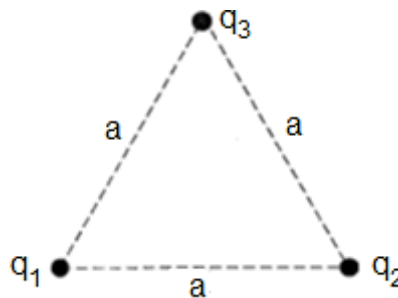


ELETROSTÁTICA - TESTES DE REVISÃO

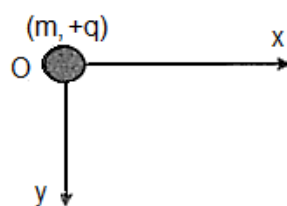
1. (EN) Suponha um sistema isolado de três partículas de mesma massa, $m = 3,0 \cdot 10^{-17} \text{ kg}$, carregadas positivamente e fixadas nos vértices de um triângulo equilátero de lado $a = 2,0 \text{ m}$, conforme indica a figura. As partículas possuem as seguintes cargas, $q_1 = q_2 = 8,0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ e $q_3 = 5,0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Considere o sistema no vácuo e as interações gravitacionais desprezíveis. Suponha, agora, que a partícula q_3 seja liberada, enquanto q_1 e q_2 permanecem fixas nas mesmas posições. Qual a velocidade da partícula q_3 , em m/s, quando esta estiver a $5,0 \text{ m}$ de distância da partícula q_1 ?

Dado: $k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$

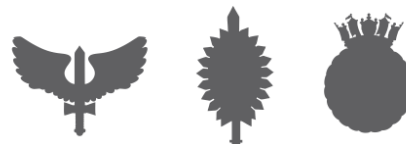


- a) $2,4 \cdot 10^7$
- b) $1,2 \cdot 10^7$
- c) $2,4 \cdot 10^6$
- d) $1,2 \cdot 10^6$
- e) $2,4 \cdot 10^5$

2. (EN) Uma partícula, de massa $m = 40,0$ gramas e carga elétrica $q = 8,0 \text{ mC}$, encontra-se inicialmente fixa na origem do sistema coordenado XOY (veja a figura abaixo). Na região, existe um campo elétrico uniforme $\vec{E} = 100,0 \hat{i} \text{ (N/C)}$. A partícula é solta e passa a se mover na presença dos campos elétrico e gravitacional $[|\vec{g}| = 10,0 \hat{j} \text{ (m/s}^2\text{)}]$. No instante em que a coordenada $x = 40,0 \text{ cm}$, energia cinética da partícula, em joule, é:



- a) $30,0 \cdot 10^{-2}$
- b) $35,0 \cdot 10^{-2}$
- c) $40,0 \cdot 10^{-2}$
- d) $45,0 \cdot 10^{-2}$
- e) $47,0 \cdot 10^{-2}$



3. (EN) A figura 1 mostra o gráfico da velocidade em função do tempo de uma partícula de massa m e carga elétrica $-q$ que se move entre as placas de um capacitor plano de placas paralelas (figura 2). Na região entre as placas existe um campo elétrico uniforme e o meio é vácuo. Se, no instante $t = 0$, a partícula possui velocidade $\vec{v}_0 = (2,00 \cdot 10^5) \cdot \hat{i}$ (m/s) no sentido positivo de x o módulo da aceleração, em m/s^2 , é aproximadamente igual a?

