



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Física 2

Prova 1 – 2º. semestre de 2018 – 22/09/2018

1- Assine seu nome de forma LEGÍVEL na folha do cartão de respostas.

2- Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

3 - A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas de cada questão.

4- A prova consiste em **15 questões objetivas de múltipla escolha**.

5 - Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA preenchendo integralmente o círculo (com caneta) referente a sua resposta.

6- A prova deverá ser feita em até 2 horas, portanto seja objetivo nas suas respostas.

7- **Não é permitido o uso de calculadora**

8- **Não é permitido portar celular (mesmo que desligado) durante a prova. O(A) estudante flagrado(a) com o aparelho terá a prova recolhida e ficará com nota zero neste exame.**

CASO ALGUMA QUESTÃO SEJA ANULADA, O VALOR DA MESMA SERÁ DISTRIBUÍDO ENTRE AS DEMAIS.

Nome:

Matrícula:

Turma:

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	<input type="radio"/>	11	<input type="radio"/>								
2	<input type="radio"/>	12	<input type="radio"/>								
3	<input type="radio"/>	13	<input type="radio"/>								
4	<input type="radio"/>	14	<input type="radio"/>								
5	<input type="radio"/>	15	<input type="radio"/>								
6	<input type="radio"/>										
7	<input type="radio"/>										
8	<input type="radio"/>										
9	<input type="radio"/>										
10	<input type="radio"/>										

Formulário

$$\pi \approx 3; k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}; \epsilon_0 \approx 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2} \quad e \approx 1,6 \times 10^{-19} C$$

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} kg; \quad m_p = 1,7 \times 10^{-27} kg \quad \vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}; \quad \vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r};$$

$$d\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{dq}{r^2} \hat{r}; \quad \vec{F} = q\vec{E} \quad \Delta U = q\Delta V; \quad V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}; \quad dV = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{dq}{r}; \quad V_f - V_i = -\frac{W_{FE}}{q_0} = -\int_i^f \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

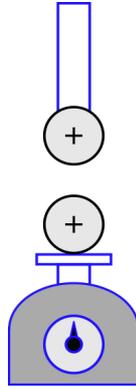
$$\vec{p} = q\vec{d}; \quad U = -\vec{p} \cdot \vec{E}; \quad \vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}; \quad \vec{E} = -\left(\frac{\partial V}{\partial x} \hat{i} + \frac{\partial V}{\partial y} \hat{j} + \frac{\partial V}{\partial z} \hat{k} \right)$$

$$\int \frac{udu}{(u^2 + a^2)^{1/2}} = \sqrt{u^2 + a^2}; \quad \int \frac{du}{(u^2 + a^2)^{1/2}} = \ln(u + \sqrt{u^2 + a^2})$$

$$\int \frac{du}{(u^2 + a^2)^{3/2}} = \frac{u}{a^2 \sqrt{u^2 + a^2}}; \quad \int \frac{udu}{(u^2 + a^2)^{3/2}} = -\frac{1}{\sqrt{u^2 + a^2}}$$

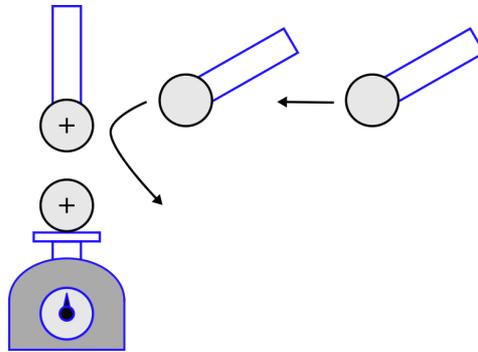
	30°	45°	60°
sen θ	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos θ	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg θ	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

1) Em um experimento, duas esferas de cobre idênticas, carregadas com a mesma carga $+Q$, são mantidas próximas sem entrarem em contato uma com a outra. Uma das bolas é fixada no teto por meio de um bastão isolante. A outra bola é equilibrada em uma balança, cujo apoio é de plástico isolante. Nesta configuração, a balança registra M gramas.



