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 – 2014.1

Nome: ____________________________________ Pólo: ______

Observação: Em todas as questões, explique passo a passo todas as etapas do seu desenvolvimento. Não se limite à aplicação de fórmulas. O uso de calculador é permitido.

1a Questão

(2,5 pontos) Um automóvel vai de uma cidade a outra numa média de 60km/h e retorna a 100km/h. Qual deveria ser a velocidade constante que ele deveria ter em todo o percurso (ida e volta) para realizar a viagem total com mais calma, em um tempo 50% maior do que o tempo gasto anteriormente?

Solução:

Para o primeiro caso temos:

$$V_{média\_ida} = \frac{\Delta x}{\Delta t} => 60Km/h = \frac{\Delta x}{\Delta t_{ida}} => \Delta t_{ida} = \frac{\Delta x\ km}{\frac{60km}{h}} = \frac{\Delta x}{60} h$$

$$V_{media\_volta} = \frac{\Delta x}{\Delta t} => \frac{100Km}{h} = \frac{\Delta x}{\Delta t_{volta}} => \Delta t_{volta} = \frac{\Delta x\ km}{\frac{100km}{h}} = \frac{\Delta x}{100} h$$

$$\Delta t_{total} = \Delta t_{ida} + \Delta t_{volta} = \left(\frac{\Delta x}{60} + \frac{\Delta x}{100}\right) horas$$

Agora para realizar a viagem mais tranquilamente gastando um tempo 50% maior temos:

$$\Delta t_{total2} = 1{,}5 * \Delta t_{total}$$
$$\Delta t_{total2} = 1{,}5 * \left(\frac{\Delta x}{60} + \frac{\Delta x}{100}\right)$$
$$\Delta t_{total2} = 1{,}5\Delta x * \left(\frac{1}{60} + \frac{1}{100}\right)$$

$$\Delta t_{total2} = 0{,}04\Delta x\ horas$$

E a velocidade para esse valor de Δt_{total2} é (lembre-se que o trajeto total é $2\Delta x$, isto é, ida e volta):

$$V_{media} = \frac{\Delta x}{\Delta t_{total2}}$$

$$V_{media} = \frac{2\Delta x}{0{,}04\Delta x} = 50km/h$$

2a Questão

Dois navios partem de um mesmo porto e se deslocam sobre uma mesma reta com velocidades de módulos iguais a 40km/h e 25km/h. A comunicação por rádio é possível enquanto a distância entre eles não ultrapassar 600km. 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:

Para o barco 1 temos:

$$V_{media_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} => 25 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t} => \Delta X_1 = (25 * \Delta t)$$

Para o barco 2 temos:

$$V_{media_2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} => 40 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t} => \Delta X_2 = (40 * \Delta t)$$

Para que eles percam a comunicação a distância precisa ser maior do que 600km, assim até a distância entre eles ser igual 600km ($\Delta X_2 - \Delta X_1 = 600$) existe comunicação:

$$\Delta X_2 - \Delta X_1 = 600$$
$$(40 * \Delta t) - (25 * \Delta t) = 600$$

$$(15 * \Delta t) = 600 => \Delta t = 40h$$

(b) (1,0 ponto) O navio mais lento parte 2h antes do outro, e os dois se movem no mesmo sentido.

Solução:

Neste caso precisamos saber qual a posição do barco mais lento depois de 2h e a partir desse momento verificar quando a distância deles atinge 600km.

Para o barco 1 temos:

$$V_{media_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} => 25km/h = \frac{\Delta x_1}{2h} => \Delta X_1 = 50km$$

Assim, quando o movimento do barco 2 iniciar o primeiro barco já estará 50km a frente. Comparando com a situação anterior temos que a nova posição do barco 1 é dada por ($\Delta X_1 + 50$).

Para que eles percam a comunicação a distância precisa ser maior do que 600km, assim até a distância entre eles ser igual 600km ($\Delta X_2 - (\Delta X_1 + 50) = 600$) existe comunicação:

$$\Delta X_2 - \Delta X_1 = 650$$
$$(40 * \Delta t) - (25 * \Delta t) = 650$$

$$(15 * \Delta t) = 650 => \Delta t = 43{,}33h$$

(c) (1,0 ponto) O navio mais lento parte 2h antes do outro, e os navios se movem em sentidos opostos.

Solução:

Neste caso, admitimos que a velocidade do barco 1 é de -25km/h indicando o sentido oposto ao movimento do barco 2. Assim, temos para o barco 1:

$$\Delta X_1 = -25\,\Delta t + 50$$

E observando que eles só tem comunicação até 600km de distância, temos:

$$\Delta X_2 - \Delta X_1 = 650$$
$$(40 * \Delta t) - (-25 * \Delta t + 50) = 600$$
$$(40 * \Delta t) + 25 * \Delta t - 50 = 600$$
$$65 * \Delta t = 650 => \Delta t = 10h$$

3a Questão

Um pêndulo simples é feito com uma vareta, rígida e de massa desprezível, de sustentação de 1,0m de comprimento, com massa 0,50kg passa pelo ponto mais baixo da trajetória com velocidade tal que a força centrípeta é, em módulo, igual ao peso.

(a) (1,0 ponto) Quanto vale a tração na vareta?

