Fundação CECIERJ – Vice Presidência de Educação Superior a Distância

**Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação**

**Gabarito da 1ª Avaliação Presencial de Física para Computação – 2014.2**

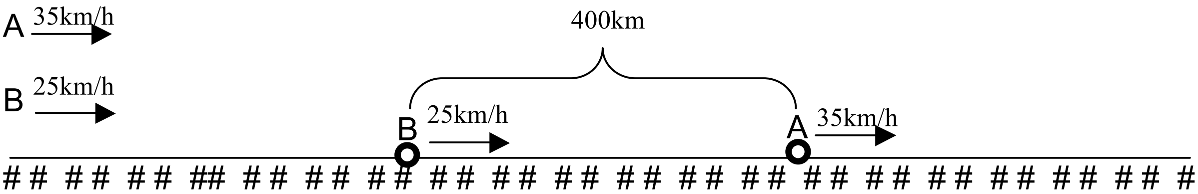
**1a Questão**

Dois navios partem de um mesmo porto e se deslocam sobre uma mesma reta com velocidades de módulos iguais a 35km/h e 25km/h. A comunicação por rádio é possível enquanto a distância entre eles não ultrapassar 400km. Determine o tempo durante o qual os navios podem se comunicar em cada caso:

(a) (1,0 ponto) Os dois navios partem no mesmo instante e se movem no mesmo sentido.

**Solução**

Sejam os navios A e B. Como saem ambos no mesmo instante, a velocidade relativa de 35km/h – 25km/h, ou seja, 10km/h, faz com que o navio mais rápido se distancie gradativamente do mais lento. Do ponto de vista de quem está a bordo do navio mais lento, o navio mais rápido vai seguindo à frente, cada vez mais distante, com a distância aumentando à razão de 10km a cada hora.



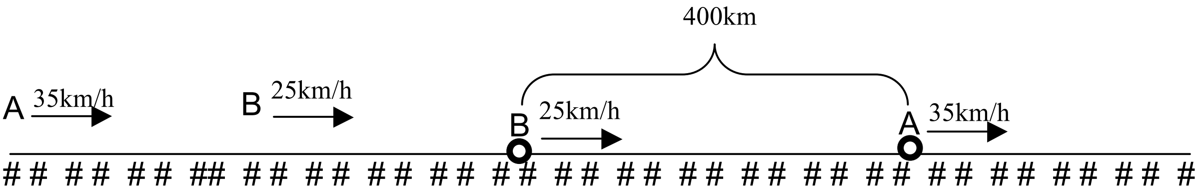

A distância após a qual não haverá mais comunicação entre os navios é de 400km. Portanto, decorrerá o tempo correspondente à distância a ser atingida dividido pela velocidade de afastamento para que a comunicação acabe, ou seja:

400km / (10km/h) = 40h.

(b) (1,0 ponto) O navio mais lento parte 1h30min antes do outro, e os dois se movem no mesmo sentido.

**Solução**

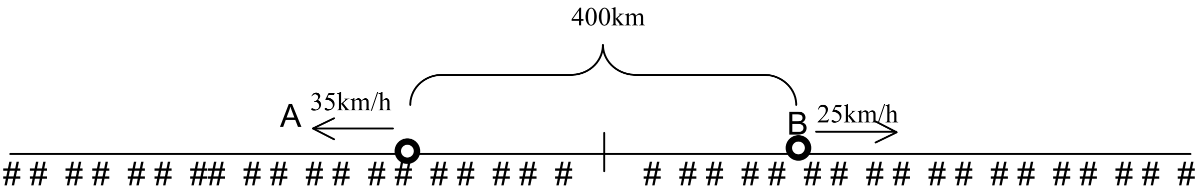
Pode-se separar em dois processos o que sucede neste caso. Durante o tempo em que o navio mais lento está em movimento e o outro ainda está no porto, uma hora e meia (1,5h), ele vai se mover 25km/h x 1,5h = 37,5km. E eles estão em comunicação. Quer dizer, quando o navio que navega a 35km/h sai do porto, ele está 37,5km atrás do mais lento, seguindo no mesmo sentido. Há comunicação por 1,5h, já que a distância é menor que 400km, e se inicia um processo em que ambos os navios estão em movimento.




