

**F107 Física para Biologia**  
**Turma A**  
**1º Semestre de 2019**  
**Prova 1 com Gabarito**

Nome:

RA:

Assinatura :

Dados:

$$\begin{aligned}y &= y_0 + v_{0,y}t + \frac{a_y t^2}{2} & v_y &= v_{0,y} + a_y t \\x &= x_0 + v_{0,x}t + \frac{a_x t^2}{2} & v_x &= v_{0,x} + a_x t \\ & & v^2 &= v_0^2 + 2ad\end{aligned}$$

Assumindo y na direção vertical e x na direção horizontal. Use a aceleração da gravidade como  $g = -9,80 \text{ m/s}^2$ .

1. (2,0 pontos) Questões de falso e verdadeiro. Diga se as afirmações são verdadeiras ou falsas. Não é necessário justificar.

(a) (0,4 pontos) A fórmula  $a = \frac{v^2}{r}$ , onde  $r$  é o raio,  $v$  é a velocidade e  $a$  a aceleração não tem as dimensões corretas.

**Resposta**

Falso.

(b) (0,4 pontos) Duas pedras A e B são lançadas de uma mesa de altura  $H$ . No momento do lançamento a pedra A tem o dobro da velocidade da pedra B. A pedra A chega antes da pedra B.

**Resposta**

Falso.

(c) (0,4 pontos) Uma moeda jogada verticalmente para cima tem a velocidade no ponto mais alto da trajetória igual a zero e aceleração igual a aceleração da gravidade.

**Resposta**

Verdadeiro.

(d) (0,4 pontos) Seja uma tartaruga que está numa corrida e que está a 2 m da linha de chegada. A cada 10s a tartaruga anda metade da distância entre ela e a linha de chegada. A velocidade da tartaruga é constante neste caso.

**Resposta**

Falso.

(e) (0,4 pontos) Um objeto se movendo numa curva com velocidade constante não tem aceleração.

**Resposta**

Falso.

2. (2,0 pontos) O ventrículo esquerdo do coração acelera o sangue a partir do repouso até uma velocidade de +26 cm/s.

(a) (1,0 pontos) Determine a sua aceleração em  $\text{cm}^2/\text{s}$  se o deslocamento do sangue durante a aceleração for de +2,0 cm?

**Resposta**

Dados:

$v(t = 0) \equiv v_{x,0} = 0 \text{ m/s}$   $v_x(t_f) = 26 \text{ m/s}$ , aonde  $t_f$  é o tempo final.

Usando Torricelli,  $v^2 = v_0^2 + 2ad$ ,

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2d} = \frac{26^2 - 0^2}{2 \times 2,0} = 169 \text{ m/s}^2$$

Dando a resposta com algoritmos significativos,

$$a = 1,7 \times 10^2 \text{ cm/s}^2.$$

(b) (0,5 pontos) Quanto tempo o sangue leva para alcançar a sua velocidade final?

**Resposta**

Dados:

$$v = v_0 + a \times t \quad t = \frac{v_x - v_0}{a} = \frac{26 - 0}{170} = 0,15 \text{ s}$$

(c) (0,5 pontos) Na metade do tempo do calculado no item anterior, qual é a velocidade do sangue?

**Resposta**

Dados:

$$v = v_0 + a \times t \quad v(0.15/2) = v_0 + 170 \times 0.15/2 = 12,75 = 13 \text{ m/s}$$

dando a resposta com algoritmos significativos.

3. (3,5 pontos) Um arqueiro quer acertar uma maçã, apoiada na cabeça do seu filho, que está a 27 m de distância.

(a) (1,0 pontos) Quando o arqueiro está com o arco na direção horizontal ele aponta diretamente na maçã. Se a flecha sai com uma velocidade **horizontal** de 35 m/s em quanto tempo a flecha levará para atingir o alvo?

**Resposta**

Dados:

$$\Delta x = 27 \text{ m } v_{x,0} = 35 \text{ m/s}$$

$$\Delta x = v_{x,0}t \rightarrow t = \frac{\Delta x}{v_{x,0}} = \frac{27}{35} = 0.77 \text{ s}$$

(b) (1,0 pontos) Qual é a velocidade vertical da flecha após percorrer o tempo calculado no item (a)? Esta flecha lançada nestas condições, irá atingir a maçã ou irá atingir ao filho?