Dados: $\sqrt{39} = 6,245$; $\sqrt{40} = 6,324$;
 $\sqrt{41} = 6,403$; $\sqrt{42} = 6,481$

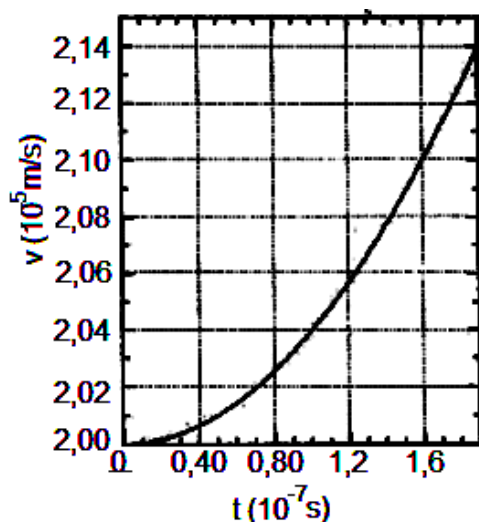


Figura 1

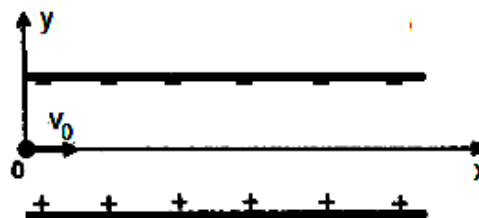
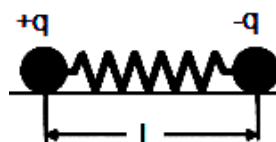


Figura 2

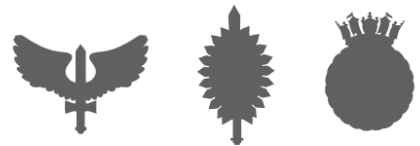
- a) $3,00 \cdot 10^{10}$
- b) $4,00 \cdot 10^{10}$
- c) $3,00 \cdot 10^{11}$
- d) $3,50 \cdot 10^{11}$
- e) $4,00 \cdot 10^{11}$

4. (EN) Duas pequenas esferas, de raios desprezíveis estão carregadas com cargas elétricas de mesmo valor absoluto e sinais contrários, sendo mantidas afastadas uma da outra, por meio de uma mola ideal não condutora de constante elástica igual a $25,0 \text{ N/m}$. Sabe-se que a distância $L = 36,0 \text{ cm}$. As duas cargas elétricas formam um sistema no vácuo que possui energia potencial eletrostática de valor absoluto igual a $0,90 \text{ J}$. O comprimento L_0 , em centímetros, da mola não deformada é:

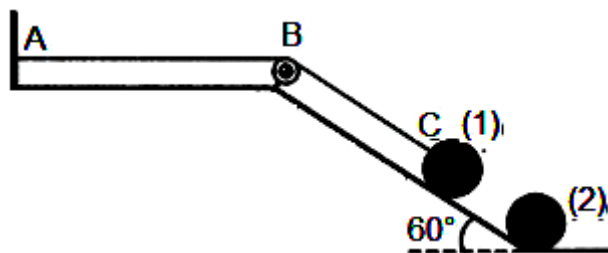
Dado: $k_{\text{vácuo}} = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$



- a) 41,0
- b) 46,0
- c) 51,0
- d) 56,0
- e) 61,0

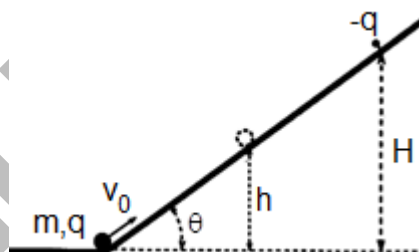


5. (EN) Na figura abaixo, uma corda inextensível ABC (densidade linear igual a 20,0 g/m) tem uma extremidade presa na parede e, depois de passar por uma polia ideal, é tracionada por uma pequena esfera metálica (1), que possui massa $m_1 = \frac{0,700}{\sqrt{3}}$ kg e carga elétrica $q_1 = +2,50 \mu\text{C}$. Outra pequena esfera metálica (2), de mesmo raio, está presa na base do plano inclinado, possuindo massa $m_2 = 0,500$ kg e carga elétrica $q_2 = -2,00 \mu\text{C}$. Sabe-se que a distância entre os centros das esferas é de 10 cm, o meio entre as esferas tem constante eletrostática de $9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ e o trecho AB da corda, de comprimento igual a 50,0 cm, vibra num padrão de onda estacionária e frequência igual a 100 Hz. O harmônico correspondente é o:
 Dado: $|\vec{g}| = 10,0 \text{ m/s}^2$



