Fundação CECIERJ – Vice Presidência de Educação Superior à Distância

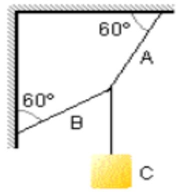
Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

Gabarito da 3ª Avaliação Presencial de Física para Computação – 2019.2

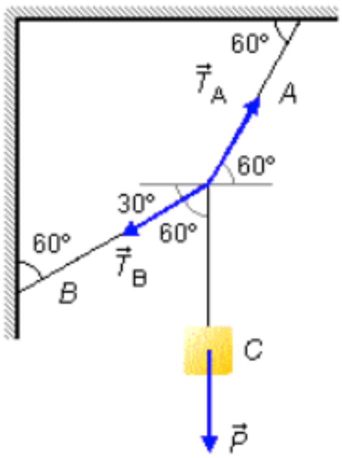
Nome: ____________________________________ Pólo: ____________

Observação: Em todas as questões, explique passo a passo todas as etapas do seu desenvolvimento. Não se limite à aplicação de fórmulas. A ausência de explicação detalhada na resolução acarreta redução na pontuação, ainda que o resultado esteja correto. O uso de calculadora é permitido.

Questão 1 (2,0 pontos): Para o sistema em equilíbrio ao lado, determine as trações nas cordas *A* e *B* sabendo que o corpo *C* tem peso de 250,0N.

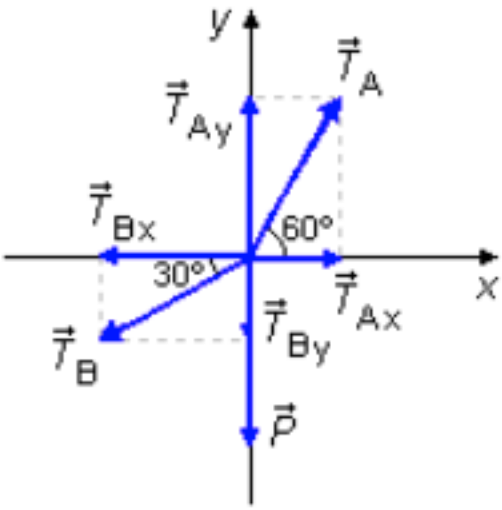


<u>Solução</u>: As forças que agem no sistema são a força peso ($\vec{P}$) no bloco *C* que aponta para baixo, a tração exercida pela corda A ($\vec{T}_A$) e a tração exercida pela corda B ($\vec{T}_B$), e a corda que prende o bloco *C* também é 60 °, estes ângulos são alternos internos, como pode ser visto na figura abaixo.



Em primeiro lugar vamos decompor as forças que agem no sistema em suas componentes num sistema de eixos coordenados como mostrado na figura abaixo. A força peso $\vec{P}$ tem apenas a componente $\vec{P}_y$ ao longo do eixo y na direção negativa; a tração $\vec{T}_A$ possui as componentes $\vec{T}_{Ax}$ e $\vec{T}_{Ay}$ nas direções de x positivo e de y positivo, respectivamente, e a tração $\vec{T}_B$ possui a componente $\vec{T}_{Bx}$ na direção de x negativo e a componente $\vec{T}_{By}$ na direção de y negativo. Como o sistema está em equilíbrio a resultante das forças que agem sobre ele deve ser igual a zero, para isso devemos ter

$$\sum \vec{F} = 0$$



Na direção x temos: $-\vec{T}_{Bx} + \vec{T}_{Ax} = 0$

Na direção y temos: $-\vec{P}_y - \vec{T}_{By} + \vec{T}_{Ay} = 0$

Em módulo teremos:

$$-T_B.cos30^o + T_A.cos60^o = 0$$
$$-P - T_B.sen\ 30^o + T_A.sen\ 60^o = 0$$

Fazendo as alterações nas equações com os valores conhecidos teremos o seguinte sistema de duas equações:

$$-\frac{\sqrt{3}}{2}T_B + \frac{1}{2}T_A = 0$$
$$-250 - \frac{1}{2}T_B + \frac{\sqrt{3}}{2}T_A = 0$$

