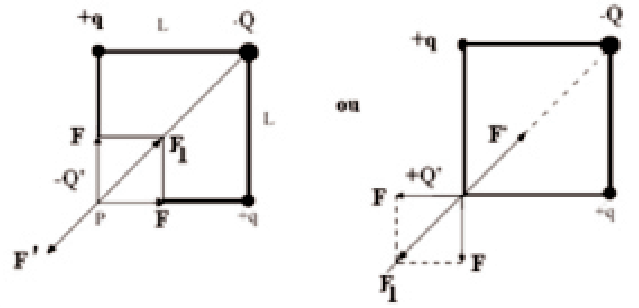
Física - Gabaritos

Módulo 01

01. a



A única situação , possível ,a carga elétrica Q tem ser negativa.

$$F_1^2 = F^2 + F^2 \Rightarrow F_1 = F\sqrt{2} = F'\,(\text{condição de equilibrio})$$

$$\frac{KQQ'}{(L\sqrt{2})^2} = \frac{KQq\sqrt{2}}{L^2} \Rightarrow \frac{Q}{2L^2} = \frac{Q\sqrt{2}}{L^2} \Rightarrow Q = 2\sqrt{2}\,(\text{módulo}).$$

$$\text{Portanto}: Q = -2\sqrt{2}\,q$$

02. a

Resolução:

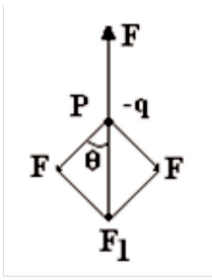


Diagrama de forças

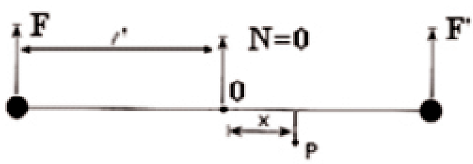
Condição de equilíbrio (primeira lei de Newton)

$$F_1 = F \Rightarrow 2F\cos\theta = F \Rightarrow 2\cos\theta = 1 \Rightarrow \cos\theta = \frac{1}{2} \therefore \theta = \frac{x}{3}$$

03.

Resolução:

Diagrama de forças.



ΣM0 =0 (soma dos torques em relação a 0 é nula, o que garante o equilíbrio de rotação)

ΣF =0 (condição de equilíbrio de translação)

$$F + F' = P \Rightarrow \frac{KQq}{r^2} + \frac{KQ2q}{r^2}P \Rightarrow P = \frac{3KQq}{r^2} \Rightarrow$$

$$P = \frac{9.10^9.4.10^{-6}.1.10^{-6}.3}{(0,3)^2}$$

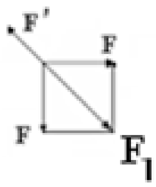
$$P = \frac{9.4.3.10^{-3}}{9.10^{-2}} = 12.10^{-1} = 1,2N$$

$$P \cdot x + F\ell' = F\ell' \Rightarrow \frac{KQq}{r^2}1,2x + \frac{KQq}{r^2}\ell' = 2\frac{KQq}{r^2}\ell' \Rightarrow$$

$$1,2x = \frac{KQq}{r^2}\ell' = 1,2x = \frac{9.10^9.4.10^{-6}.1}{(0,3)^2} \Rightarrow x = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}m$$

04.

a) Resolução:



a)

$$F_R = F_1 - F' = \frac{Kq^2\sqrt{2}}{a^2} - \frac{Kq^2}{(a\sqrt{2})^2} \Rightarrow F_R = \frac{Kq^2\sqrt{2}}{a^2} - \frac{Kq^2}{2a^2} = \frac{Kq^2}{a^2}(\sqrt{2} - \frac{1}{2}) \Rightarrow$$

$$F_r = \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 a^2}(\sqrt{2} - \frac{1}{2})$$

$$b)\frac{q^2}{4a^2}\left(\sqrt{2} - \frac{1}{2}\right) = ma = \frac{mv^2}{\frac{a\sqrt{2}}{2}}(\text{segunda lei de Newton})$$

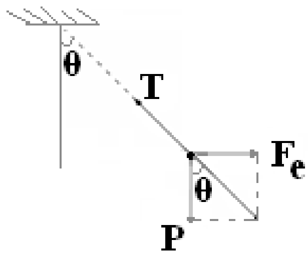
$$V = \sqrt{\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{ma}(1 - \frac{\sqrt{2}}{4})}$$

05.

