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 – 2019.1

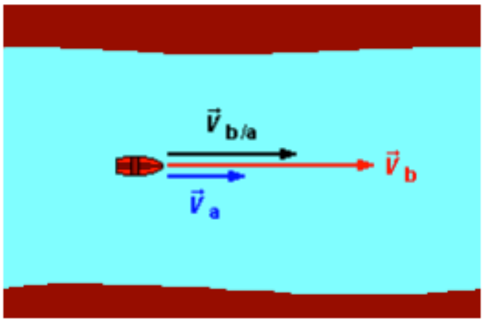
Nome: ______________________________ Polo: ____________

Observação: Em todas as questões, explique passo a passo todas as etapas do seu desenvolvimento. Não se limite à aplicação de fórmulas. A ausência de explicação detalhada na resolução acarreta redução na pontuação, ainda que o resultado esteja correto. O uso de calculadora é permitido.

Questão 1 (2,0 pontos): Um barco em boas condições de conservação está funcionando com o motor em velocidade em relação à água de módulo constante igual a 5m/s. A correnteza do rio se movimenta em relação à margem com velocidade constante de 3 m/s. Determine o módulo da velocidade do barco em relação às margens do rio nas seguintes situações: a) O barco navega no sentido da correnteza (rio abaixo); b) O barco navega no sentido contrário à correnteza (rio acima); c) O barco navega no sentido perpendicular à correnteza.

__Solução__:

a) O vetor resultante $\overrightarrow{v_b}$ (velocidade do barco em relação às margens do rio) tem módulo igual a soma dos módulos dos vetores $\overrightarrow{v_a}$ (velocidade da corrente do rio em relação à margem) e $\overrightarrow{v_r}$ (velocidade do barco em relação à água), basta observar que os dois têm mesma direção e sentido (veja a imagem). Assim,

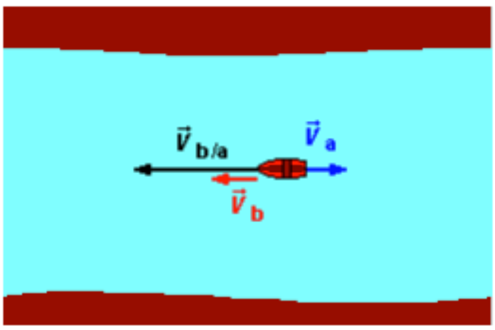


$$\overrightarrow{v_b} = \overrightarrow{v_a} + \overrightarrow{v_r}$$

Em módulo teremos:

$$v_b = v_a + v_r \Rightarrow v_b = 5 + 3 = 8m/s$$

b) O vetor resultante $\overrightarrow{v_b}$ tem módulo igual a diferença dos módulos dos vetores $\overrightarrow{v_a}$ e $\overrightarrow{v_r}$ pois eles tem mesma direção e sentidos opostos (vide imagem).

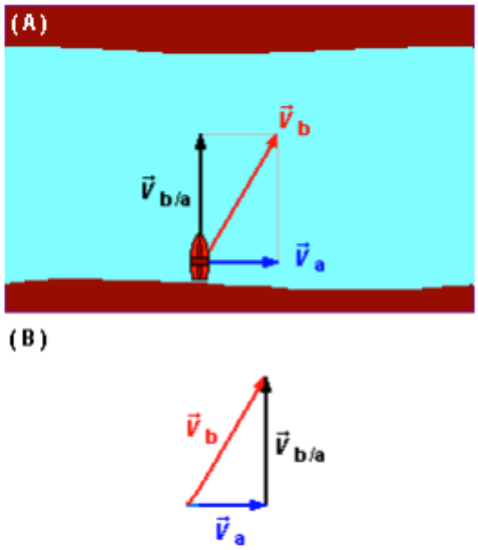


$$\overrightarrow{v_b} = \overrightarrow{v_r} - \overrightarrow{v_a}$$

Em módulo teremos:

$$v_b = v_r - v_a$$
$$v_b = 5 - 3$$
$$v_b = 2m/s$$

c) O barco chega num ponto rio abaixo em relação ao ponto de partida, o módulo da velocidade resultante pode ser obtido aplicando-se o Teorema de Pitágoras, conforme a figura ao lado.



$$\overrightarrow{v_b} = \overrightarrow{v_a} + \overrightarrow{v_r}$$

Em módulo temos:

$$v_b^2 = v_a^2 + v_r^2 \Rightarrow v_b^2 = 5^2 + 3^2$$

$$v_b = \sqrt{25+9}$$

$$v_b = \sqrt{34} \Rightarrow v_b \approx 5{,}8\, m/s$$

Questão 2 (2,0 pontos): Imagine que você está viajando em um elevador e você vê um parafuso caindo do teto. O teto está a 3,75 m acima 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 1,8m/s^2, quando o parafuso abandona o teto? Se o elevador estivesse descendo com velocidade constante, qual seria o tempo de queda do parafuso?

