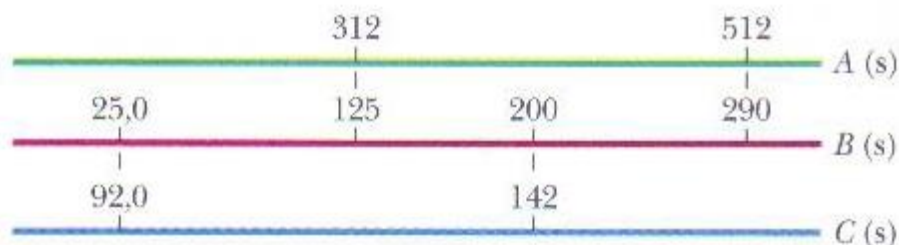


FIG. 1-6 Problema 15.

•••19 Suponha que você está deitado na praia, perto do equador, vendo o Sol se pôr em um mar calmo, e liga um cronômetro no momento em que o Sol desaparece. Em seguida, você se levanta, deslocando os olhos para cima de uma distância $H = 1,70$ m, e desliga o cronômetro no momento em que o Sol volta a desaparecer. Se o tempo indicado pelo cronômetro é $t = 11,1$ s, qual é o raio da Terra?

•20 O ouro, que tem uma massa específica de $19,32$ g/cm³, é um metal extremamente dúctil e maleável, isto é, pode ser transformado em fios ou folhas muito finas. (a) Se uma amostra de ouro, com uma massa de $27,63$ g, é prensada até se tornar uma folha com $1,000$ μm de espessura, qual é a área dessa folha? (b) Se, em vez disso, o ouro é transformado em um fio cilíndrico com $2,500$ μm de raio, qual é o comprimento do fio?

•21 (a) Supondo que a água tenha uma massa específica de exatamente 1 g/cm³, determine a massa de um metro cúbico de água em quilogramas. (b) Suponha que são necessárias $10,0$ h para drenar um recipiente com 5700 m³ de água. Qual é a “vazão de massa” da água do recipiente, em quilogramas por segundo?

•23 A Terra tem uma massa de $5,98 \times 10^{24}$ kg. A massa média dos átomos que compõem a Terra é 40 u. Quantos átomos existem na Terra?

••25 A massa específica do ferro é de $7,87$ g/cm³, e a massa de um átomo de ferro é de $9,27 \times 10^{-26}$ kg. Se os átomos são esféricos e estão densamente compactados, (a) qual é o volume de um átomo de ferro e (b) qual é a distância entre os centros de dois átomos vizinhos?

••28 Os grãos de areia das praias da Califórnia são aproximadamente esféricos, com um raio de 50 μm, e são feitos de dióxido de silício, que tem uma massa específica de 2600 kg/m³. Que massa de grãos de areia possui uma área superficial total (soma das áreas de todas as esferas) igual à área da superfície de um cubo com $1,00$ m de aresta?

33 Uma antiga poesia infantil inglesa diz o seguinte: “Little Miss Muffet sat on a tuffet, eating her curds and whey, when along came a spider who sat down beside her.” (“A pequena Miss Muffet estava sentada em um banquinho, comendo queijo cottage, quando chegou uma aranha e sentou-se ao seu lado.”) A aranha não se aproximou por causa do queijo, e sim porque Miss Muffet tinha 11 tuffets de moscas secas. O volume de um tuffet é dado por $1 \text{ tuffet} = 2 \text{ pecks} = 0,50 \text{ Imperial bushel}$, em que $1 \text{ Imperial bushel} = 36,3687 \text{ litros (L)}$. Qual era o volume das moscas de Miss Muffet em (a) pecks; (b) Imperial bushels; (c) litros?

36 Dois tipos de *barril* foram usados como unidades de volume na década de 1920 nos Estados Unidos. O barril de maçã tinha um volume oficial de 7056 polegadas cúbicas; o barril de cranberry, 5826 polegadas cúbicas. Se um comerciante vende 20 barris de cranberry a um freguês que pensa estar recebendo barris de maçã, qual é a diferença de volume em litros?