Solução: Vamos analisar o momento em que a massa está no ponto mais baixo da trajetória. Neste caso, identificando as forças sobre a massa localizada na extremidade da haste, tem-se: a força peso, a tração e a força centrípeta. A força centrípeta tem módulo igual ao da força peso da massa, e "puxa a massa para a trajetória circular". Assim, a tração na haste tem que ser tal que, somada com a força peso resulte na força centrípeta de módulo P. Ou seja, $T = 2P = 2 * 0{,}5kg * 9{,}8m/s\hat{}2 = 9{,}8\ N$.

(b) (1,0 ponto) Quanto vale a velocidade do pêndulo?

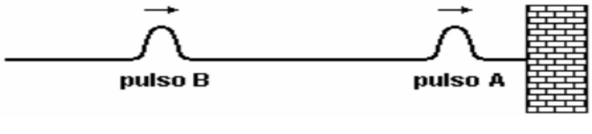
Solução: A velocidade se relaciona com a aceleração centrípeta (cujo módulo é igual ao peso da massa na extremidade da haste). Ou seja, $F_c = ma_c = \frac{mv^2}{R}$. Assim, $0{,}5kg\ X 9{,}8m/s^2 = 0{,}5kg\ X \frac{v^2}{1m}$ e se obtém, imediatamente, que v=3,13m/s.

(c) (1,0 ponto) Suponha agora que se observa o pêndulo girar completamente e a massa atinge o ponto mais alto da trajetória (na vertical acima do ponto de apoio) com a velocidade calculada no item (b). Neste caso, qual a tração na vareta?

Solução: Neste caso, a força centrípeta também é igual, em módulo, à força peso, e é a que mantém a massa na trajetória circular. Observando agora que a força peso está no mesmo sentido que a força centrípeta, e a resultante é a própria força peso, nota-se que a soma T + P = P. Ou seja, apenas neste ponto, o mais alto da trajetória, a tração se anula.

4a Questão

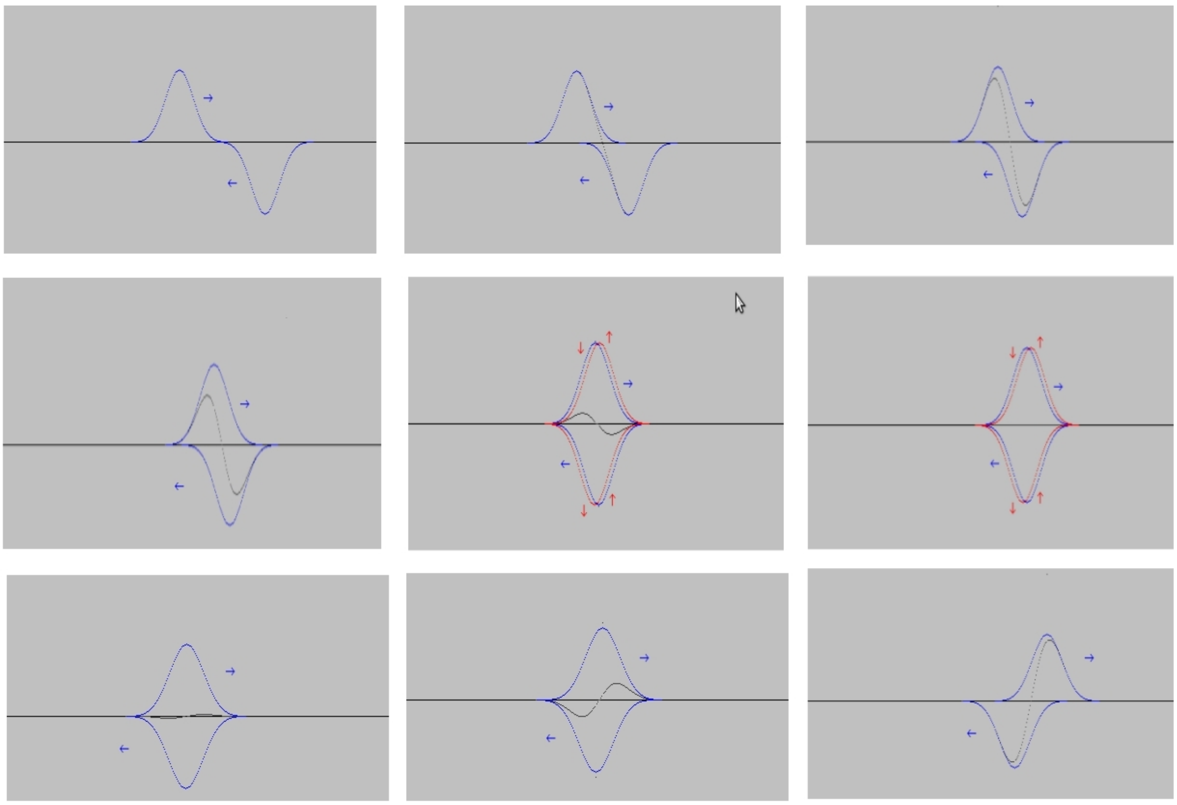
(1,5 pontos) Dois pulsos, A e B, são produzidos em uma corda esticada, que tem uma extremidade fixada numa parede, conforme mostra a figura.



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

Formulário:

$V_m = \frac{\Delta X}{\Delta t}$ $F = ma$ $a_c = \frac{v^2}{r}$ $P = mg$