Na sequência, uma esfera idêntica descarregada toca na bola superior e é afastada. Após esse contato, a balança registra M_1 . Posteriormente, uma segunda esfera idêntica descarregada toca na bola superior e é afastada. Nesta situação, a balança registra M_2 . Quais das alternativas abaixo é correta?

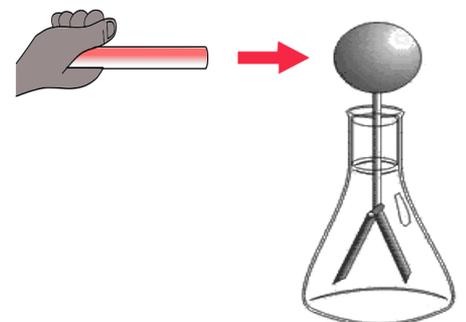
- A) $M = M_1 = M_2$
- B) $M > M_1 > M_2$
- C) $M > M_2 > M_1$
- D) $M < M_1 = M_2$
- E) $M > M_1 = M_2$



2) Um eletroscópio é um dispositivo metálico constituído por uma esfera, uma haste e duas pás livres para se moverem, conforme a figura. Ele é suspenso por um suporte isolante e transparente.

O que ocorre com o eletroscópio (**inicialmente eletrizado**) quando um **bastão de plástico com carga negativa** se aproxima dele?

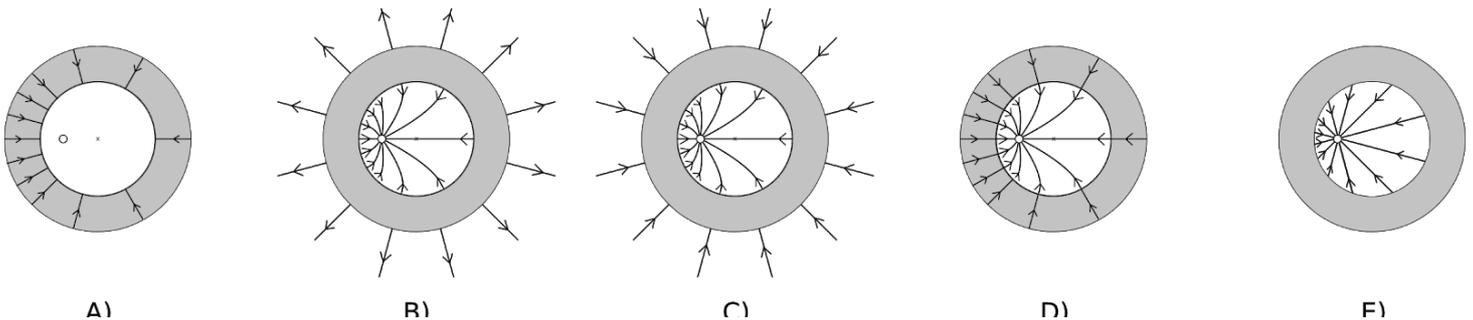
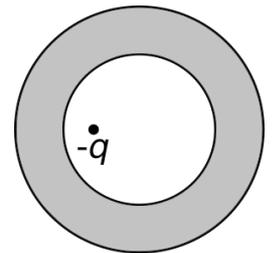
- A) as pás se aproximam, independente da carga inicial do eletroscópio.
- B) as pás se afastam, independente da carga inicial do eletroscópio.
- C) as pás se aproximam se o eletroscópio está com carga positiva.
- D) as pás se aproximam se o eletroscópio está com carga negativa.
- E) as pás permanecem paradas enquanto o bastão não encosta no eletroscópio.



3) Uma carga puntiforme Q encontra-se a uma distância r do centro de um dipolo formado por duas cargas $\pm q$ separadas por uma distância s . A carga está localizada na linha que contém \mathbf{p} . Nesta situação, qual é o módulo do torque sobre o dipolo devido ao campo elétrico da carga Q ?