Resolução:

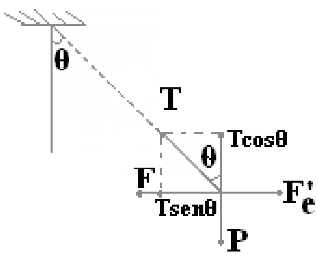
Diagrama de forças. Condição de equilíbrio (primeira lei de Newton) nas duas situações.

Situação I



$$tg\theta = \frac{Fe}{P} \Rightarrow Fe = Ptg\theta(1)$$

Situação II



$F =$ Força elástica

$T\text{sen}\theta + F = F'_e$

$T\cos\theta = P$

$\text{Tg}\theta = \frac{F'_e - F}{P} \Rightarrow F'_e - F = P\,\text{tg}\theta (2)$

Igualando 1 e 2 , temos:

$F_e = F'_e - F \Rightarrow \frac{Kq^2}{d^2} = \frac{K.4q^2}{d^2} - Kx$

$Kx = \frac{4Kq^2}{d^2} - \frac{Kq^2}{d^2} \Rightarrow x = \frac{3Kq^2}{d^2}$

$K = \frac{3Kq^2}{d^2X} = \frac{3.9.10^9.4.10^{-12}}{4.10^{-2}.10^{-2}} = 270\,N/m$

06. c

Resolução:

$F_e = \frac{1}{4}$

$\frac{Q_1Q_2}{d^2} \Rightarrow \frac{Q_1Q_2}{4\pi d^2} = F_e =$

constante (não sofreram alterações as cargas elétricas e a distância nas três situações) então$_1$

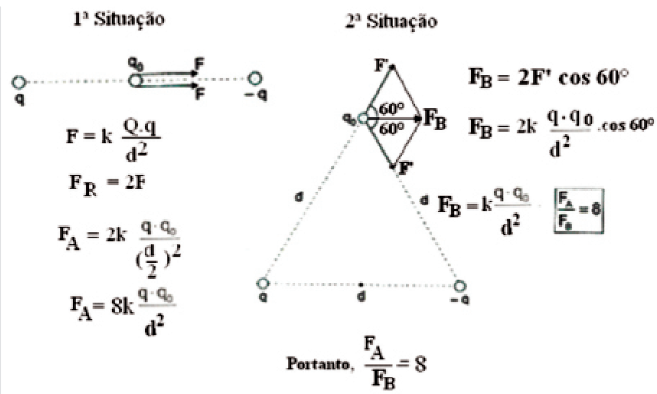
$F = \varepsilon_2 .2F = \frac{\varepsilon_3 F}{3} = \varepsilon_1 = 2\varepsilon_2 = \frac{\varepsilon_3}{3},$

Logo, meio 3 : vidro, meio 1 : oleo e meio : parafina

07.

Gab: 8

Resolução:



08. d

Resolução:

Da lei de Coulomb, temos:

$F_e = \frac{1}{4}\frac{Q_1Q_2}{d^2}$, onde ε é a permissividade (permitividade) elétrica do meio.

