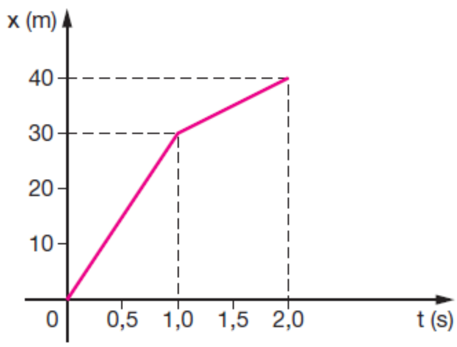
Fundação CECIERJ – Vice Presidência de Educação Superior à Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

Gabarito da 1ª Avaliação Presencial de Física para Computação – 2015.2

1a Questão (2,0 pontos) Uma pessoa caminha ao longo de uma avenida. O movimento dessa pessoa ocorre sobre o eixo x, de acordo com a figura ao lado. A partir do gráfico, determine: a)(0,5) A distância percorrida por essa pessoa em 1s entre o instante t_1=0,5s e t_2=1,5s. b) (0,5) A velocidade média entre t_1=0,0s e t_2=2,0s. c) (0,5) A velocidade instantânea em t=2,0s. d) (0,5) Faça uma comparação entre os resultados obtidos.



Solução:

a)

$t1 = 0{,}5s$ ➔ $v = \frac{30-0}{1{,}0-0} = \frac{30}{1{,}0}$ ➔ $v1 = 30m/s$

$t2 = 1{,}5s$ ➔ $v = \frac{40-30}{2{,}0-1{,}0} = \frac{10}{1{,}0}$ ➔ $v2 = 10m/s$

De 0,5s a 1,0s, a pessoa percorre: x1=30X0,5=15m

De 1,0s a 1,5s, a pessoa percorre: x2=10X0,5=5m

Logo, $X = 15 + 5 = \mathbf{20m}$

b)

Para $t = 1{,}0$ ➔ $x1 = 30$ e para $t = 2{,}0$ ➔ $x2 = 40$ então $\Delta x = 40 - 30 = 10m$

Logo, $v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10}{2{,}0-1{,}0}$ ➔ $v_m = \frac{10}{1{,}0}$ ➔ $v_m = \mathbf{10m/s}$

c)

Em $t = 2{,}0s$, a velocidade é a mesma do intervalo de 1,0 a 2,0s, ou seja $\mathbf{10m/s}$

d) A velocidade média obtida em b) significa que a pessoa partiu do repouso com uma velocidade inicial (velocidade inicial zero) e ao longo do percurso aumentou sua velocidade. Já no segundo trecho o movimento da pessoa foi retilíneo e uniforme, portanto a velocidade da pessoa é constante.

2a Questão (1,0 ponto) Duas forças têm módulos respectivamente iguais a 100N e 200N. Qual deve ser o ângulo entre elas para que a resultante forme um ângulo de 45° com a força menor?

Solução: Usando a regra do paralelogramo para soma de vetores podemos esboçar a Figura abaixo e observar que existe um triangulo formado por segmentos do tamanho dos módulos das duas forças (F1 e F2) e de sua resultante (Fr). Pela lei dos senos, a razão entre o seno de um dos ângulos internos sobre o lado oposto a esse angulo é sempre constante, portanto:

$$\frac{sen(a)}{F_2} = \frac{sen(b)}{F_1}$$

O problema nos diz que a força menor tem módulo F1=100N, a força maior tem módulo F2 = 200N e o angulo entre a força menor e a resultante é a=45°. Substituindo na lei dos senos:

$\frac{sen(45)}{200} = \frac{sen(b)}{100}$ ➔ $sen(b) = \frac{100}{200} sen(45) = 0{,}35$ ➔ $b = arcsen(0{,}35) \cong 20{,}41^0$

