

F107- Física para Biologia —Lista 1 - 1º Semestre de 2018

Esta àrea do curso tem os seguintes tópicos: medida, algoritmos significativos, unidades, escalas, funções exponenciais, movimentos em no plano, velocidade média, movimento composto.

Algarimos significativos; medidas

1. Quantos algarimos significantes tem cada número abaixo:

(a) 214

Resposta:

3

(b) 81,60

Resposta:

4

(c) 7,03

Resposta:

3

(d) 0,03

Resposta:

1

(e) 0,0086

Resposta:

2

(f) 3326

Resposta:

4

(g) 8700

Resposta:

4

2. Escreva os seguintes números em notação científica:

(a) 1,156

Resposta:

$1,156 \times 10^0$

(b) 21,8

Resposta:

$2,18 \times 10^{+1}$

(c) 0,0068

Resposta:

$$6,8 \times 10^{-3}$$

(d) 27,635

Resposta:

$$2,7635 \times 10^1$$

(e) 0,219

Resposta:

$$2,19 \times 10^{-1}$$

(f) 444

Resposta:

$$4,44 \times 10^{+2}$$

3. Some $(9,2 \times 10^3)s + (8,3 \times 10^4)s + (0,008 \times 10^6)s$.

(a) Quantos algarismos significativos deve ter na resposta?

Resposta:

1 algarismo significativo

$$1 \times 10^5$$

4. Multiplique $2,079 \times 10^2$ m por $0,082 \times 10^{-1}$.

(a) Quantos algarismos significativos tem cada termo?

Resposta:

4, e 2 algarismos significativos respectivamente.

(b) Quantos algarismos significativos deve ter na resposta?

Resposta:

1 algarismo significativo

$$1,7 \times 10^0$$

5. A idade do Universo, obtido de algumas quantidades medidas experimentais, é 14 bilhões de anos (Cuidado se você tiver um parente europeu ele chamaria de 14 mil milhões.). Assumindo que o número de algarismos significantes é dois. Escreva:

(a) em anos

Resposta:

$$1,4 \times 10^{10} \text{ anos}$$

(b) em segundos

Resposta:

$$4,4 \times 10^{17} \text{ s}$$

6. O marceneiro lhe diz que o comprimento de uma madeira é de $3,76 \pm 0,25\text{m}$.

(a) O que significa isto?

Resposta:

Quer dizer que mais provavelmente o comprimento da madeira é entre 3,51 e 4,01 m.

(b) Qual é a incerteza percentual nesta medida ? **Resposta:**

$$6.6\%$$

7. Seja um círculo de área $A = \pi r^2$, onde r é o raio. O raio é dito ser $3,8 \times 10^4 \text{ cm}$.

(a) qual é a área?

Resposta:

$$\text{seria de } 4,5 \times 10^9 \text{ cm}^2.$$

(b) qual é o erro porcentual da área?

Assumindo que os dois algarismos do raio são os significativos então seria de 5%.

8. um grupo no curso de biologia F107 em 2018, assumiu que a sala de aula era um trapézio. O grupo mediu que os comprimentos da parede perto do quadro negro era de 5,0 m e da parede oposta era de 10,41 m, a outra distância, entre o quadro negro e a parede oposta foi medida ser de 8,0 m . A altura da sala foi medida como 3,41 m.

(a) Qual é a área deste trapézio? O grupo achou que $A = 61,64 \text{ m}^2$. Dado os algarismos significativos das distâncias medidas a área esta correta?

Resposta:

A área, com os algarismos significativos corretos, seria de 62 m^2 .

(b) Use a notação científica para expressar o volume da sala, assumindo as medidas deste grupo.

Resposta:

$$2,1 \times 10^2 \text{ m}^3.$$

(c) O grupo mediu também uma borracha de formato retangular e achou que as medidas eram de 1,1 cm, 2,0 cm e 6,1 cm. Qual é o volume desta borracha em cm^3 ? Expresse a medida do volume em notação científica com o volume em unidades de m^3 .

Resposta:

O volume da borracha seria de $1,4 \times 10^1 \text{ cm}^3$.

Em unidades de m^3 seria de $1,4 \times 10^{-5} \text{ m}^3$

Unidades

9. Em ambiente médico uma medida de usada é a chamada Índice de massa corporal que é dado por

$$\text{BMI} = \frac{\text{Massa em Kg}}{(\text{Altura em m})^2} \quad (1)$$

(a) Estime o Índice de massa corporal do professor do curso de biologia. Qual valor você obteve? Em que unidades devemos expressar este índice?

Resposta:

Esta não será dada porque é uma estimativa.

(b) Como deveria ser a forma da equação do Índice de massa corporal, assumindo que o professor tivesse o tamanho em cm e o peso em gramas? Se inspire no filme https://pt.wikipedia.org/wiki/Pequena_Grande_Vida?