Com os dois navios em movimento, o mais rápido vai se deslocando 10km/h mais rápido que o mais lento. Mas iniciou 37,5km atrás e vai, portanto se aproximar, passar e se distanciar à frente do mais lento, tudo isto com a velocidade relativa de 10km/h. Para chegar aos 400km, após o que não se comunicarão mais, deve-se calcular o tempo que demorará para que os 37,5km, além dos 400km, sejam percorridos, à razão de 10km a cada hora. Ora, para percorrer 437,5km a 10km/h serão necessárias 43,75h, que devem ser acrescidas ao tempo inicial, 1,5h. Portanto, os navios se comunicam por 45,25h, ou 45horas e 14 minutos.

(c) (1,0 ponto) O navio mais lento parte 1h30min antes do outro, e os navios se movem em sentidos opostos.

**Solução**

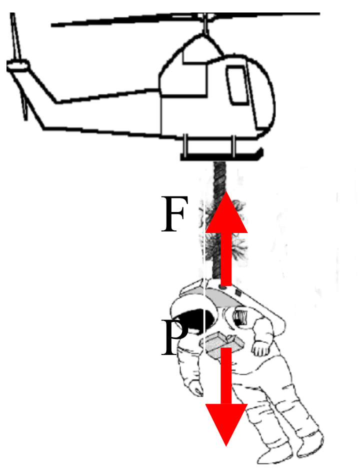



Neste caso, durante o tempo em que o navio mais rápido estava no porto, o mais lento se deslocou 25km/h x 1,5h = 37,5km. Os navios estavam em contato (pois 37,5km < 400km). Em seguida, como os navios vão se deslocar em sentidos opostos, a velocidade relativa será de 25km/h + 35km/h = 60km/h. Os navios vão continuar em contato ainda pelo tempo que demorar até que a distância entre eles atinja os 400km. Mas para os 400km faltam apenas 362,5km (resultado de 400km-37,5km) serem percorridos com a velocidade relativa entre os navios, 60km/h.

Assim, calculando 362,5km / (60km/h) obtém-se o valor aproximado 6,04h (ou seja, cerca de 6 horas e 2 minutos). Como os navios se comunicaram antes por 1,5h, o total será 6,04h+1,5h=7,54h (7 horas e 32 minutos).

**2a Questão**

Um helicóptero levanta verticalmente um astronauta de 72kg até 15m de altura acima do oceano com auxilio de um cabo. A aceleração do astronauta é g/10. Qual o trabalho realizado sobre o astronauta




(a) (0,5 ponto) pelo helicóptero e

**Solução**

$$F = m * a$$

$$F - P = m * a \quad => \quad F - mg = m * a$$

$$F = mg + ma => F = mg + \frac{mg}{10}$$

$$F = 1.1 * mg \quad => \quad F = 1.1 * 72kg * \frac{9.8m}{s^2}$$

$$F = 776.16N$$

Observando que força e deslocamento são na mesma direção a intensidade do trabalho pode ser obtida como:

$$\mathrm{T} = F * d = 776.16N * 15m = 1.16 * 10^4 \text{ J}$$

(b) (0,5 ponto) pelo seu próprio peso? Quais são

**Solução**

Novamente pela figura observamos que o peso aponta para direção oposta ao deslocamento e o trabalho deve ser negativo:

$$\mathrm{T} = -P * d = -mgd = -72 * 9.8 * 15 = -1.06 * 10^4 \text{J}$$

(c) (1,0 ponto) a energia cinética e

**Solução**

O trabalho total é:

$$\mathrm{T} = T_F + T_P = 1.16 * 10^4 - 1.06 * 10^4 = 1000 \text{ J}$$

Como o astronauta partiu do repouso, o teorema do Trabalho-Energia diz que nesse caso a energia cinética final deverá ser igual ao trabalho total. Portanto,

$$E_{cinética} = T = 1000J$$

(d) (1,0 ponto) a velocidade do astronauta no momento em que chega ao helicóptero? Considere g=9,8m/s$^2$.