- a) primeiro
 b) segundo
 c) terceiro
 d) quinto
 e) sexto

6. (EN) A esfera de massa m e carga positiva $+q$ sob o plano inclinado, que forma um ângulo θ com a horizontal, sob a ação das forças exercidas pela gravidade e pela partícula de carga negativa $-q$, fixada na altura H (conforme a figura abaixo). Despreze os atritos.

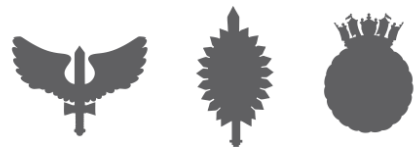


A velocidade inicial da esfera \vec{v}_0 e o ângulo θ do plano inclinado são tais que, ao chegar à altura h ($h < H$), a esfera atinge a condição de equilíbrio instável. Analise as seguintes afirmativas:

- I- No deslocamento da esfera até a altura h , a energia potencial gravitacional do sistema esfera-terra aumenta, enquanto a energia potencial eletrostática do sistema esfera-partícula diminui.
 II- A energia cinética inicial da esfera é maior ou igual ao produto do seu peso pela altura h .
 III- A diferença entre as alturas H e h é igual a $\sqrt{\frac{k \cdot q^2 \cdot \text{sen} \theta}{m \cdot g}}$, onde g é o módulo da aceleração da gravidade e k a constante eletrostática do meio.
 IV. Como a carga elétrica total do sistema esfera-partícula é nula, o trabalho da força eletrostática que atua na esfera também é nulo.

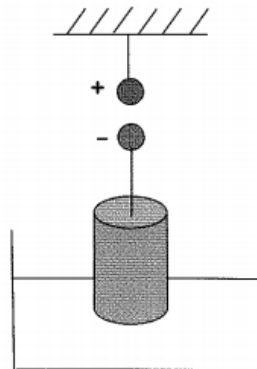
Assinale a opção que contém apenas as afirmativas corretas:

- a) I e II
 b) I e III
 c) II e III
 d) II e IV
 e) I, II e III



7. (EN) Duas esferas carregadas (considerada cargas elétricas pontuais) possuem massas desprezíveis. A de cima possui carga elétrica $q_1 = +3,0 \mu\text{C}$ e a de baixo possui carga elétrica $q_2 = -4,0 \mu\text{C}$. As duas esferas estão presas a fios ideais; um dos fios está preso ao teto e o outro preso a um cilindro maciço de massa específica igual a $8,0 \text{ g/cm}^3$ e volume igual a $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$. O cilindro está parcialmente imerso em água (massa específica igual a $1,0 \text{ g/cm}^3$) e em equilíbrio, de acordo com a figura abaixo. A distância entre as esferas é de 10 cm e meio entre elas tem comportamento de vácuo. O volume imerso do cilindro em relação ao seu volume total, em porcentagem, é:

Dados: $|\vec{g}| = 10,0 \text{ m/s}^2$ e $k_0 = 9,0 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$



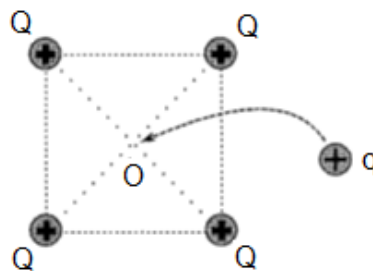
- a) 70%
- d) 80%

b) 74%

- c) 78%
- e) 82%

8. (EN) As quatro cargas Q idênticas, positivas e puntiformes, estão fixas nos vértices de um quadrado de lado $L = \sqrt{2} \text{ m}$, isolados e no vácuo (ver figura). Uma carga de prova positiva $q = 0,10 \mu\text{C}$ é, então, cuidadosamente colocada no centro O da configuração. Como o equilíbrio instável, a carga q é repelida até atingir uma energia cinética constante de $7,2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. Desprezando a força gravitacional, o valor de cada carga Q , em microcoulombs, vale :

