Fundação CECIERJ – Vice Presidência de Educação Superior a Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

Gabarito 1ª Avaliação Presencial de Física para Computação 2010 II

Nome: ____

Pólo: ____

Observação: Em todas as questões, explique passo a passo todas as etapas do seu desenvolvimento. Não se limite à aplicação de fórmulas. Desse modo, resultados parciais e evidências de compreensão do conteúdo pertinente podem ser considerados e pontuados. É permitido o uso de máquina de calcular.

Questão	Valor	Nota
1ª Questão	2,5	
2ª Questão	2,5	
3ª Questão	2,5	
4ª Questão	2,5	
Total	**10,0**	

1ª Questão

a) Qual é a velocidade média no percurso fechado de um corpo que é lançado em linha reta para cima, a partir do solo, e cai retornando ao solo?

Solução: Admitindo que o tempo total do percurso seja T e que a distância total percorrida seja 2H, isto é, H é a altura máxima que o corpo atingiu, temos:

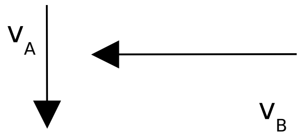
$$v_{mediapercurso} = \frac{2H}{T}$$

b) É possível que a velocidade média de um corpo seja nula durante algum intervalo de tempo, mesmo que a velocidade média para a primeira metade do intervalo não seja nula? Explique.

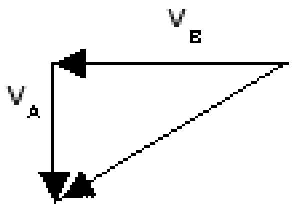
Solução:

De uma forma intuitiva, para que ocorra média zero as quantidades positivas devem ser canceladas pelas negativas. Se houver continuidade da grandeza em questão, ela só pode mudar de sinal "passando" pelo valor zero. Ou o valor da quantidade cuja média é zero poderia permanecer sempre com o valor zero. Portanto, deve existir pelo menos um ponto no qual a velocidade se anula. Um exemplo simples é o da parábola que representa a altura em relação ao tempo do caso do objeto arremessado para cima sem considerar atrito. No ponto mais alto da trajetória a velocidade tem módulo zero. Ou seja, para um certo dt infinitesimal a posição não muda, dx=0. Isto aparece como um platô (derivada zero) no gráfico posiçãoXtempo.

c) As velocidades dos corpos A e B são mostradas na figura abaixo. Desenhe um vetor que represente a velocidade de B relativamente a A.



Solução:



2ª Questão

a) Uma partícula cuja massa é de 0,4kg está sujeita simultaneamente a duas forças $\vec{F_1} = -2N\hat{\imath} - 4N\hat{\jmath}$ e $\vec{F_2} = -2{,}6N\hat{\imath} + 5N\hat{\jmath}$. Se a partícula está na origem e parte do repouso em t=0, determine (a) seu vetor posição $\vec{r}$ e (b) sua velocidade em t=1,6s.

Solução:

Sabemos que o vetor posição $\vec{r}$ em função do tempo t para uma aceleração constante $\vec{a}$, em função de $\vec{r}_0$, $\vec{v}_0$ e $\vec{a}$, sendo $\vec{r}=\vec{v}_0=0$, é dado por:

$$\vec{r}=\vec{r}_0+\vec{v}_0 t+\frac{1}{2}\vec{a}\,t^2=\frac{1}{2}\vec{a}\,t^2$$

Pela segunda Lei de Newton temos que:

$$\vec{a}=\frac{\sum\vec{F}}{m}$$

onde $\sum\vec{F}=\vec{F}_1+\vec{F}_2=-4{,}6\,N\,\hat{\imath}+1{,}0\,N\,\hat{\jmath}$

logo

$$\vec{a}=\frac{\sum\vec{F}}{m}=-11{,}5\,m/s^2\,\hat{\imath}+2{,}5\,m/s^2\,\hat{\jmath}$$