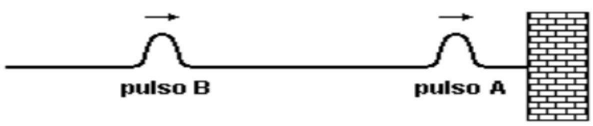
**Solução**

Através da energia cinética obtemos o valor da velocidade final:

$$E_{cinética} = \frac{1}{2} mv^2 => v = 5.27m/s$$

**3a Questão**

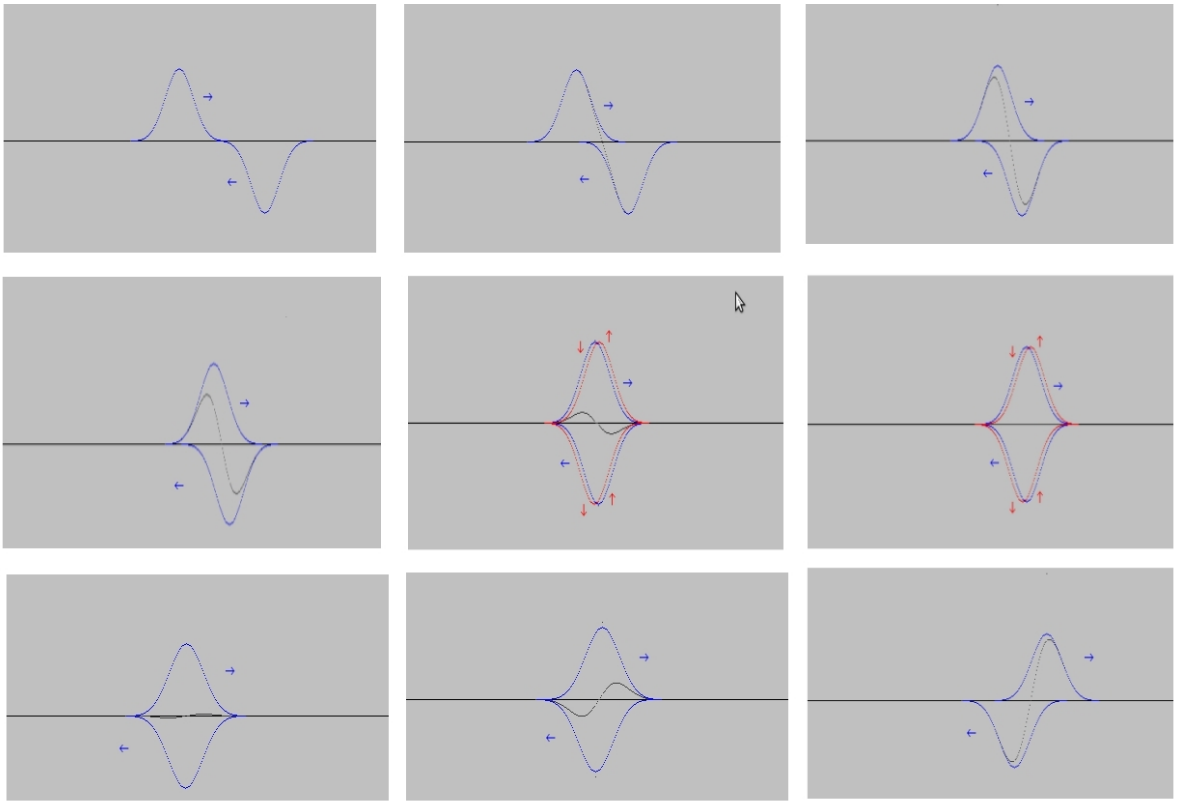
(2,0 pontos) Dois pulsos, A e B, são produzidos em uma corda esticada, que tem uma extremidade fixada numa parede, conforme mostra a figura.