Sabemos que ; ε_L (líquido) > ε_0 (vácuo) Para um dado d, temos

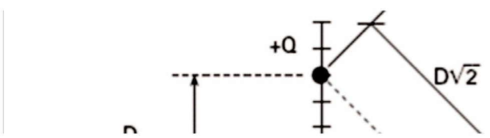
$\frac{Qq}{4d^2} = constante, então\, \varepsilon_L \cdot F_L = \varepsilon_0 \cdot F_0 \cdot \text{Logo}, F_L < F_0$

09 c

Resolução;

Uma questão sobre a Lei de Coulomb: . $F_E = \frac{K_0 Q_1 Q_2}{d^2}$

A força elétrica é proporcional ao produto das duas cargas e varia com o inverso do quadrado da distância. Como se trata de uma condição de equilíbrio,então, de acordo com à 1ª Lei de Newton: FB RB = 0. Para se colocar uma carga POSITIVA, em equilíbrio, na reta que une as duas cargas, teremos que ter duas forças de módulos iguais e sentidos opostos: a repulsão pela outra carga positiva e a atração pela carga negativa. Como a carga I

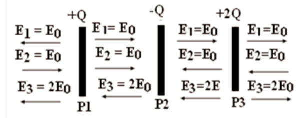


tem módulo maior, a força que ela provoca é maior quando se considera distâncias iguais, ou seja, no meio das duas. Porém, a força também depende do inverso do quadrado da distância entre as cargas. Para compensar o fato de a carga II ter um módulo menor, ela precisa estar mais próxima da nova carga a ser colocada, de modo a provocar a mesma força elétrica que a carga I.Então, a única situação possível é a direita da carga negativa , ponto S .Temos , apenas, uma possibilidade para o equilíbrio, com a nova carga mais próxima da negativa.

10. b

Resolução:

Veja o diagrama de forças abaixo :



$r^2 = d^2 + z^2 (Pitágoras) \quad \cos = \frac{z}{r} = \frac{z}{(d^2 + z^2)1/2}$

Condição de equilíbrio (1ª lei de Newton)

$F_r = 0 \Rightarrow 2F\cos\theta = P \Rightarrow \frac{2K3qq}{(d^2+z^2)}.\cos\theta = mg \Rightarrow \frac{6K3q^2}{(d^2+z^2)}.\frac{z}{(d^2+z^2)1/2} = mg$

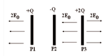
$\Rightarrow m = \frac{6Kq^2z}{g(d^2+z^2)3/2}$

Módulo 02

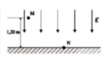
01 Resolução:

a Condição de equilíbrio FR =0 (1ª lei de newton)

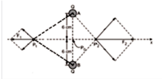
$$F_e = P \Rightarrow Kx_0 = mg\; X_0 = \frac{mg}{K}$$



b.Situação de equilíbrio $F'\;e = F + P \Rightarrow Kx = qE_0 + mg \Rightarrow x = \frac{qE_0 + mg}{K}$



c .Como não há forças dissipativas, a energia mecânica não varia então :

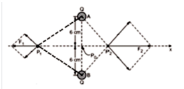


$$\frac{Kx^2}{2} = mgh \Rightarrow h = \frac{Kx^2}{2mg} = \frac{(q^E{}_0 + mg)^2}{2mgK}$$

d . Como a força peso é na direção das oscilações ,ela não modifica a frequência do sistema , então

$$f = 2\pi\sqrt{\frac{K}{m}}$$

Usando a lei de conservação da energia mecânica temos:



$$\frac{Kx^2}{2} = \frac{K}{2}(2A-x)^2 + 2mgA .:= \frac{q^E{}_0}{K}$$

02 . a

Resolução:

O campo gerado por uma carga puntiforme é dado por:

$$cE = \frac{KQ}{d^2}$$

K e Q são fixos, logo Ed^2 = constante.

$$1,8.10^5.2^2 = E.6^2 \Rightarrow 1,8.10^5.4 = 36E \Rightarrow E = \frac{1,8.4.10^5}{36} \Rightarrow E = 2.10^4 N/C$$

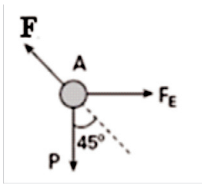
03. a 0,15N

b) 3,0 . 10–7C

c) A trajetória é retilínea

Resolução:

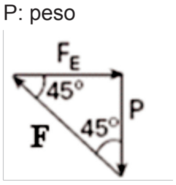
a) Na situação de equilíbrio:



F: força da haste sobre a esfera

FE: força elétrica

P: peso



$FE = P = mg = 0,015.10$

$Logo: FE = P = 0,15N$

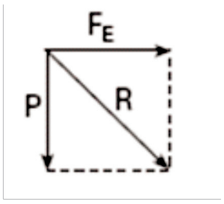
b . Usando a definição de campo elétrico:

$$F_E = Q.E \Rightarrow 0,15 = Q.500.10^3$$

$$\therefore Q = 3.10^{-7}C$$

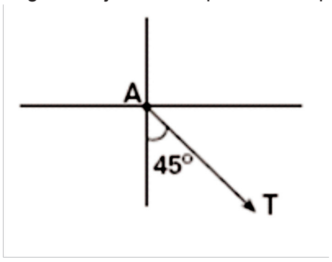
c . .Ao desprender-se da haste, a resultant2e das forças sobre a esfera é devido a força elétrica e o peso, sendo:

$$R^2 = P^2 + F_E^2 \Rightarrow R = \sqrt{P2 + F_E^2} = ma(\text{ segunda lei de Newton}).$$



Como a esfera está inicialmente em repouso, realiza movimento retilíneo acelerado, na direção e sentido de $\vec{R}$

Logo, a trajetória é representada pela linha T.



04 . b

Resolução:

• Na horizontal as gotas executam movimento uniforme:

x = vt (1)

• Na vertical as gotas executam movimento uniformemente acelerado

$$y = \frac{1}{2}at^2 \quad (2)$$

• Combinando (1) e (2), obtemos a equação da trajetória:

$$y = \frac{1}{2}a\frac{x^2}{v^2} \quad (3)"$$

• Considerando-se que a resultante das forças atuantes é a força elétrica e de acordo com a segunda lei de Newton, temos:

$$R = F_e \Rightarrow ma = |q|E .: a = \frac{|q|E}{m} \ (4)$$

$\bullet Como\ m = \rho v, o\ desvio\ y\ é\ dado\ por$:

$$y = \frac{|q|Ex^2}{2\rho Vv^2} \Rightarrow |q| = \frac{2\rho Vv^{2y}}{Ex^2}$$

$$.:|q| = \frac{2.1000.\frac{4}{3}\pi.(10.10^{-6})^3.400.0,3.10^{-3}}{8.10^4.4.10^{-4}}$$

$$|q| \approx 3,1.10^{-14}C$$

05.

b)Resolução:

A força resultante é a força elétrica, de acordo com a 2ª lei de Newton, temos:

$\vec{F}_e = m\vec{a} \Rightarrow q\vec{E} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q\vec{E}}{m}$

$\vec{a} =$ constante (campo elétrico uniforme).Logo, o movimento de cada partícula é retilíneo uniformemente acelerado (partir do repouso).

Podemos escrever:

$d_1 = \frac{a_1 t^2}{2}; d_2 = \frac{a_2 t^2}{2}; d_3 = \frac{a_3 t^2}{2}$

Como:

$q_1 = q_2 \, e \, m_2 = 2m_1$

$q_3 = 2q_1 \, e \, m_3 = 4m_1$

De acordo com os dados acima, obtemos:

$a_1 = \frac{qE}{m_1}; a_2 = \frac{qE}{2m_1} \; e \; a_3 = \frac{2qE}{4m_1} = \frac{qE}{2m_1}$

Comparando as três equações acima,
verifica-se que: $a_1 > a_2 = a_3$,Considerando o mesmo intervalo de tempo,conclui- se que: $d_1 > d_2 = d_3$

06

O campo elétrico gerado por uma única carga puntiforme é dado por $E = \frac{KQ}{d^2}$,ou seja E proporcional a Q e E inversamente proporcional ao quadrado da distância.