Portanto o vetor posição $\vec{r}$ torna-se:

$$\vec{r}=\frac{1}{2}\vec{a}t^2=\frac{1}{2}a_x t^2\hat{i}+\frac{1}{2}a_y t^2\hat{j}$$
$$\vec{r}=-5{,}75\,m/s^2\,t^2\hat{i}+1{,}25\,m/s^2\,t^2\hat{j}$$

Assim temos que em t=1,6s o vetor posição é:

$$\vec{r}=-14{,}7\,m\,\hat{i}+3{,}20\,m\,\hat{j}$$

O vetor velocidade $\vec{v}$ em função da aceleração e do tempo é dado por:

$$\vec{v}=\vec{a}t=(-11{,}5(m/s^2)\hat{i}+2{,}5(m/s^2)\hat{j})t$$

Em t=1,6s:

$$\vec{v}=-18{,}4(m/s)\hat{i}+4{,}00(m/s)\hat{j}$$

b) Explique: como o recuo de um rifle está relacionado à conservação da quantidade de movimento?

Solução:

Quando uma bala é disparada de um rifle, as forças presentes são forças internas. O *momentum* total do sistema formado pela bala e o rifle, portanto, não sofre qualquer alteração. Pela terceira lei de Newton da ação e reação, a força exercida sobre a bala é igual e oposta a que é exercida sobre o rifle. Essas duas forças atuam simultaneamente, originando impulsos iguais mas com sentidos opostos e, portanto, *momenta* iguais e com sentidos opostos. O rifle que ricocheteia possui tanto *momentum* quanto a bala veloz. Embora tanto a bala como o rifle tenham individualmente ganho *momentum* considerável, o rifle e a bala juntos como um sistema não sofreram uma variação líquida em seu *momentum*. Antes do disparo, o *momentum* era nulo; após o disparo, o *momentum* ainda é nulo. Nenhum *mo mentum* foi ganho ou perdido. Duas ideias importantes devem ser entendidas desse caso. A primeira é que o *momentum*, como a velocidade, é uma quantidade descrita por um valor ou magnitude, uma direção e um sentido; podemos medir tanto "o quanto" como "em que direção e sentido". O *momentum* é uma quanti dade vetorial. Portanto, quando os *momenta* atuam num mesmo sentido, seus va lores simplesmente adicionam-se; e quando atuam em sentidos opostos, seus va lores em módulo (magnitude) se subtraem. A segunda ideia importante é a lei de conservação. Antes e depois do disparo, o *momentum* é o mesmo, ou seja, se conserva.

c) Dois pontos em um disco giram com velocidade angular constante, um ponto está na borda do disco e o outro na metade da distância entre a borda e o eixo de rotação. Qual desses pontos percorre a maior distância em um dado intervalo de tempo?

Qual deles gira com maior velocidade angular? Qual deles tem a maior velocidade linear? E a maior aceleração centrípeta?

Solução:

a) A distancia percorrida por cada ponto é proporcional ao raio ($2\pi R$), assim o ponto que está na borda percorrerá uma distância maior do que o outro localizado na posição $\frac{R}{2}$, que percorrerá πR . b) A velocidade angular é a mesma para todos os pontos do disco, exceto o centro, onde está o eixo. c) a velocidade linear é obtida como o produto da velocidade angular pela distância em relação ao eixo, ou seja: o ponto na borda se desloca com velocidade linear $v_b = \omega R$ e o mais interno se desloca com $v_i = \omega \frac{R}{2}$; d) a aceleração centrípeta corresponde à mudança da velocidade linear por unidade de tempo, ou seja, quanto maior o raio, maior a mudança observada: temos que $a_b = \omega^2 R$ e, para o mais interno, $a_i = \omega^2 \frac{R}{2}$.

3ª Questão

(a) Ondas sonoras podem ser usadas para medir a velocidade com que o sangue passa pelas veias e artérias. Explique como.

Solução:
Ondas ultra-sônicas atingem e são refletidas pelas estruturas de diferentes densidades presentes no sangue e movendo-se com ele ao longo das veias e artérias. A frequência refletida será maior ou menor que a emitida, em função do movimento.