38 Nos Estados Unidos, uma casa de boneca tem uma escala de 1:12 em relação a uma casa de verdade (ou seja, cada comprimento na casa de boneca é $1/12$ do comprimento correspondente na casa de verdade), e uma casa em miniatura (uma casa de boneca feita para caber em uma casa de boneca) tem uma escala de 1:144 em relação a uma casa de verdade. Suponha que uma casa de verdade (Fig. 1-7) tem 20 m de comprimento, 12 m de largura, 6,0 m de altura e um telhado inclinado padrão (com o perfil de um triângulo isósceles) de 3,0 m de altura. Qual é o volume, em metros cúbicos, (a) da casa de bonecas e (b) da casa em miniatura correspondente?

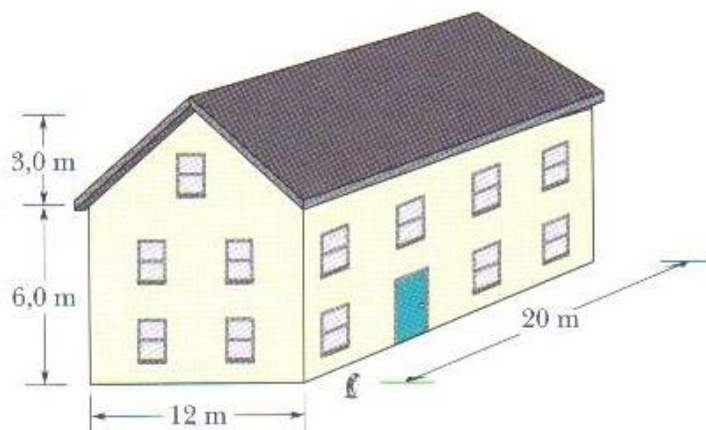


FIG. 1-7 Problema 38.

40 Uma molécula de água (H_2O) contém dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio. Um átomo de hidrogênio tem uma massa de 1,0 u, e um átomo de oxigênio tem uma massa de 16 u, aproximadamente. (a) Qual é a massa de uma molécula de água em quilogramas? (b) Quantas moléculas de água existem nos oceanos da Terra, cuja massa estimada é $1,4 \times 10^{21}$ kg?

43 Um cubo de açúcar típico tem 1 cm de aresta. Qual é o valor da aresta de uma caixa cúbica com capacidade suficiente para conter um mol de cubos de açúcar? (Um mol = $6,02 \times 10^{23}$ unidades.)

45 Uma unidade astronômica (UA) é a distância média entre a Terra e o Sol, aproximadamente $1,50 \times 10^8$ km. A velocidade da luz é de aproximadamente $3,0 \times 10^8$ m/s. Expresse a velocidade da luz em unidades astronômicas por minuto.

50 Uma unidade de área freqüentemente usada na medição de áreas de terrenos é o *hectare*, definido como 10^4 m². Uma mina de carvão a céu aberto consome anualmente 75 hectares de terra até uma profundidade de 26 m. Qual é o volume de terra removido por ano em quilômetros cúbicos?

52 Para ter uma idéia da diferença entre o antigo e o moderno e entre o grande e o pequeno, considere o seguinte: na antiga Inglaterra rural, 1 hide (entre 100 e 120 acres) era a área de terra necessária para sustentar uma família com um arado durante um ano. (Uma área de 1 acre equivale a 4047 m².) Além disso, 1 wapentake era a área de terra necessária para 100 famílias nas mesmas condições. Na física quântica, a área da seção de choque de um núcleo (definida através da probabilidade de que uma partícula incidente seja absorvida pelo núcleo) é medida em barns; 1 barn = 1×10^{-28} m². (No jargão da física nuclear, se um núcleo é “grande”, acertá-lo com uma partícula é tão fácil quanto acertar um tiro em um celeiro.) Qual é a razão entre 25 wapentakes e 11 barns?