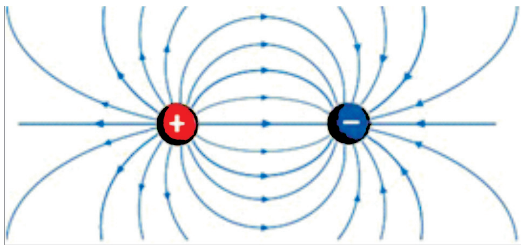
Como $Q_2 = 4Q_1$, então $d_1 = 2d_2$

$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{KQ_1}{d_1^2} = \frac{KQ_1}{d_2^2} \Rightarrow \frac{12}{d_2^2} \Rightarrow d_1 = 2d_2$,olhando na figura é posiçãoII que satisfaz

07. a

Resolução:

Uma das maneiras de explicar este problema é escolher as Linhas de Força. Elas representam o campo elétrico e este é mais intenso onde tem mais linhas (mais juntas), mais fraco onde tem menos linhas (mais espaçadas) e é nulo onde não tem nenhuma linha. Veja na figura as linhas de força para esta situação de um bipolo elétrico.



Observe que o mapa virtual das linhas de força mostra que em todos os pontos passa alguma linha de força, logo o campo elétrico resultante não é nulo em nenhum deles.

08 . a

$a)\; Q = 2mg/E \qquad b)\; T = mg + \frac{4Km^2g^2}{a^2E^2}$

a

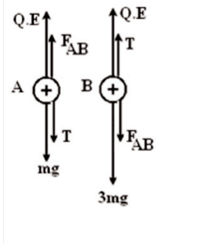
a)Considerando as duas esferas como um sistema de massa 4m e carga 2Q , devemos ter :

$F_e l = P$ (condição de equilíbrio $-$ 1ª lei de Newton)

$F_e l = 2Q.E = 4mg \Rightarrow$

$Q = \frac{2.mg}{E}$

a)Separando os corpos e fazendo o diagrama de forças, temos :



Considerando como sistema a esfera superior temos :

$T + mg = Q.E + F_{AB}$ (condição de equilíbrio)

Do item a, temos :

$F_{AB} = \frac{KQ^2}{a^2} \quad Q = \frac{2mg}{E}$

Jogando estes valores da equaçao acima, resulta :

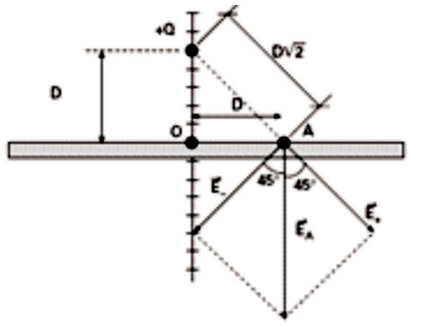
$\Rightarrow T + mg = \frac{2mg}{E}E + \frac{K.(\frac{2mg}{E})2}{2^2} \Rightarrow T = 2mg + \frac{4Km^2g^2}{a^2E^2} - mg \Rightarrow$

$T = mg(1 + \frac{4Km.g}{a^2E^2}$

Colocando mg em evidência,obtemos :

$T = mg(1 + \frac{4Km.g}{a^2E^2})$

09 . $a) \quad F = 2{,}025.10^{-6} N \qquad b) \; E_0 = 1{,}35.10^3 V/$



$d) \left|\vec{E}_A\right| = 2{,}7.\sqrt{2}.10^3 V/m$

Resolução :

a)Conforme explicado no enunciado, a força exercida pelas cargas induzidas na placa sobre a carga $+Q$ é igual à exercida pela imagem (-Q).