Pela equação 1 temos:

$$\frac{\sqrt{3}}{2}T_B = \frac{1}{2}T_A => T_A = \sqrt{3}\,T_B$$

Substituindo o valor de T_A na segunda equação teremos:

$$-250 - \frac{1}{2}T_B + \frac{\sqrt{3}}{2}T_A = 0 => \ -250 - \frac{1}{2}T_B + \frac{\sqrt{3}}{2}\sqrt{3}\,T_B = 0$$

$$-\frac{1}{2}T_B + \frac{3}{2}T_B = 250 => \frac{2}{2}T_B = 250 => T_B = 250N$$

E logo temos o valor de T_A também:

$$T_A = \sqrt{3}\,T_B => T_A = \sqrt{3}.250 => T_A \approx 433N$$

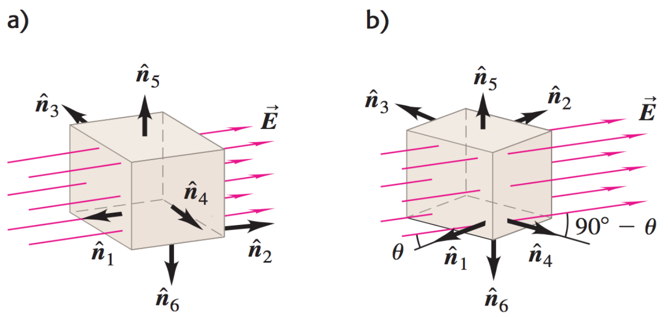
Questão 2 (2,0 pontos): Verdadeiro ou falso.

(V) Se o campo elétrico é nulo em uma região do espaço, o potencial elétrico não deve ser nulo naquela região.

(V) Se o potencial elétrico é nulo em uma região do espaço, o campo elétrico também deve ser nulo naquela região.

(F) A capacitância equivalente de dois capacitores em paralelo é igual à metade das capacitâncias individuais.
(F) A capacitância equivalente de dois capacitores em série é maior do que a capacitância de qualquer dos capacitores.
(V) O campo magnético devido a um fio longo varia proporcionalmente com o quadrado da distância ao fio.
(V) O campo magnético devido a um elemento de corrente é perpendicular ao elemento da corrente.
(V) A capacitância de um capacitor é definida como a quantidade total de carga que o capacitor pode acumular.
(V) A capacitância de um capacitor de placas paralelas é inversamente proporcional à carga em suas placas.

Questão 3 (2,0 pontos): Um cubo de aresta L localiza-se em uma região de campo elétrico uniforme $\vec{E}$ Determine o fluxo elétrico que passa através de cada face do cubo e o fluxo total através dele quando a) (1,0 ponto) o cubo é orientado com duas de suas faces perpendiculares ao campo $\vec{E}$, conforme se mostra na Figura a; b) (1,0 ponto) quando gira-se o cubo de um ângulo θ como na Figura b.



Solução

a) Segundo enunciado o cubo se encontra numa região de campo elétrico uniforme. Isto implica que o vetor campo tem a mesma intensidade, mesma direção e mesmo sentido em todos os pontos.

De acordo com as figuras, as seis faces do cubo ($\hat{n}_1$ até $\hat{n}_6$), que são superfícies planas, são atravessadas pelas linhas de campo elétrico. Observe que se mostra por cada face os vetores unitários cujo sentido é entrando ou saindo do cubo.
Observe também que o ângulo entre o campo $\vec{E}$ e $\hat{n}_1$ é de 180º. O ângulo entre o campo $\vec{E}$ e $\hat{n}_2$ é de 0º e o ângulo entre o campo $\vec{E}$ e os demais vetores unitários é 90º.
Por outro lado, cada face tem L^2 de área, portanto o fluxo que atravessa por cada face é:

$$\Phi_{E1} = \vec{E}.\hat{n}_1 A = EL^2 cos180 = -EL^2$$
$$\Phi_{E2} = \vec{E}.\hat{n}_2 A = EL^2 cos0 = +EL^2$$
$$\Phi_{E3} = \Phi_{E4} = \Phi_{E5} = \Phi_{E6} = EL^2 cos90 = 0$$

Note que o fluxo é negativo na face 1, pois $\vec{E}$ está dirigido no sentido entrando ao cubo e, é positivo na face 2, pois $\vec{E}$ está na direção fora do cubo. Portanto, o fluxo total que atravessa o cubo será a soma dos fluxos através das seis faces, ou seja:
$$\Phi_E = \Phi_{E1} + \Phi_{E2} + \Phi_{E3} + \Phi_{E4} + \Phi_{E5} + \Phi_{E6}$$

Substituindo temos:
$$\Phi_E = -EL^2 + EL^2 + 0 + 0 + 0 + 0$$
$$\boldsymbol{\Phi_E = 0}$$
Portanto, o fluxo total de campo elétrico que atravessa o cubo é zero.