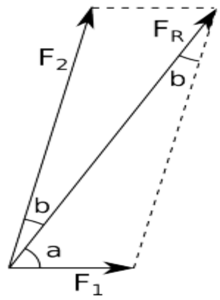
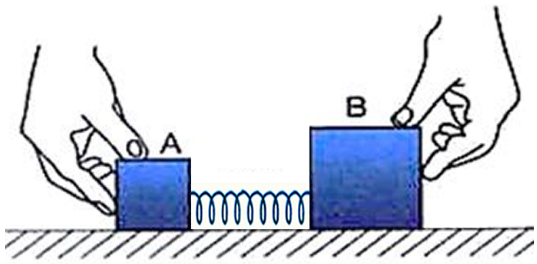


Figura 1:

3a Questão (1,5 pontos) Imagine dois blocos A e B de 4,0Kg e 5,5Kg que estão unidos por uma mola ideal horizontalmente esticada, conforme a figura ao lado. Quando se deixa de esticar a mola, qual será a aceleração do bloco A no instante em que o bloco B tem aceleração de módulo 8m/s^2? Considere que os blocos estão sobre uma superfície sem atrito.



Solução: A força resultante sobre o sistema em todo instante (seja comprimido ou esticado) é nula e o centro de massa de cada bloco (quando são soltados) oscilarão em relação a sua posição de equilíbrio.

Assim, analisando o enunciado observamos que a única força que atua sobre o bloco B, e que está no sentido do movimento (ou seja no eixo x), é da mola. Temos então: $F_{\text{B}} = m_{\text{B}} \times a = 5{,}5kg \times 8m/s^2 = 44{,}0N$

Também observamos que a única força que atua sobre o bloco A é da mola, mas a mola também faz uma força sobre o bloco B. Por sua vez, o bloco B também faz força sobre a mola, logo pelo princípio de ação e reação (supondo que a mola não sofre deformação) este fará uma força sobre o bloco A, e vice-versa para o bloco A, temos então:

$$a = \frac{F}{m_A} = \frac{44N}{4} = 11m/s^2$$

Portanto, quando se deixa de esticar a mola, a aceleração do bloco A será de $11m/s^2$ no instante em que o bloco B alcança uma aceleração de 8m/s^2

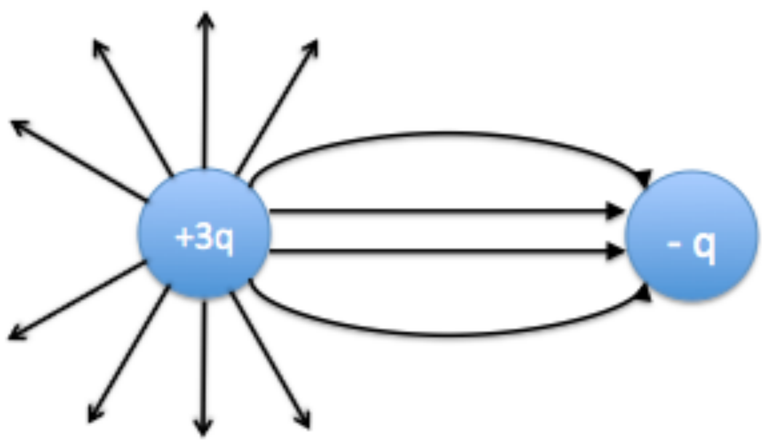
4a Questão (2,0 pontos) Duas bolas de boliche se movem sobre uma pista com a mesma velocidade de translação; porém, uma desliza sobre a pista, enquanto a outra rola pela pista. Ao atingirem o anteparo no fim da pista, ambas atingiram o mesmo obstáculo (uma parede); uma das bolas causou um afundamento no obstáculo; a outra causou um afundamento idêntico e, também, descascou o obstáculo. Explique qualitativamente o motivo de os danos serem diferentes; compare as energias das bolas de boliche durante o movimento.

Solução: As energias cinéticas das duas bolas são diferentes, pois enquanto uma só tem o termo de translação $\frac{1}{2}mv^2$ a outra tem esse e mais o termo de rotação $\frac{1}{2}I\omega^2$, onde I é o momento de inércia e ω é a velocidade angular. Isso quer dizer que a bola que tem mais energia é capaz de causar um dano maior, como de fato causou. Além disso, o dano que ela causou demonstra o movimento diferenciado que ela tem, pois ao tocar na parede estando ainda girando, ela interage com a parede não só através da força normal, como também com uma força de atrito que se opõe ao moviemento giratório. É essa componente que faz descascar a parede.