<u>**Solução**</u>:

A queda livre de corpos é considerada um movimento uniformemente variado (MUV), 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 pela expressão $\boxed{h = \frac{1}{2} g\, t^2}$ com g sendo sua aceleração, observe que será o mesmo caso do elevador descendo com velocidade constante ($\vec{v}\ constante\ e\ \vec{a} = g$).

Por outro lado, quando o elevador está subindo, a pessoa que está a bordo do elevador verá o parafuso cair, com aceleração g+1,8m/s^2.

Note que a distância percorrida, nos dois casos, será a mesma h=3,75m.

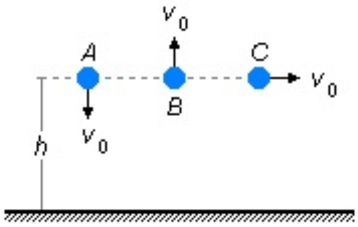
Se o elevador está subindo, o tempo de queda do parafuso será:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g+1{,}8}} = \sqrt{\frac{2 \times 3{,}75}{9{,}8+1{,}8}} = \sqrt{\frac{7{,}5}{11{,}6}} \approx 0{,}80s$$

Se o elevador está descendo com velocidade constante, o tempo de queda do parafuso será:

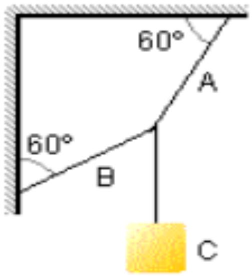
$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 3{,}75}{9{,}8}} \approx 0{,}88s$$

Questão 3 (2,0 pontos): Três esferas idênticas são lançadas de uma mesma altura *h* com velocidades de mesmo módulo. A esfera *A* é lançada verticalmente para baixo, *B* é lançada verticalmente para cima e *C* é lançada horizontalmente. Qual delas chega ao solo como maior velocidade em módulo (despreze a resistência do ar).

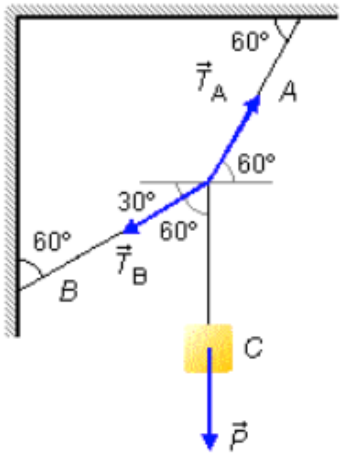


<u>Solução</u>: A energia mecânica total do sistema se conserva, a energia inicial é igual a energia final. A única força que atua nas três esferas é a força peso, que é uma força conservativa, portanto a velocidade final das três esferas será a mesma independente da trajetória que elas descrevam, depende apenas da altura de onde elas são lançadas.

Questão 4 (2,0 pontos): Para o sistema em equilíbrio ao lado, determine as trações nas cordas *A* e *B* sabendo que o corpo *C* tem peso de 100,0 N.

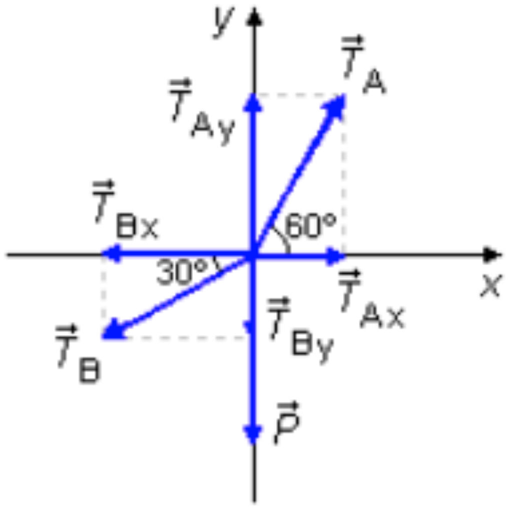


<u>Solução</u>: As forças que agem no sistema são a força peso ($\vec{P}$) no bloco *C* que aponta para baixo, a tração exercida pela corda A ($\vec{T}_A$) e a tração exercida pela corda B ($\vec{T}_B$), e a corda que prende o bloco *C* também é 60 °, estes ângulos são alternos internos, como pode ser visto na figura abaixo.