a) Segundo a figura os fluxos que atravessam as faces 1 e 3 são negativos, pois o campo $\vec{E}$ está dirigido no sentido dessas faces. Por outro lado, o campo elétrico $\vec{E}$ nas faces 2 e 4 se dirige para fora do cubo. Portanto, o fluxo é positivo para as faces 2 e 4. Assim temos as seguintes expressões:

$$\Phi_{E1} = \vec{E}.\hat{n}_1 A = EL^2 cos\,(180 - \theta) = -EL^2 cos\theta$$
$$\Phi_{E2} = \vec{E}.\hat{n}_2 A = +EL^2 cos\theta$$
$$\Phi_{E3} = \vec{E}.\hat{n}_3 A = EL^2 cos\,(90 + \theta) = -EL^2 sen\theta$$
$$\Phi_{E4} = \vec{E}.\hat{n}_4 A = EL^2 cos\,(90 - \theta) = +EL^2 sen\theta$$
$$\Phi_{E5} = \Phi_{E6} = EL^2 cos90 = 0$$

Portanto, o fluxo total é:

$\Phi_E = \Phi_{E1} + \Phi_{E2} + \Phi_{E3} + \Phi_{E4} + \Phi_{E5} + \Phi_{E6} = 0$

$\Phi_E = -EL^2 cos\theta + EL^2 cos\theta - EL^2 sen\theta + EL^2 sen\theta + 0 + 0 = \mathbf{0}$

Questão 4 (2,0 pontos): Se a carga de um condutor esférico isolado é dobrada, sua capacitância: (a) dobra; (b) diminui à metade; (c) diminui quatro vezes; (d) permanece inalterada.

Solução:

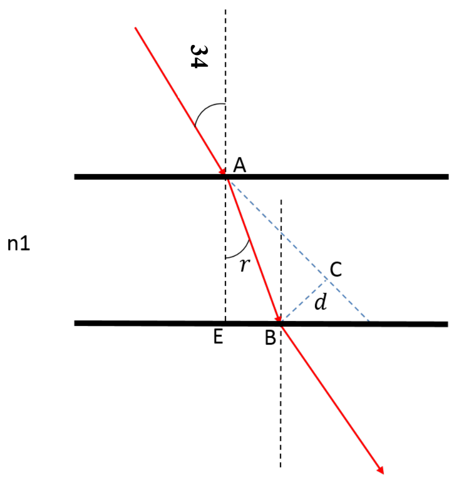
Originalmente temos que um condutor esférico carregado com uma carga elétrica Q e tendo adquirido potencial elétrico V, possui a capacitância dada por: $C = \frac{Q}{V}$

Ao dobramos a carga elétrica, isto é $Q_{novo} = 2Q$ nos dá que a nova capacitância é da forma:

$$C_{novo} = \frac{Q_{novo}}{V} = \frac{2Q}{V} = 2 * \frac{Q}{V} = 2 * C ==> C_{novo} = 2 * C$$

Questão 5 (2,0 pontos): Uma lâmina de vidro de faces planas e paralelas localizada no ar, tem uma espessura de 12,25cm e um índice de refração de 1,2. Se um raio de luz monocromática incide na face superior do vidro com um ângulo de 34º, determine (a) (1,0 pontos) O valor do ângulo no interior da lâmina e o ângulo emergente. (b) (1,0 pontos) O deslocamento lateral do raio incidente ao atravessar a lâmina.

Solução



(a) Pela lei de Snell

$n_1 . \sin \alpha_i = n_2 . \sin \alpha_r$

$1. \sin 34^o = 1,2. \sin \alpha_r \rightarrow \sin \alpha_r = \frac{0,56}{1,2} = 0,47 \rightarrow \alpha_r = 28,03^o$

(b) A partir do triângulo AEB podemos determinar AB (ver figura acima)

$\cos \alpha_r = \frac{AE}{AB} \rightarrow AB = \frac{12,25cm}{\cos 28,03} = 13,88cm$

Logo, no triângulo formado pelos pontos ABC, segundo a figura acima, podemos determinar o deslocamento do raio d:

O ângulo de A será igual a $34^{o} - 28{,}03^{o} = 5{,}97^{o}$

Assim, $\sin 1{,}97^{o} = \frac{d}{AB}$ ➔ $d = AB \times \sin 5{,}97^{o} = 13{,}88 \times 0{,}10 = 1{,}39cm$

Formulário: P = m.g	$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	$h = \frac{1}{2} g\, t^2$	F = m.a.	a = -w^2.y.	$\Phi = \vec{E}A$	
$I = \lvert Q \rvert / \Delta t$	$R = V_{AB}/I$	$Io = Q/RC$	$F = q\vec{v} \times \vec{B}$	$T = \frac{2\pi}{\omega}$	$\omega = \frac{\lvert q \rvert\, B}{m}$	$B = \frac{u_o i}{2\pi r}$
$\vec{E} = \vec{v} \times \vec{B}$	$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$	$P_{av} = \frac{\Delta W}{\Delta t}$	$F = ma$	$\Delta S = v_o \Delta t + \frac{1}{2} a (\Delta t)^2$	$P = \vec{T}.\vec{v}$	