- A) 0
 B) $\frac{qQ}{2\pi\epsilon_0} \frac{s}{r^2}$
 C) $\frac{qQs}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{(r+s/2)^2} - \frac{1}{(r-s/2)^2} \right]$
 D) $\frac{p}{4\pi\epsilon_0} \frac{s}{r^3}$
 E) $\frac{p}{2\pi\epsilon_0} \frac{s}{r^2}$

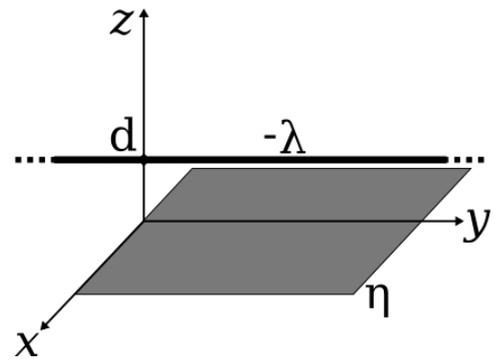
4) O desenho ao lado ilustra uma casca esférica condutora neutra com uma carga $-q$ em seu interior. A carga está posicionada fora do centro de simetria da casca esférica e o sistema se encontra em equilíbrio. Marque a opção que melhor ilustra o diagrama de linhas de campo deste sistema.



5) Qual das seguintes afirmações sobre situações eletrostáticas é **FALSA**?

- A) O campo elétrico é nulo em todos os lugares dentro de um condutor.
 B) As superfícies equipotenciais são sempre perpendiculares ao campo elétrico.
 C) Não é necessário realizar trabalho para mover uma carga ao longo de uma superfície equipotencial.
 D) Se o potencial elétrico é constante em toda a região do espaço, então o campo elétrico deve ser nulo nesta região.
 E) **Nenhuma força elétrica atua na carga enquanto ela se move ao longo de uma superfície equipotencial.**

6) Um fio e um plano, ambos infinitos, carregados eletricamente, são posicionados paralelamente como ilustrado na figura. As densidades de carga do fio e do plano valem $-\lambda$ e $+\eta$, respectivamente, onde λ e η são números positivos. O local onde a intensidade do campo elétrico resultante é nulo



A) se localiza em um outro plano (paralelo ao plano carregado) que cruza o eixo z na posição $d + \lambda/(\pi\eta)$.

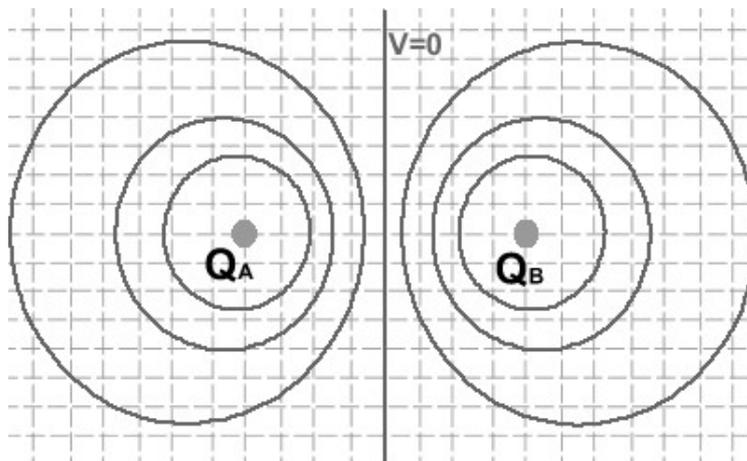
B) se localiza ao longo de outra reta (paralela ao fio) que cruza o eixo z na posição $d + \lambda/(\pi\eta)$.

C) se localiza em um outro plano (paralelo ao plano carregado) que cruza o eixo z na posição $d + \pi(\lambda/\eta)$.

D) se localiza ao longo de outra reta (paralela ao fio) que cruza o eixo z na posição $d + \pi(\lambda/\eta)$.

E) se localiza ao longo de outra reta (paralela ao fio) que cruza o eixo z na posição $d - \pi(\lambda/\eta)$.

7) A figura abaixo mostra equipotenciais ao redor de um par de cargas Q_A e Q_B . O valor do potencial a meio caminho entre as cargas está indicado na própria figura. Qual das afirmativas abaixo se aplica às cargas?



A) As duas cargas têm o mesmo sinal e magnitudes iguais.

B) Nada pode ser dito sobre a natureza das cargas.

C) As duas cargas têm o mesmo sinal, mas diferentes magnitudes.