Resposta:

Em unidades de de massa em g e de altura em cm seria de

$$\text{BMI} = 10^{-1} \frac{\text{Massa em g}}{(\text{Altura em cm})^2} \quad (2)$$

10. Três estudantes derivaram as seguintes equações, onde x se refere a distância andada (m), v a velocidade (m/s), a a aceleração (m/s^2) e t o tempo t. As quantidades com o índice 0 significa no tempo $t=0$.

(a) $x = vt^2 + 2at$

Resposta:

Do lado esquerdo temos [L] e do lado direito

temos $([L]/[T]) \times T^2 = [L][T]$ que é inconsistente. Então está errada.

$$(b) x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Resposta:

Do lado esquerdo temos $[L]$ e do lado direito temos $([L]/[T]) \times T = [L]$ e $([L]/[T]^2) \times T^2 = [L]$. Que são ambas consistentes.

$$(c) x = v_0 t + 2 a t^2$$

Resposta:

Do lado esquerdo temos $[L]$ e do lado direito temos $([L]/[T]) \times T = [L]$ e $([L]/[T]^2) \times T^2 = [L]$. Que são ambas consistentes. Quais destas equações estão corretas pela consistência das unidades?

11. O volume de líquido escoando por segundo é chamado de vazão volumétrica Q e tem dimensões de $[L]^3/[T]$. A vazão de um líquido que atravessa uma agulha hipodérmica durante uma injeção pode ser estimada pela seguinte equação

$$Q = \frac{\pi R^n (P_2 - P_1)}{8 \eta L} \quad (3)$$

O comprimento da agulha é l e o raio é R e ambos tem dimensão de $[L]$. A pressão nas extremidades opostas da agulha são P_1 e P_2 , ambas com dimensão de $[M]/([L][T]^2)$. O símbolo η representa a viscosidade do líquido e tem dimensão de $[M]/([L][T])$. As outras quantidades, o número π e n não tem dimensão.

Havia um erro na lista, aonde estava a deveria ser n , que foi corrigida nesta versão.

(a) Por consistência de dimensão determine o valor de n para que esta equação tenha dimensões corretas.

Resposta:

Do lado esquerdo temos $[L]^3/[T]$ e do lado direito temos $([L])^3 \times \frac{M}{[L][T]}$ multiplicado por $([M]/([L][T]))^{-1} \times (L)^{-1}$ que implica que $n=3$.

Escala e tamanho de objetos: estimativas

12. Um pulmão de um adulto contém cerca de 300 milhões de pequenas cavidades chamadas alvéolos. Estime o diâmetro médio de um único alveólo e compare com o diâmetro de uma moeda

de cinco centavos.

Alvéolo: https://pt.wikipedia.org/wiki/Alveolo_pulmonar.

Resposta:

Esta não será dada porque é uma estimativa.

13. Uma família de quatro pessoas consome por dia ao redor de 1200 litros de água (um litro=1000 cm³). Imagine uma lago com uma área de 50 km², e que a água esteja uniformemente distribuída e que abastece uma cidade com 40000 pessoas. Em quanto irá diminuir a profundidade do lago por ano se a água não evapora e apenas diminui para abastecer esta cidade?

Resposta:

Esta não será dada porque é uma estimativa.

Velocidade e aceleração

14. Questões conceituais:

(a) Dois ônibus saem de Campinas, ambos com velocidade escalar de 80 km/h, um indo para São Carlos e outro para São Paulo. A afirmação : Ambos têm a mesma velocidade vetorial é verdadeira ou falsa?

Resposta:

Falsa.

(b) Uma das afirmativas a seguir não está correta: 1) O carro se deslocou ao redor de uma pista circular a uma velocidade vetorial constante. 2) O carro se deslocou ao redor de uma pista circular a uma velocidade escalar constante.

Resposta:

1 está errada e 2 está certa. Numa pista circular a direção não é constante.

(c) A velocidade vetorial média para uma passeio tem um valor positivo. é possível que o vetor velocidade instantânea em algum ponto durante o passeio tenha um valor negativo?

Resposta:

sim, porque é apenas necessário para ter um valor positivo que a maior parte do tempo a velocidade seja positiva.

(d) Um carro desacelerado tem sempre aceleração negativa ?

Resposta:

Depende de qual a direção da velocidade. Estar desacelerado significa que a aceleração tem sentido oposto à velocidade.

(e) Uma bola é arremessada verticalmente para cima com uma velocidade v_0 e atinge uma altura y acima do ponto de lançamento após um tempo T . Se outra pessoa lança uma bola com velocidade $2v_0$ e a partir do mesmo ponto de lançamento, qual o tempo para se atingir o ponto mais alto e qual seria a distância acima do ponto de lançamento que a bola chegaria?