Explique o fenômeno elucidando o processo de superposição que ocorre depois do pulso A sofrer reflexão na parede. Desenhe pelo menos 5 instantes desde o momento que o processo de superposição se inicia até o seu fim.

**Solução**

Por sua natureza, as ondas se propagam de modo independente umas das outras. Dizemos que elas obedecem ao Princípio da Superposição, ou seja, o que resulta, em um certo local, da passagem de duas ondas, é simplesmente a soma das ondas. Isto significa que a amplitude da onda resultante da soma pode ser maior do que a de uma das ondas, menor, ou mesmo nula. A energia carregada por uma onda tem que ser obtida com a sua individualização. Ou seja, cada onda carrega a sua energia. Assim, quando as amplitudes de duas ondas, em certo ponto, forem opostas e houver cancelamento, as energias não se cancelam. O que ocorre neste caso é que a energia decorrente da combinação das ondas pode ser nula porque ela guarda correspondência com a amplitude da onda no ponto em questão. Observando as figuras a seguir podemos verificar esse processo. O pulso representado pela linha pontilhada em preto ilustra o resultado da superposição dos dois pulsos originais. A primeira figura apresenta o pulso A após a reflexão na parede.



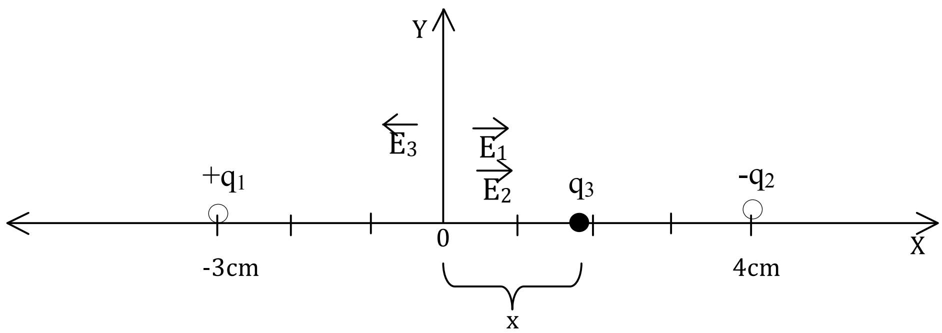
Para visualizar uma animação demonstrando essa superposição acesse:

http://www.pet.dfi.uem.br/anim_show.php?id=58

**4a Questão**

(2,0 pontos) Uma carga puntiforme de +5,0$\mu$C é posicionada em x= - 3,0cm, uma segunda carga puntiforme de -8,0$\mu$C é colocada em x = 4,0cm. Qual deve ser a localização, também sobre o eixo x, de uma terceira carga de 6,0$\mu$C de modo que o campo elétrico seja nulo em x=0? Considere $\epsilon_0 = 8{,}9875 * 10^9 Nm^2C^{-2}$.

**Solução**




Ao serem posicionadas as três cargas, no ponto x=0 a primeira carga gera um campo elétrico de valor $+\frac{5K}{3^2} = +\frac{5K}{9}$ ; também no ponto x=0 a segunda carga gera um campo elétrico de $+\frac{8K}{4^2} = +\frac{8K}{16}$; a terceira carga, colocada em um ponto x (x>0) a determinar, gera um campo $-\frac{6K}{x^2}$. Como vale o princípio da superposição, os três campos se somam, perfazendo o campo que se pretende seja nulo:

$$\frac{5K}{9} + \frac{8K}{16} - \frac{6K}{x^2} = 0$$

Portanto, $\frac{6}{x^2} = \frac{19}{18}$, obtém-se $x^2 = \frac{6\times 18}{19}$ , ou x = 2,38cm

A terceira carga deve ser colocada 2,38 cm à direita da origem.

**Formulário:**

$V_m = \frac{\Delta X}{\Delta t}$ $F = ma$ $a_c = \frac{v^2}{r}$ $P = mg$ $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ $W = F * \Delta d$ $|\vec{E}| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{(x-x_0)^2}$