5a Questão (1,5 pontos) Duas partículas carregadas, uma com carga +3q e outra de -q são separadas por uma pequena distância. Desenhe as linhas do campo elétrico gerado por esse sistema, quando visto (a) de perto e, também, quando visto (b) de longe. Considere que "ver de perto" significa que a distância entre as partículas aparece na sua resposta como aproximadamente igual a 3cm; e que "ver de longe" significa que a distância entre as partículas aparece na sua resposta como aproximadamente igual a 0,2cm. Considere que a cada unidade de carga correspondem 4 (quatro) linhas de campo elétrico.

Solução:

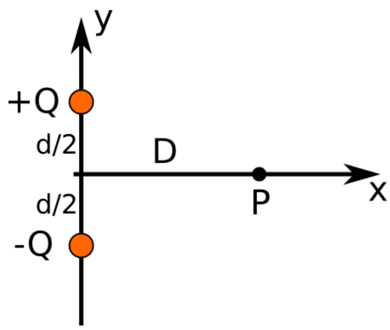
(a) Observando as cargas de perto temos o esquema:



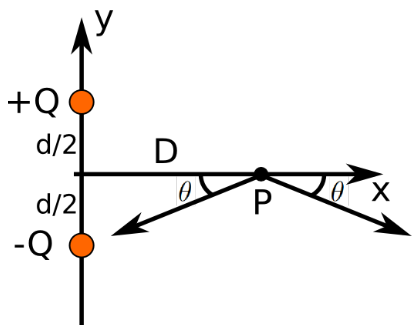
(b) Observando as cargas de longe:

As linhas que iniciam na carga +3q atravessam uma superfície que envolva as cargas. 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.

6a Questão (2,0 pontos) Calcule o vetor campo elétrico (as componentes x, y e z) no ponto P da figura ao lado, que está uma distância D=10m do eixo y, gerado pelas duas cargas +Q e -Q, onde Q=4,0nC e a distância entre as cargas é d=4m.



Solução:



Por causa da simetria do problema (cargas de mesmo módulo e a distâncias iguais do ponto P), as projeções no eixo x dos campos elétricos de +Q e -Q vão se cancelar, e as projeções no eixo y vão se somar. O valor do módulo do campo de qualquer uma dessas cargas no ponto P e dado por:

$$E = \frac{Q}{4\pi \mathrm{E}_0 r^2} = \frac{Q}{4\pi \mathrm{E}_0} \frac{1}{\left[D^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]}$$

O campo total no ponto P aponta somente na direção negativa do eixo y, portanto $E_x = E_z = 0$. A componente y é dada por:

$$E_y = 2Esen(\Theta) = \frac{2Q}{4\pi \mathrm{E}_0} \frac{1}{\left[D^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]} \frac{d/2}{\sqrt{D^2 + (d/2)^2}} = \frac{Qd}{4\,\pi \mathrm{E}_0 \left[D^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]^{3/2}}$$

Substituindo os valores dados, temos que:

$$E_y = \frac{9X10^9 Nm^2/C^2 X4{,}0X10^{-9} CX4m}{[(10m)^2 + (2m)^2]^{3/2}} = 0{,}14N/C$$

E o campo no ponto P é dado por $\vec{E} = -0{,}14\hat{\jmath}$

Formulário:

$E_c = ½\, mv^2$ ou $E_c = Iw^2$ onde I é o momento de inércia e w a velocidade angular. $F = \frac{kqQ}{d^2}$

$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$ $F_c = ma_c$ $\frac{sen(a)}{F_b} = \frac{sen(b)}{F_a}$ $F = kx$ $E_c = \frac{kx^2}{2}$ $E = \frac{F}{|q|}$ $E = \frac{F}{4\pi E_0 r^2}$