Resposta:

A distância se obtém pela fórmula de Torriceli. Temos que $d = \frac{-v_0^2}{2a}$, então se a velocidade dobra, a distância acima do ponto de lançamento será quatro vezes maior. O tempo é dado por $t = \frac{-v_0}{a}$, então o dobro da velocidade implica no dobro do tempo.

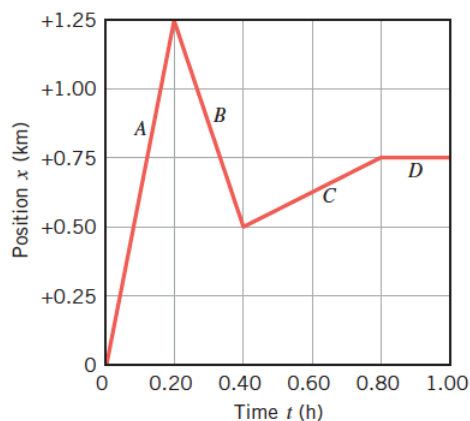


Figura 1: Posição de um objeto.

15. Um certo objeto anda conforme a Figura 1.

(a) Sem calcular, diga qual é a velocidade média em cada um dos segmentos A,B,C e D é positiva, negativa ou nula ?

Resposta:

A, positiva

B, negativa

C, positiva

D, nula

(b) Calcule esta velocidade média e compare com a sua resposta. Observe atentamente em que unidade está esta velocidade média.

Resposta:

$$A, v_{\text{media}} = \frac{1,25}{0,2} = 0.63 \text{ km/h}$$

$$B, v_{\text{media}} = -\frac{0,75}{0,2} = -0.38 \text{ km/h}$$

$$C, v_{\text{media}} = \frac{0,25}{0,4} = 0.63 \text{ km/h}$$

$$D, v_{\text{media}} = 0$$

(c) A curva em alguns dos segmentos A,B,C e D é uma linha reta? Como você pode achar isto sem calcular?

Resposta:

Em todos os segmentos é uma linha reta, usando uma régua.

(d) O ponto distância zero e tempo zero é o início da jornada deste objeto. Nos segmentos A,B,C e D ele está se afastando ou se aproximando do ponto inicial?

Resposta:

A, se afastando

B, se aproximando.

C, se afastando

D, parado.

(e) A velocidade instantânea está relacionada com a inclinação da curva da distância em função do tempo. Se uma curva é reta, a inclinação é constante ou é variável? Qual é a velocidade instantânea nos segmentos A,B, C e D?

Resposta:

Se a curva da posição em função do tempo é uma reta, a inclinação é constante e portanto a velocidade instantânea é constante.

$$A, v_{\text{instantanea}} = \frac{1,25}{0,2} = 0.63 \text{ km/h}$$

$$B, v_{\text{instantanea}} = -\frac{0,75}{0,2} = -0.38 \text{ km/h}$$

$$C, v_{\text{instantanea}} = \frac{0,25}{0,4} = 0.63 \text{ km/h}$$

$$D, v_{\text{instantanea}} = 0$$

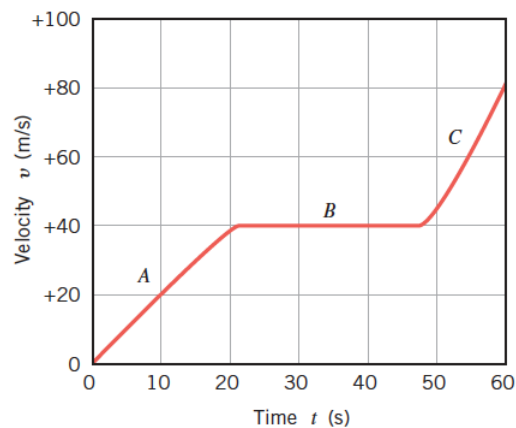


Figura 2: Velocidade de um objeto.

16. Na Figura 2 mostramos a velocidade de um objeto.

(a) Qual é a aceleração média em cada um dos segmentos A, B e C?

Resposta:

Se a curva da velocidade em função da distância é uma reta, a inclinação é constante e portanto a aceleração instantânea é constante.

$$A, a_{\text{instantanea}} = \frac{40}{10} = 4 \text{ m/s}^2$$

$$B, a_{\text{instantanea}} = 0 \text{ km/h}^2$$

$$C, a_{\text{instantanea}} = \frac{40}{10} = 4 \text{ m/s}^2$$

(b) O objeto está aproximando ou se afastando da origem nos segmentos A, B e C?

Resposta:

A, se afastando

B, se afastando

C, se afastando