**Resposta**

Dados:

$v_y = v_{y,0} = g \times t \rightarrow v_y = -9.8 \times 0.77 = -7.546 = -7.6 \text{ m/s}$  dando a resposta com algarismos significativos. Calculando o deslocamento vertical da flecha,

$$\Delta y = -gt^2/2 = -9.80 \times (0.77)^2/2 = -2.905 = -2.9 \text{ m.}$$

então a flecha vai cair 2.9m em relação à altura inicial e irá acertar o filho.

(c) (1,5 pontos) Existem outra possível combinação de direção e sentido do arco que ele possa usar para evitar atingir o filho? Assuma a flecha ainda saia com uma velocidade **horizontal** de 35 m/s. O que ele precisa fazer para atingir o alvo sem atingir o filho?

**Resposta**

Dados:

Se o arqueiro lançar com uma velocidade vertical, então irá compensar a queda devido a aceleração da gravidade e irá evitar de atingir o filho.

Dados:

$$\Delta x = 27 \text{ m } v_{x,0} = 35 \text{ m/s}$$

Possível solução, acrescentar uma velocidade inicial  $v_{y,0}$ , então teríamos

$$\Delta y = v_{y,0}t - gt^2/2 \text{ e queremos que } \Delta y \rightarrow 0.$$

$$\text{isto implica que } v_{y,0}t - gt^2/2 = 0 \rightarrow v_{y,0} = \frac{gt}{2} = \frac{9.80 \times 0.77}{2} = 3.80 \text{ m/s.}$$

A velocidade na direção y deve ser positiva.

4. (2,5 pontos) Em uma corrida de maratona, João é o líder da corrida e está correndo na direção norte, com uma velocidade escalar de 4,0 m/s. Luís está em segundo lugar, também na direção norte, a 95 m de distância de João, com uma velocidade escalar de 4,50 m/s.

(a) (0,5 pontos) Qual é a velocidade de João em relação à Luís?

**Resposta**

Dados:

Adotando a direção norte como direção positiva,  $v_{\text{Joao,chao}} = 4,0$  m/s

$v_{\text{Luís,chao}} = 4,5$  m/s.

Temos que  $v_{\text{Joao,Luiz}} = v_{\text{Joao,chao}} + v_{\text{chao,Luiz}} = v_{\text{Joao,chao}} - v_{\text{Luiz,chao}} = 4.0 - 4.5 = -0.50$  m/s

(b) (0,5 pontos) Quanto tempo é necessário para Luís ultrapassar João?

**Resposta**

Dados:

como a distância entre os dois é de 95 m e a velocidade relativa é de 0,5 m/s então :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{95}{0.50} = 190 = 1,9 \times 10^2 \text{ s}$$

(c) (0,5 pontos) Após Luís ultrapassar João, em quanto tempo leva Luís para ter uma vantagem de 95 m entre ele e João?

**Resposta**

Dados:

Para que Luís tenha 95 m de vantagem então :  $\Delta x = v \times t \rightarrow t = \frac{\Delta x}{v} = 190 = 1,9 \times 10^2$  s

(d) (1,0 pontos) Alguns fotógrafos que estão registrando a corrida, percorrendo o mesmo percurso num moto e andam a 20,0 m/s na direção sul. Qual é a velocidade de Luís em relação aos fotógrafos?

**Resposta**

Dados:

$v_{\text{Joao,chao}} = 4,0$  m/s,  $V_{\text{Luís,chao}} = 4,5$  m/s  $v_{\text{fotografo}} = -20,0$  m/s. O sinal negativo vem do fato estar na direção sul, em vez da direção positiva que é o norte. Temos que  $v_{\text{Luís,Joao}} = V_{\text{Luís,chao}} + V_{\text{chao,Joao}} = v_{\text{Luís,chao}} - V_{\text{Joao,chao}} = 4.5 + 20 = 24.5 = 25$  m/s.

Dando a resposta com algoritmos significativos,