

## Física I para o Instituto Oceanográfico

### 2º semestre de 2022 - Lista de exercícios 1 – Grandezas físicas e análise dimensional

- 1) Assumindo que o coração humano bata 60 vezes por minuto, estime o número de vezes que ele bate durante a vida de uma pessoa (considere que a expectativa de vida da pessoa é de 70 anos).
- 2) Engenheiros da força aérea, em 1946, determinaram a distância Terra-Lua usando um radar. Se o pulso de radiação do radar levou 2,56 s para completar a viagem total Terra-Lua-Terra, determine a distância Terra-Lua em km. A velocidade do pulso emitido pelo radar é aproximadamente  $3,00 \times 10^8$  m/s.
- 3) Um bilionário ofereceu-se para lhe dar R\$ 2 bilhões (em moedas de R\$ 1) se você for capaz de contar o dinheiro. Assuma que você tem 18 anos e que pode contar uma moeda por segundo e que, ainda, necessita de 8 horas por dia para comer e dormir. Você deveria aceitar a oferta? E se em lugar de moedas fossem notas de R\$ 100?
- 4) A intensidade da força de gravitação  $F$  entre dois corpos de massas  $M$  e  $m$ , separadas por uma distância  $r$ , é dada por  $F = G \frac{Mm}{r^2}$ . No SI a unidade de força é  $\text{kg m s}^{-2}$ .  
Determine a unidade da constante  $G$  no SI de unidades.
- 5) Considere que um balão está sendo enchido de gás, de maneira que o volume  $V$  dele varia com o tempo  $t$  conforme a equação  $V = At^3 + B$ . Considere que o volume está em  $\text{m}^3$  e o tempo em s. Determine as unidades das constantes  $A$  e  $B$ .
- 6) A aceleração  $a$  de uma partícula se movendo em um círculo de raio  $R$  com velocidade  $v$  é  $a = k R^p v^q$  sendo  $k$  uma constante adimensional. Determine, por análise dimensional, os valores de  $p$  e  $q$ .
- 7) No universo ficcional de *Star Trek* a *USS Enterprise* consegue viajar a velocidades maiores que a velocidade da luz  $c$ , usando o conceito (ficcional) de “dobra espacial” (*warp drive*). A velocidade da *USS Enterprise* é dada por  $v = W^{\frac{10}{3}} c$ , sendo  $W$  o valor da “dobra espacial” desejada (observe que  $W$  é adimensional). Assim, quando o capitão Kirk ordena “dobra 6” ( $W = 6$ ) a velocidade da nave é aproximadamente 392 vezes a velocidade da luz. Como todo mundo sabe, a *USS Enterprise* pode viajar, no máximo, a “dobra 10” (dobras maiores tornam a nave extremamente instável!!).

Usando essa informação determine o tempo mínimo que levaria para a *USS Enterprise* sair do sistema Solar e chegar no sistema estelar Alpha Centauri (o nosso vizinho mais próximo) que fica a 4,37 anos-luz de distância.

- 8) No nosso universo real, a sonda espacial *Voyager 1* está saindo do sistema Solar a uma velocidade de 61200 km/h (nossa!!). Quanto tempo levaria para a *Voyager 1* chegar no sistema estelar Alpha Centauri?
- 9) Dois mil duzentos anos atrás, Eratóstenes de Cirene calculou (usando conceitos de geometria, observações sobre as sombras produzidas por estacas nas cidades de Siena e Alexandria durante o Solstício de verão ao meio-dia, e a distância entre as duas cidades mencionadas), que a circunferência da Terra correspondia a 250000 *estádios*. Atualmente, sabe-se que a circunferência da Terra é 40.075 km, e que a medida de Eratóstenes resultou somente 2 % menor que esse valor (maravilha!!). Usando essa informação determine a quantos metros corresponde um *estádio*. Observe: há pelo menos 2200 anos que têm gente que sabe, e consegue demonstrar, que a Terra é redonda...
- 10) Assumindo que existem 50 milhões de carros em um certo país e que o consumo médio de gasolina seja 8 quilômetros por litro (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 seja de 16000 km por ano.