D) As duas cargas têm sinais opostos e mesmas magnitudes.

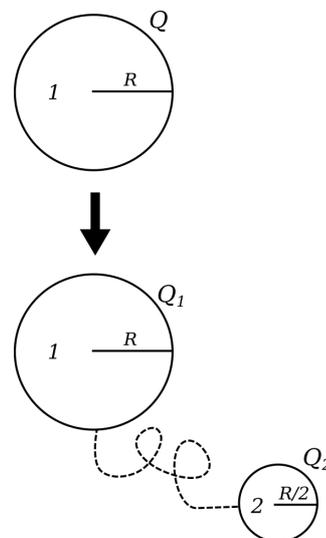
E) As duas cargas têm sinais opostos e magnitudes diferentes.

8) Se um elétron é acelerado do repouso através de uma diferença de potencial de 25000 volts em um tubo de televisão, sua energia cinética será

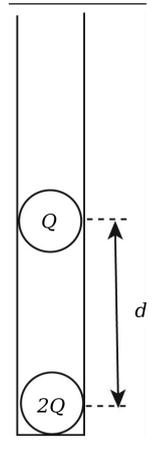
- A) 16 J.
- B) $2,5 \times 10^4$ J.
- C) $4,0 \times 10^{-5}$ J.
- D) 1,6 J.
- E) $4,0 \times 10^{-15}$ J.

9) A esfera condutora de raio R (Esfera 1) possui carga elétrica Q. Ela é conectada por meio de um fio a uma segunda esfera condutora neutra de raio R/2 (Esfera 2). A carga Q é distribuída entre as duas esferas e o equilíbrio eletrostático é estabelecido. Q_1 e Q_2 são as respectivas cargas das esferas após a conexão do fio. Qual a relação entre as cargas nas duas esferas?

- A) $Q_1=4Q_2=2Q/3$
- B) $Q_1=2Q_2=2Q/3$
- C) $Q_1=Q_2=Q/2$
- D) $Q_1=Q_2/2=Q/3$
- E) $Q_1=Q_2/2=Q$



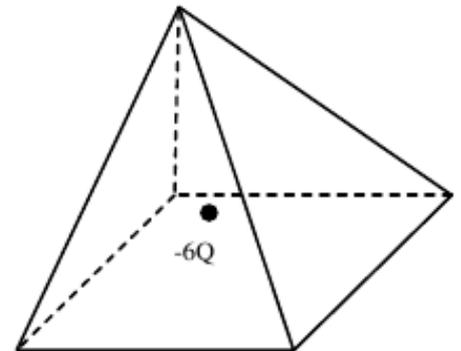
10) Uma bolinha de plástico muito pequena, de massa m e carregada com carga Q , está localizada diretamente acima de uma outra bolinha igual, mas com carga $2Q$, em um tubo de teste como mostrado na figura. As bolinhas estão em equilíbrio separadas por uma distância d . Note que não podemos desprezar a aceleração da gravidade, g . Qual é a massa da bolinha ?



- A) $m = k Q / (g d^2)$
- B) $m = k Q^2 / (g d)$
- C) $m = k 2 Q / (g d^2)$
- D) $m = k 4 Q / (g d^2)$
- E) $m = k 2 Q^2 / (g d^2)$

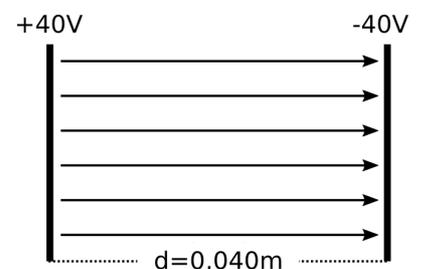
11) Uma carga $q = -6Q$ está dentro de uma pirâmide como mostrado na figura abaixo. A pirâmide tem o comprimento de um dos lados da base igual a 'a' unidades e altura 'b' unidades. Qual é o fluxo elétrico total através da pirâmide ?

