Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

Gabarito da 1ª Avaliação Presencial de Física para Computação – 2015.1

Nome: ___________________________________ Polo: ______

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

1a Questão

(1,5 pontos) Um automóvel vai de uma cidade a outra com velocidade média de 40km/h e retorna com a velocidade média de 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 20% maior do que o tempo gasto anteriormente?

Solução:

Sabendo que as distâncias de ida e de volta são iguais, temos: $V_{m_{ida}} = \frac{\Delta d}{\Delta t_{ida}}$; $V_{m_{volta}} = \frac{\Delta d}{\Delta t_{volta}}$

Agora, o tempo total de percurso é: $\Delta t_{total} = \Delta t_{ida} + \Delta t_{volta} = \frac{\Delta d}{V_{m_{ida}}} + \frac{\Delta d}{V_{m_{volta}}} = \left(\frac{\Delta d}{40} + \frac{\Delta d}{100}\right) horas$

Para realizar a viagem total com mais tranquilidade, gastando um tempo 20% maior temos:

$$\Delta t_{total2} = 1{,}2X\left(\frac{\Delta d}{40} + \frac{\Delta d}{100}\right) = 0{,}042X\Delta d\ horas$$

Finalmente, sabendo que o trajeto total de ida e volta é $2\Delta d$, então a V_{media} para o Δt_{total2} será:

$$V_{media} = \frac{\Delta d_{total2}}{\Delta t_{total2}} = \frac{2X\Delta d}{0{,}042X\Delta d} = 47{,}61km/h$$

2a Questão

(1,5 pontos) 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 30^o com a força menor?

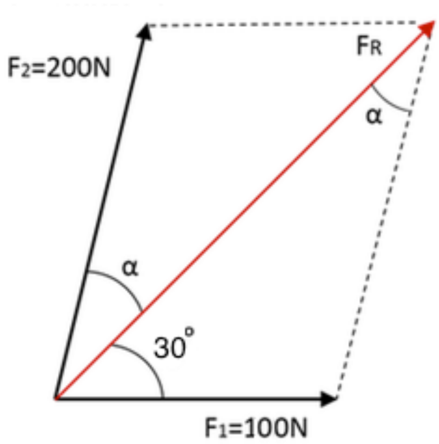
Solução:

Usando a regra do paralelogramo para soma de vetores podemos esboçar a Figura abaixo e observar que existe um triângulo formado por segmentos do tamanho dos módulos das duas forças(F1 e F2) e de sua resultante (FR). Portanto, pela lei dos senos, a razão entre o seno de um dos ângulos internos sobre o lado oposto a esse ângulo é sempre constante, então temos:

$$\frac{sen(30)}{200} = \frac{sen(\alpha)}{100} ==> sen(\alpha) = 0.5 * sen(30) = 0{,}25$$

$$\alpha = arcsen(0{,}25) = 14{,}47°$$

Finalmente, o ângulo entre as duas forças é: $\alpha + 30° = 14{,}47° + 30° = 44{,}47°$



3a Questão

(3,0 pontos) Um pêndulo simples de 1,0m de comprimento e massa 0,20kg passa pelo ponto mais baixo da trajetória com velocidade tal que a força centrípeta é, em módulo, igual ao peso.

(a) (1,5 ponto) Quanto vale a tração no fio?

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,

$$\mathrm{T} = 2\mathrm{P} = 2 * 0{,}20\mathrm{kg} * \frac{9{,}8\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} = 3{,}92\ \mathrm{N}.$$

(b) (1,5 ponto) Quanto vale a velocidade do pêndulo?

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

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 $\frac{1}{2}Iw^2$, onde I é o momento de inércia e w 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. Ao tocar na parede ainda girando, ela interage com a parede não só através da força normal à superfície da parede; ela também realiza uma força superficial, paralela à parede. A parede impõe uma força de atrito, como reação, mas ainda assim há dano adicional na parede.

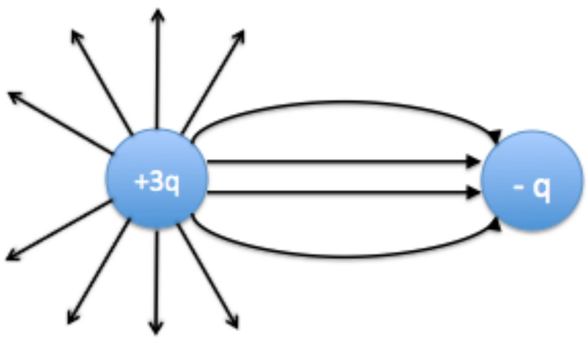
5a Questão

(2,0 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 5 (quatro) linhas de campo elétrico.

Solução:

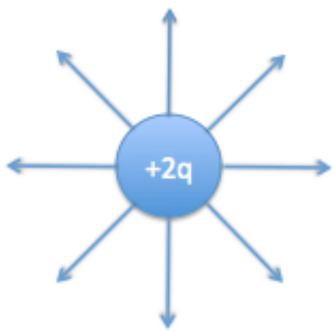
Nessa questão serão aceitas as respostas contemplando tanto 4 quanto 5 linhas de campo elétrico por unidade de carga.

(a) Observando as cargas de perto temos o esquema (distância de 3cm entre as cargas):



(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.



Formulário:

$E_c = \frac{1}{2} mv^2$ ou $E_c = Iw^2$ onde I é o momento de inércia e w a velocidade angular.

$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$ $\quad F_c = ma_c$ $\quad \frac{sen(a)}{F_b} = \frac{sen(b)}{F_a}$