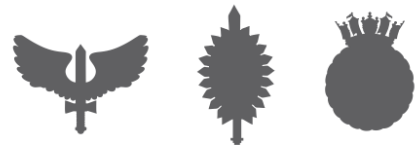
Dado: $k_0 = 9,0 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$



- a) 1,0
- d) 6,0

b) 2,0

- c) 4,0
- d) 8,0



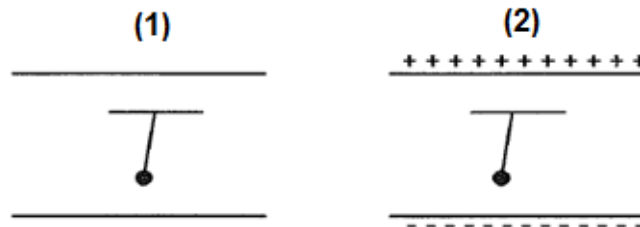
9. (EN) Observe a figura a seguir.



A figura acima mostra uma região de vácuo onde uma partícula puntiforme, de carga elétrica positiva q_1 e massa m , está sendo lançada com velocidade v_0 em sentido ao centro de um núcleo atômico fixo de carga q_2 . Sendo K_0 a constante eletrostática no vácuo e sabendo que a partícula q_1 está muito longe do núcleo, qual será a distância mínima de aproximação, x , entre as cargas?

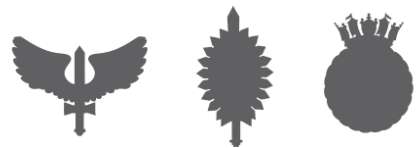
- a) $\frac{k_0 q_1 q_2}{mv_0^2}$ b) $\frac{2k_0 q_1 q_2}{mv_0^2}$ c) $\frac{k_0 q_1 q_2}{2mv_0^2}$
 d) $\sqrt{\frac{k_0 q_1 q_2}{mv_0^2}}$ e) $\sqrt{\frac{k_0 q_1 q_2}{2mv_0^2}}$

10. (EN) Observe a figura a seguir.

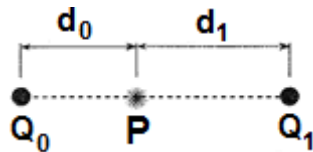


As figuras acima mostram um pêndulo simples formado por uma pequena esfera de massa m e carga elétrica positiva q . O pêndulo é posto para oscilar, com pequena amplitude, entre as placas paralelas de um capacitor plano a vácuo. A esfera é suspensa por um fio fino, isolante e inextensível de comprimento L . Na figura 1, o capacitor está descarregado e o pêndulo oscila com um período T_1 . Na figura 2, o capacitor está carregado, gerando em seu interior um campo elétrico constante de intensidade E , e observa-se que o pêndulo oscila com um período T_2 . Sabendo-se que a aceleração da gravidade é g , qual é a expressão da razão entre os quadrados dos períodos, $(T_1/T_2)^2$?

- a) $1 + \frac{qE}{mg}$ b) $1 - \frac{qE}{mg}$ c) $L + \frac{qE}{mgL}$
 d) $L - \frac{qE}{mgL}$ e) $1 - \frac{qE}{mgL}$



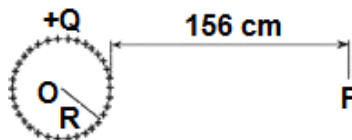
11. (EN) Analise a figura a abaixo.