- A) $\Phi = -6Q / \epsilon_0$
- B) $\Phi = -3kQ / b^2$
- C) $\Phi = -6Qa^2 / (b^2 \epsilon_0)$
- D) $\Phi = -3Qb^2 a^2 / \epsilon_0$
- E) $\Phi = -6kQ / a^2$



12) Qual é a magnitude de um campo elétrico produzido por duas placas paralelas separadas pela distância de 0,04 m?

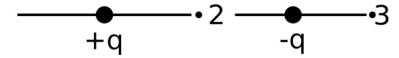
- A) 20 V/m
- B) 20000 V/m
- C) 200 V/m
- D) 2000 V/m
- E) 0 V/m



13) Qual é a direção do campo elétrico da distribuição de cargas abaixo nos pontos 1, 2 e 3? Nota: os pontos 1 e 2 estão sobre a linha que divide o segmento entre as cargas em dois segmentos iguais.

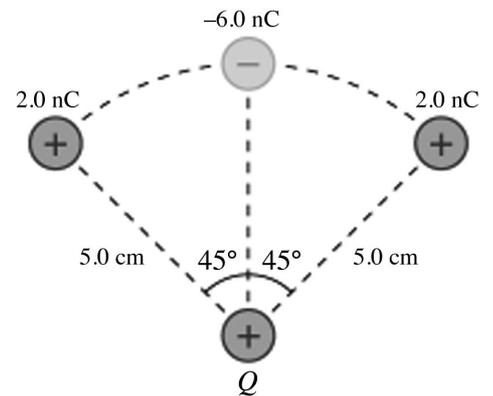
•1

- A) 1: → 2: 0 3: →
 B) 1: ↑ 2: → 3: 0
 C) 1: → 2: 0 3: ←
 D) 1: → 2: → 3: ←
 E) 1: 0 2: 0 3: ←

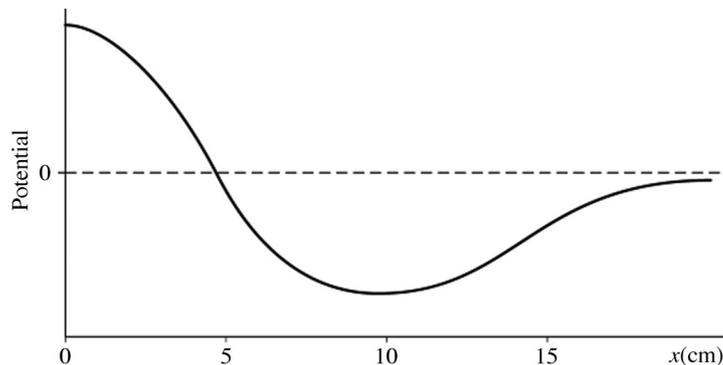


14) O potencial elétrico criado pelas três cargas localizadas no arco de círculo de raio $R = 5 \text{ cm}$, no ponto em que a carga Q se encontra, vale

- A) +720 V
 B) +900 V
 C) nulo
 D) -360 V
 E) -720 V



15) O potencial elétrico como função da posição x é mostrado na figura. Qual afirmativa sobre o campo elétrico é verdadeira?



- A) A intensidade do campo elétrico é: (i) máxima em $x = 5 \text{ cm}$; (ii) nula em $x = 10 \text{ cm}$ e; (iii) mínima em algum ponto no intervalo $(10, \infty)$.
 B) A intensidade do campo elétrico é: (i) mínima em $x = 5 \text{ cm}$; (ii) nula em $x = 10 \text{ cm}$ e; (iii) máxima em algum ponto no intervalo $(10, \infty)$.
 C) A intensidade do campo elétrico é: (i) mínima em $x = 5 \text{ cm}$; (ii) máxima em $x = 10 \text{ cm}$ e; (iii) nula no infinito.
 D) A intensidade do campo elétrico é: (i) máxima em $x = 0 \text{ cm}$; (ii) mínima em $x = 10 \text{ cm}$ e; (iii) nula pelo menos duas vezes no intervalo $[0, \infty)$.
 E) A intensidade do campo elétrico é: (i) mínima em $x = 0 \text{ cm}$; (ii) máxima em $x = 10 \text{ cm}$ e; (iii) nula pelo menos duas vezes no intervalo $[0, \infty)$.