

## LISTA DO CAPÍTULO 1

**Questão 1**

A Terra tem a forma aproximada de uma esfera com raio  $6,37 \times 10^6$  m. Determine:

- o valor da circunferência da Terra em km;
- a área da superfície da Terra em  $\text{km}^2$ ;
- o volume da Terra em  $\text{km}^3$ .

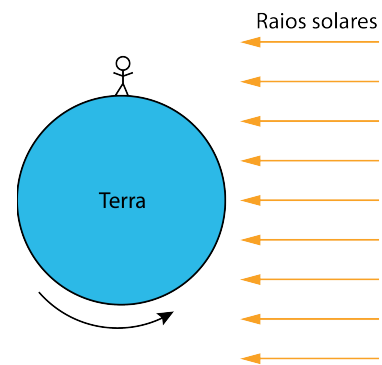
**Questão 2**

No Brasil usamos como unidade de volume de água, o milímetro de chuva, definido como o volume de água suficiente para cobrir uma área de 1 metro quadrado até a profundidade de um milímetro. Uma forte tempestade despejou 50 milímetros de chuva em 30 minutos sobre uma cidade com área de  $25 \text{ km}^2$ .

- que volume de água, em milímetros de chuva, caiu sobre a cidade?
- que massa de água caiu sobre a cidade? A densidade da água é  $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ .

**Questão 3**

Suponha que você está deitado na praia, perto do equador, vendo o Sol se pôr em 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 de 11,1 s, qual é o raio da Terra? Olhando em pé para o mar, com os pés tocando a água, qual a maior distância que você avista um barco com um mastro que chega a 5 metros acima da altura do mar?

**Questão 4**

Um recipiente vertical cuja base mede  $14,0 \text{ cm} \times 17,0 \text{ cm}$  está sendo preenchido com pedaços de chocolate que possuem um volume de  $500 \text{ mm}^3$  e uma massa de 20 g. Suponha que o espaço vazio entre as barras de chocolate é tão pequeno que possa ser desprezado. Se a altura das barras de chocolate no recipiente aumenta à razão de  $2,5 \text{ cm/s}$ , qual é a taxa de aumento da massa das barras de chocolate no recipiente, em  $\text{kg/min}$ ?

**Questão 5**

Os degraus de uma escada têm 19 cm de altura e 23 cm de largura. As pesquisas mostram que a escada será mais segura na descida se a largura dos degraus da escada for aumentada para 28 cm. Sabendo que a altura da escada é 4,57 m, qual será o aumento da distância horizontal coberta pela escada se for modificada a largura dos degraus?

**LISTA DO CAPÍTULO 1****Questão 6**

O consumo de gasolina na Europa é medido em litros por 100 km. Por exemplo, um pequeno Opel (da GM) usa 7,0 litros por 100 km, enquanto que um Mercedes consome 23 litros por 100 km. Converta essas medidas em km por litro, como usamos aqui no Brasil.

**Questão 7**

Até 1913, cada cidade do Brasil tinha sua hora local. Hoje em dia os viajantes acertam o relógio apenas quando a variação de tempo é igual a 1,0 h (o que corresponde a um fuso horário). Que distância, em média, uma pessoa deve percorrer, em graus de longitude, para passar de um fuso horário a outro e ter de acertar o relógio? ( sugestão: A Terra gira 360 graus em aproximadamente 24 h)

**Questão 8**

Qual é a relação entre a velocidade de um carro uniformemente acelerado e o seu deslocamento? (Sugestão: utilize análise dimensional para resolver esta questão).

Obs: a velocidade deve ser proporcional à aceleração e ao deslocamento.

**Questão 9**

Mostre que a relação  $T = 2\pi\sqrt{L/g}$  (que mostra o período  $T$  de um pêndulo em função de seu comprimento  $L$  e da aceleração da gravidade  $g$ ) é dimensionalmente correta.

**Questão 10**

Sabendo que em funções matemáticas precisamos que as variáveis sejam adimensionais, se um dado movimento é descrito por  $\cos(at)$ , qual a forma mais geral para a constante  $a$ , tal que  $a = a(T)$ ?

**Questão 11**

Sabemos que a aceleração da gravidade é proporcional à massa do planeta,  $M$ , e inversamente proporcional ao seu raio,  $R$ , através da relação  $g = GM/R^2$ , onde  $G$  é uma constante de proporcionalidade. Encontre quais as unidades de  $G$ .

**Questão 12**

Uma pessoa em repouso necessita o mínimo de 6 litros/min de ar renovado (necessidade vital: Curiosidade em <http://www.afh.bio.br/resp/resp2.asp>). Um ladrão acaba trancado acidentalmente às 10 horas da noite em um cofre de banco hermeticamente fechado. O cofre é aberto todos os dias, de segunda a sexta-feira, às 10 horas da manhã. Se o cofre tem  $1,5\text{m} \times 1,5\text{m} \times 2\text{m}$ , estime se o ladrão ainda estará vivo no dia seguinte.

## LISTA DO CAPÍTULO 1

### Questão 13

Considere que um pneu de automóvel deva durar 60.000 km. Dê uma ordem de grandeza do número de voltas que ele tem que dar para percorrer essa distância. Após esses 60.000 km o pneu está “careca”, isto é, 4 mm de borracha foram desgastados. Estime a taxa de desgaste de borracha por km rodado e o número de voltas dadas.

### Questão 14

Supondo que existem 50 milhões de carros em um certo país e que o consumo médio de gasolina seja de 8 km/l, quanta gasolina poderia ser poupada, por ano, se o consumo passasse a ser de 10 km/l? Suponha que a distância média percorrida por um carro em um ano seja de  $16 \times 10^3$  km.

### Questão 15

Segundo a Google, cada procura feita no seu site gera cerca de 0,2 g de  $\text{CO}_2$ , gás que contribui para o efeito estufa. Estime a quantidade total de  $\text{CO}_2$  gerada no mundo em um dia por procuras no Google. Para comparação, a produção total de  $\text{CO}_2$  devido à produção de energia dos EUA em 1999 era de cerca de  $6 \times 10^{12}$  g de  $\text{CO}_2$  por dia.

### Questão 16

Filmes finos são amplamente utilizados em diferentes segmentos industriais para proteger embalagens de alimentos, contra carroção, filtros óticos, dispositivos magnéticos para armazenamento de dados, etc. Uma forma de crescimento destes filmes é através de deposição térmica. Evapora-se, em vácuo, o material desejado a partir de uma fonte sobre o alvo que está posicionado a uma distância conhecida. Suponha que o material evapore à uma taxa constante e isotopicamente distribuído.

- Encontre uma expressão matemática que relacione a espessura do filme obtido com a massa ( $M$ ) e densidade ( $\rho$ ) do material evaporado, e a distância ( $R$ ) entre a fonte e o alvo.
- Suponha que uma indústria de dispositivos óticos queira crescer um filme de Alumínio com  $1 \mu\text{m}$  de espessura sobre uma pequena área de um alvo (substrato de vidro) que encontra-se a 30 cm da fonte. Calcule a quantidade de Alumínio necessária.

Sugestão: pesquise a densidade dos materiais em <http://www.webelements.com> ou [http://pt.wikipedia.org/wiki/Tabela\\_periódica](http://pt.wikipedia.org/wiki/Tabela_periódica)