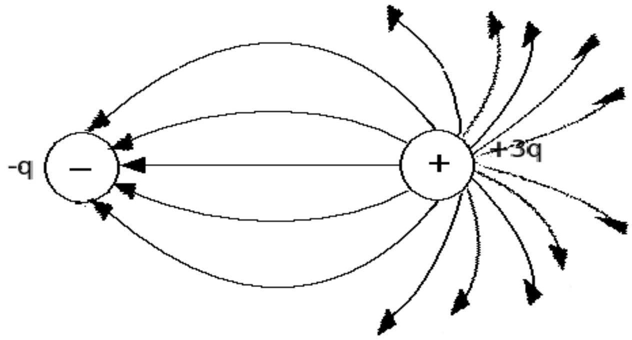
(b) Um sistema pode absorver calor sem sofrer qualquer alteração em sua energia interna? Justifique.

Solução:
Sim, a primeira lei da termodinâmica determina que a variação da energia interna do sistema é igual ao calor transferido para o sistema menos o trabalho realizado por ele (o sistema). Portanto, se o sistema se expandir, por exemplo, enquanto recebe calor, o trabalho que ele realiza sobre o material circundante pode ser igual à quantidade de energia recebida através do calor.

4ª Questão

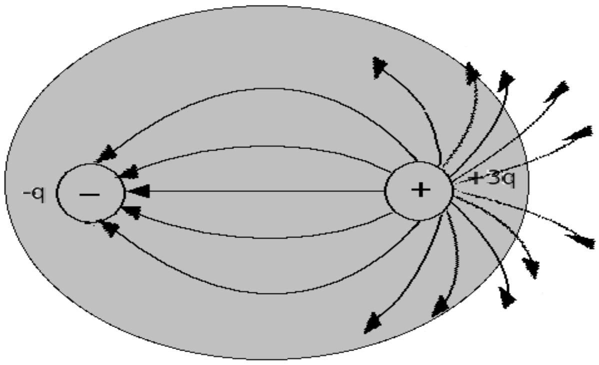
(a) Duas cargas, uma de -q e outra de +3q são separadas por uma pequena distância. Desenhe as linhas do campo elétrico gerado por esse sistema.

Solução:
O número de linhas que saem da carga positiva é igual ao triplo do número de li nhas que chegam à carga negativa. Assim, 1/3 das linhas que saem da carga po sitiva +3q entram na carga negativa -q; o restante sai do sistema. Quando visto de longe, este par de cargas vai parecer com uma única carga +2q (isto é, vai exibir o número de linhas saindo como se assim o fosse).



(b) Considere uma superfície esférica contendo em seu interior as duas cargas do item anterior (-q e +3q), descreva o fluxo resultante através dessa superfície.

Solução:



As linhas que terminam na carga -q não atravessam a superfície ou a atravessam duas vezes, uma saindo da superfície e outra retornando a seu interior. O número de linhas que saem da superfície é o mesmo correspondente a uma única carga de valor +2q, que é igual à carga resultante envolvida pela superfície.

Boa Prova!

Formulário:

$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$; $k = \frac{w}{v}$; $dE = k.\frac{dq}{r^2}$; $\vec{F} = q.\vec{E}$; $\vec{E} = \sum_i \frac{k.q_i}{r_i^2}\hat{r}_i$;

$\vec{F} = m.\vec{a}$; $T = \frac{2\pi}{w}$; $dq = \frac{Q}{L}ds$; $P = m.v$; $E_{cinetica} = \frac{1}{2}m.v^2$;

$F = p.\frac{\Delta N}{\Delta t}$; $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$; $y = y_0 + v_{0y}t - \frac{gt^2}{2}$ $m_1 v = (m_1 + m_2)V$;

$\frac{1}{2}m_2 v_{1inicial}^2 = \frac{1}{2}m_1 v_{1final}^2 + \frac{1}{2}m_2 v_{2final}^2$; $E = \int dE$; $dq = \frac{Q}{L}ds$ $w = \sqrt{\frac{K}{m}}$