

Fundação CECIERJ – Vice Presidência de Educação Superior à Distância  
**Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação**  
**Gabarito da 1ª Avaliação Presencial de Física para Computação – 2018.1**

**Questão 1 (3,4 pontos):** Suponha que você está na Estação Espacial Internacional e seu colaborador, o cosmonauta Andrei, atira-lhe uma banana com uma rapidez de 3m/s. Exatamente no mesmo instante, você joga uma bola de sorvete para o Andrei ao longo do mesmo caminho. A colisão entre a banana e o sorvete produz uma 'banana split' a 5,0m de sua posição, 4,0 segundos após a banana e o sorvete terem sido lançados. a) (1,0 ponto) Com que rapidez você lançou o sorvete? b) (1,0 ponto) A que distância você estava de Andrei ao atirar o sorvete? (despreze quaisquer efeitos gravitacionais)

**Solução:**

A distância percorrida pela bola de sorvete antes da colisão é dada por  $\Delta x_s = v_s \Delta t$  e a distância percorrida pela banana é  $\Delta x_B = v_B \Delta t$ .

Portanto, para a) a velocidade do sorvete é dada por:  $v_s = \frac{\Delta x_s}{\Delta t}$ , onde o  $\Delta t$  é o tempo decorrido até a colisão.

$$\text{Substituindo pelos valores numéricos } v_s = \frac{\Delta x_s}{\Delta t} = \frac{5,0m}{4s} = 1,25m/s$$

Para o caso b) observe que a distância total entre você e seu colaborador Andrei é a soma das distâncias individuais, ou seja  $x_{total} = \Delta x_s + \Delta x_B$ .

Sabemos que  $\Delta x_B = v_B \Delta t$ , assim, substituindo tem-se

$$x_{total} = \Delta x_s + v_B \Delta t = 5,0m + 3m/s * (4s) = 17m$$

**Questão 2 (3,3 pontos):** Imagine que você está viajando em um elevador; você vê um parafuso caindo do teto; o teto está a 3,2 m do chão do elevador. Quanto tempo o parafuso leva para atingir o chão, se o elevador está subindo, cada vez mais rápido, à taxa constante de  $2m/s^2$ , quando o parafuso se desprende do teto? Se o elevador estivesse parado, qual seria o tempo de queda do parafuso? (considere que a aceleração gravitacional tem módulo  $9,8m/s^2$ )

**Solução:**

A queda livre de corpos é considerada um movimento uniformemente variado, dado que todos os corpos sofrem aceleração da gravidade. Assim, observamos que quando o elevador está parado, a altura de queda do parafuso seria dada por  $h = \frac{1}{2} g t^2$  e sua aceleração seria g.

Por outro lado, quando o elevador está subindo, a pessoa que está a bordo do elevador verá o parafuso cair, com aceleração  $g+4m/s^2$ .

Note que a distância percorrida, nos dois casos, será a mesma  $h=3,2m$ .

Logo, com o elevador parado o tempo de queda é  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ , enquanto no caso de aceleração do

elevador para cima o tempo seria  $t = \sqrt{\frac{2h}{g+2}}$ .

Portanto, usando os valores  $g=9,8m/s^2$  e  $h=3,2m$ , no caso do elevador acelerado para cima seria,  
 $t = \sqrt{\frac{2 \times 3,2}{9,8+2}} \approx \sqrt{0,54} \approx 0,73s$  e para o caso do elevador parado resultaria  $t = \sqrt{\frac{2 \times 3,2}{9,8}} = \sqrt{0,65} = 0,81s$

**Questão 3 (3,3 pontos):** Uma caixa de 8,3kg está sendo levantada, sem atrito, por uma corda leve que passa por uma única polia, que está presa no teto. a) (1,0 ponto) Se a caixa está sendo levantada com uma rapidez constante de 1,8m/s, qual é a potência desenvolvida pela pessoa que puxa a corda? b) (1,0 ponto) Se a caixa é levantada, com uma aceleração constante a partir do repouso no chão, até a uma altura de 2,0m acima do chão em 0,55s, qual é a potência média desenvolvida pela pessoa que puxa a corda?

**Solução**

a) A potência exercida pela pessoa que puxa a corda é dada por:

$P = \vec{T} \cdot \vec{v} = T \cdot v \cdot \cos\theta$ , como a força  $\vec{T}$  aplicada na caixa é paralela à velocidade  $\vec{v}$  temos que  $\theta = 0$ , assim  $\cos\theta = 1$ , então pode-se escrever que

$$P = Tv \dots\dots\dots(i)$$

Logo, aplicando a segunda Lei de Newton  $\sum F_y = ma_y$  temos que  $T - F_g = ma_y$

Onde  $F_g = mg$  e  $a_y = 0$ , portanto  $T - mg = 0 \rightarrow T = mg$

Logo, substituindo em (i) temos que

$$P = mgv = (8,3kg) \left( \frac{9,8m}{s^2} \right) \left( \frac{1,8m}{s} \right) = 0,146KW$$

b) A potência media exercida pela pessoa que puxa a corda é dada por

$$P_{av} = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{F \Delta y}{\Delta t}$$

Por outro lado, usamos a equação de aceleração constante para relacionar  $\Delta y$  com a aceleração  $\Delta t$ .

$$\Delta y = v_{oy} \Delta t + \frac{1}{2} a_y (\Delta t)^2 \text{ como a caixa começa do repouso temos}$$

$$\Delta y = \frac{1}{2} a_y (\Delta t)^2 \rightarrow a_y = \frac{2\Delta y}{(\Delta t)^2}$$

Logo aplicando  $\sum F_y = ma_y$  na caixa obtemos  $F = ma_y = m \frac{2\Delta y}{(\Delta t)^2}$

Esta expressão servirá para determinar a potência media

$$P_{av} = \frac{m \frac{2\Delta y}{(\Delta t)^2}}{\Delta t} \Delta y = \frac{2m(\Delta y)^2}{(\Delta t)^3}$$

$$P_{av} = \frac{2(8,3kg)(2m)^2}{(0,55s)^3} \cong 0,40KW$$

**Questão 4 (2,0 pontos): ANULADA** Um pianista está tocando seu piano na borda de uma piscina. Para testar o piano, ele toca várias vezes uma nota musical de frequência 440 Hz. Uma pessoa que o escutava fora da piscina mergulha na água. Dentro da água esta pessoa escutará:

a) ( ) a mesma nota (mesma frequência).

- b) ( ) uma nota com frequência maior, pois o som, ao entrar na água, tem sua velocidade diminuída.  
c) ( ) uma nota com frequência menor, pois o som, ao entrar na água, tem sua velocidade diminuída.  
d) ( ) uma nota com frequência menor, pois o som, ao entrar na água, tem sua velocidade aumentada.  
e) ( ) uma nota com frequência maior, pois o som não tem sua velocidade alterada ao entrar na água.

**Questão 5 (2,0 pontos): ANULADA** Numa corda de massa desprezível, esticada e fixa nas duas extremidades, são produzidas, a partir do ponto médio, dois pulsos que se propagam mantendo a forma e a velocidade constantes, como mostra a figura a seguir. Descreva a forma resultante após a primeira reflexão delas e a forma resultante da completa superposição desses pulsos.