Em primeiro lugar vamos decompor as forças que agem no sistema em suas componentes num sistema de eixos coordenados como mostrado na figura abaixo. A força peso $\vec{P}$ tem apenas a componente $\vec{P}_y$ ao longo do eixo y na direção negativa; a tração $\vec{T}_A$ possui as componentes $\vec{T}_{Ax}$ e $\vec{T}_{Ay}$ nas direções de x positivo e de y positivo, respectivamente, e a tração $\vec{T}_B$ possui a componente $\vec{T}_{Bx}$ na direção de x negativo e a componente $\vec{T}_{By}$ na direção de y negativo. Como o sistema está em equilíbrio a resultante das forças que agem sobre ele deve ser igual a zero, para isso devemos ter

$$\sum \vec{F} = 0$$



Na direção x temos: $-\vec{T}_{Bx} + \vec{T}_{Ax} = 0$

Na direção y temos: $-\vec{P}_y - \vec{T}_{By} + \vec{T}_{Ay} = 0$

Em módulo teremos:

$$-T_B.cos30^o + T_A.cos60^o = 0$$
$$-P - T_B.sen\ 30^o + T_A.sen\ 60^o = 0$$

Fazendo as alterações nas equações com os valores conhecidos teremos o seguinte sistema de duas equações:

$$-\frac{\sqrt{3}}{2}T_B + \frac{1}{2}T_A = 0$$
$$-100 - \frac{1}{2}T_B + \frac{\sqrt{3}}{2}T_A = 0$$

Pela equação 1 temos:

$$\frac{\sqrt{3}}{2}T_B = \frac{1}{2}T_A => T_A = \sqrt{3}\,T_B$$

Substituindo o valor de T_A na segunda equação teremos:

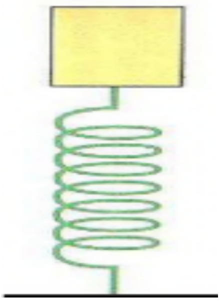
$$-100 - \frac{1}{2}T_B + \frac{\sqrt{3}}{2}T_A = 0 => \ -100 - \frac{1}{2}T_B + \frac{\sqrt{3}}{2}\sqrt{3}\,T_B = 0$$

$$-\frac{1}{2}T_B + \frac{3}{2}T_B = 100 => \frac{2}{2}T_B = 100 => T_B = 100N$$

E logo temos o valor de T_A também:

$$T_A = \sqrt{3}\,T_B => T_A = \sqrt{3}\,.100 => T_A \approx 173$$

Questão 5 (2,0 pontos): Um bloco está em repouso sobre uma mola e oscila verticalmente com frequência 5Hz e amplitude de 6,5cm, conforme a figura abaixo. Uma pequena bolinha é posicionada sobre o bloco oscilante quando ele atinge o ponto mais baixo. Admita que a massa da bolinha é muito pequena e não interfere no movimento. Explique o motivo de a bolinha, sob certa condição, perder contato com o bloco. Para os valores acima, a que distância d da posição de equilíbrio do bloco a bolinha perde contato com ele?



Solução:

As forças na bolinha são seu peso ($P = mg$) e a força normal exercida pelo bloco para cima. O módulo da força normal varia com a posição do bloco e sua consequente aceleração. Como o bloco se move para cima, quando ele ultrapassar a posição de equilíbrio, a aceleração sobre o bloco é para baixo, assim como a aceleração da bolinha. Quando o bloco estiver acelerado com valor igual ao da gravidade, a normal sobre a bolinha se anula. A partir de então, se houver incremento no deslocamento do bloco para cima, a força restauradora o acelerará mais do que g, para baixo, e a bolinha perderá contato com o bloco. Algebricamente, como a aceleração do movimento harmônico simples é $a = -w^2 y$ (acima do ponto de equilíbrio a força é para baixo), igualando a=g, ambos direcionados para baixo, tem-se $g = (2\pi f)^2 y$ ou seja $y = \frac{g}{(2\pi f)^2} = \frac{(9{,}8m/s^2)}{(2\pi 5Hz)^2} \approx 1{,}0cm$

Formulário:

$P = m.g$ $\quad v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ $\quad h = \frac{1}{2} g\, t^2$ $\quad F = m.a$

$a = -w^2.y.$ $\quad E_c = \frac{1}{2} m v^2$ $\quad E_p = mgh$