53 Uma unidade de comprimento tradicional no Japão é o ken (1 ken = 1,97 m). Determine a razão (a) entre kens quadrados e metros quadrados e (b) entre kens cúbicos e metros cúbicos. Qual é o volume de um tanque de água cilíndrico com 5,50 kens de altura e 3,00 kens de raio (c) em kens cúbicos e (d) em metros cúbicos?

54 Você foi encarregado de navegar 24,5 milhas para leste, de modo a posicionar seu barco de salvamento exatamente sobre a posição de um navio pirata afundado. Quando os mergulhadores não encontram nenhum sinal do navio, você se comunica com a base e descobre que deveria ter percorrido 24,5 *milhas náuticas*, e não milhas comuns. Use a tabela de conversão de unidades de comprimento do Apêndice D para calcular a distância em quilômetros entre sua posição atual e o local onde o navio pirata afundou.

57 A *unidade astronômica* (UA) é a distância média entre a Terra e o Sol, cerca de $92,9 \times 10^6$ milhas. O *parsec* (pc) é a distância para a qual uma distância de 1 UA subtende um ângulo de exatamente 1 segundo de arco (Fig. 1-8). O *ano-luz* é a distância que a luz, viajando no vácuo com uma velocidade de 186 000 milhas por segundo, percorre em 1,0 ano. Expresse a distância entre a Terra e o Sol (a) em parsecs e (b) em anos-luz.

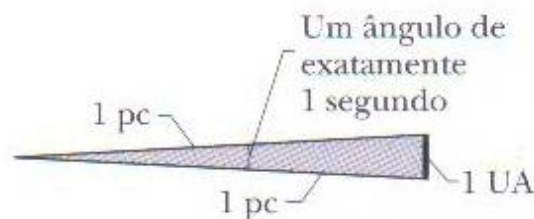


FIG. 1-8 Problema 57.

Exercícios de análise dimensional.

- 1) Determinar as fórmulas dimensionais da área e do volume. Determine as unidades da área e volume no S.I e CGS.
- 2) Suponha que o deslocamento de uma partícula esteja relacionado com o tempo por: $x(t) = k t^3$ Quais são as dimensões da constante k ?
- 3) a) Suponha que o deslocamento de uma partícula seja descrito por $x = x_0 + C_1 t^2$. Quais são as dimensões da constante C_1 ? b) quais as unidades da constante C_1 no S.I e CGS?

- 4) Mostrar que o produto: massa \times aceleração \times velocidade tem dimensões de potência
- 5) Consideremos a equação: $v^2 = v_0^2 + 2b(x - x_0)$ onde o símbolo b representa uma grandeza física. Determinar a dimensão de b .
- 6) Prove que a equação $x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ é dimensionalmente correta, sabendo que x e x_0 representam medidas de comprimento, v_0 medida de velocidade a medida de aceleração e t medida de tempo.
- 7) Tem-se a seguinte equação obtida experimentalmente.

$$A = B \cdot \alpha + \frac{\beta \theta^{-2}}{3}$$

Onde A representa a medida de aceleração, B medida de força, θ medida de tempo e α tem dimensão do inverso da massa. Qual será no S.I a unidade de β ?

8) Dada a função $A = B \cdot v + C \cdot t^{-2} + D \cdot \delta$ determine a dimensão de B , C e D para que a equação seja homoganeamente correta, sabendo que a dimensão de A é força, de v é aceleração de t é tempo e δ é inverso de comprimento.

9) Realizou-se um experimento onde em função de algumas medidas se deseja determinar a força que atua sobre um corpo. Neste experimento foi medida a massa do corpo, e o tempo gasto para se percorrer uma distância sob a ação da força aplicada. Usando o princípio da homogeneidade dimensional determine a equação que permite com as medidas realizadas se determinar a força aplicada no corpo.