Duas cargas puntiformes desconhecidas Q_0 e Q_1 estão fixas em pontos distantes, d_0 e d_1 , do ponto P, localizado sobre a reta que une as cargas (ver figura). Supondo que, se um elétron é cuidadosamente colocado em P e liberado do repouso, ele se desloca para direita (no sentido da carga Q_1), sendo assim, pode-se afirmar que, se Q_0 e Q_1

- a) são positivas, então $d_1 < d_0$
- b) são negativas, então $d_0 < d_1$
- c) têm sinais contrários, Q_1 é a carga negativa.
- d) têm sinais contrários, Q_0 é a carga positiva.
- e) têm o mesmo sinal, o campo elétrico resultante em P aponta para a esquerda.

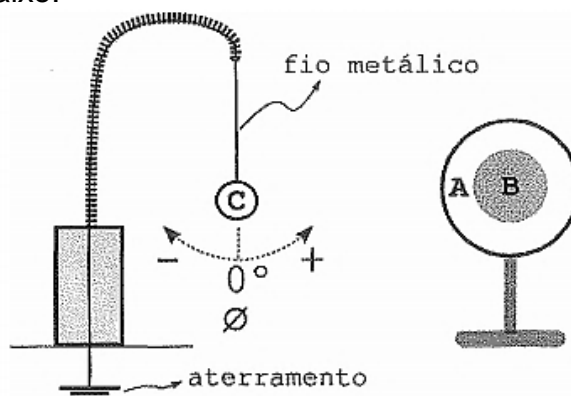
12. (EN) Analise a figura a abaixo



Uma casca esférica metálica fina, isolada, de raio $R = 4,00$ cm e carga Q , produz um potencial elétrico igual a $10,0$ V no ponto P, distante 156 cm da superfície da casca (ver figura). Suponha agora que o raio da casca esférica foi alterado para um valor quatro vezes menor. Nessa nova configuração, a ddp entre o centro da casca e o ponto P, em kV, será:

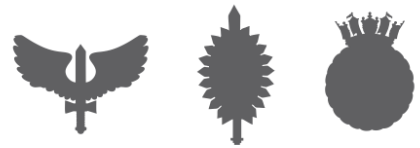
- a) 0,01
- b) 0,39
- c) 0,51
- d) 1,59
- e) 2,00

13. (EN) Analise a figura abaixo.

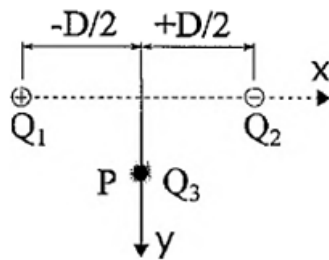


Na figura acima temos uma esfera AB, maciça, de material isolante elétrico, dividida em duas regiões concêntricas, A e B. Em B há um excesso de carga elétrica Q , de sinal desconhecido. A região A está eletricamente neutra. No pêndulo eletrostático temos a esfera metálica C aterrada por um fio metálico. Ao se aproximar a esfera isolante AB da esfera metálica C pela direita, conforme indica a figura, qual será a inclinação ϕ do fio metálico?

- a) Negativa, se $Q < 0$.
- b) Nula, se $Q < 0$.
- c) Positiva, independente do sinal de Q .
- d) Negativa, se $Q > 0$,
- e) Nula, independente do sinal de Q .



14. (EN) Analise a figura abaixo.



As cargas pontuais $Q_1 = +q_0$ e $Q_2 = -q_0$ estão equidistantes da carga Q_3 , que também possui módulo igual a q_0 , mas seu sinal é desconhecido. A carga Q_3 está fixada no ponto P sobre o eixo y, conforme indica a figura acima. Considerando $D = 2,0$ m e $kq_0^2 = 10$ N.m² (k é a constante eletrostática), qual a expressão do módulo da força elétrica resultante em Q_3 , em newtons, e em função de y?

- a) $\frac{20y}{y^2 + 1}$
- b) $\frac{20}{\sqrt{(y^2 + 1)^3}}$
- c) $\frac{20}{\sqrt{y^2 + 1}}$
- d) $\frac{20y}{\sqrt{(y^2 + 1)^3}}$
- e) depende do sinal da carga Q_3