$F = K\frac{Q^2}{(2D)^2} = 9.10^9 \frac{(1{,}5.10^9)^2}{(0{,}1)^2}$

$.: \quad F = 2{,}025.10^{-6} N$

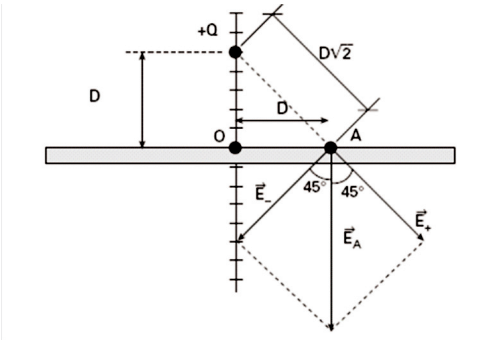
b)O campo gerado pela imagem (-Q) no ponto onde se encontra $+Q$ tem módulo dado por :

$E_0 = K\frac{Q}{(2D)^2} = 9.10^9 . \frac{1{,}5.10^{-9}}{(0{,}1)^2}$

$.: \quad E_0 = 1{,}35.10^3 V/m$

SM.CF.01.11.01-E

c)



d)

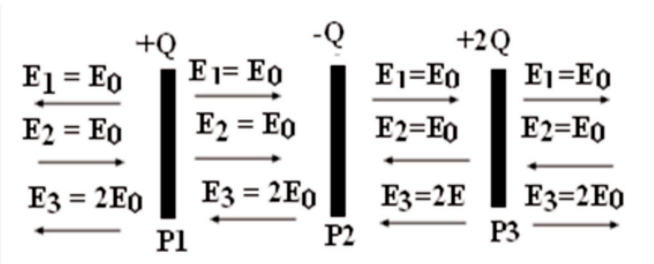
$$\left|\vec{E}_+\right| = \left|\vec{E}_-\right| = K\frac{Q}{(D\sqrt{2})^2} = K\frac{Q}{2D^2} = 2E_0$$

$$\left|\vec{E}_A\right| = \left|\vec{E}_+\right|.\sqrt{2} = .\sqrt{2}E_0$$

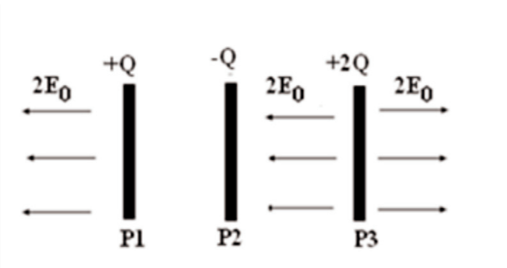
$$.: \quad \left|\vec{E}_A\right| = 2.\sqrt{2}.1{,}35.10^3$$

$$\left|\vec{E}_A\right| = 2{,}7.\sqrt{2}.10^3\ V/m$$

Resolução:
Fazendo a superposição dos três campos eletricos individuais, encontramos:
Colocando as placas próximas, temos:



Somando vetorialmente, o campo alétrico resultante, gerado pelas três placas em conjunto, é representado por:



Módulo 03

01

Resolução:

$$a)\ F = \frac{KQ_1Q_2}{d^2}(Lei de Coulomb)(1)$$

$$F' = \frac{KQ_1 2Q_2}{(2d)^2} = 2\frac{KQ_1 2Q_2}{(2d)^2}\ (2)$$

Comparando (1) e (2), resulta:

$$F' = \frac{F}{2} = \frac{0{,}2}{2} = 0{,}1N$$

$$b)\ V = \frac{KQ}{d} \Rightarrow V = \frac{9.10^9.10^{-8}}{0{,}4} = 900\ volts$$

02.

Resolução:

$$V_M - V_N = Ed\ (\text{Campo Elétrico Uniforme})$$

$$V_M - V_N = 120\ .\ 1{,}2 = 144V$$

03. **Resolução:**

Resolução:
Potencial Elétrico devido a uma carga puntiforme é dado por:

$$V = \frac{KQ}{d} \quad \text{Logo,}$$

$$V_P = V_{+q} + V_{-q} \qquad V_P = \frac{KQ}{Y+\frac{d}{2}} \Rightarrow V_P = \frac{Kq\left[(Y-\frac{d}{2})-(Y+\frac{d}{2})\right]}{(Y+\frac{d}{2})(Y-\frac{d}{2})} \Rightarrow$$

$$V_P = \frac{Kq(Y-\frac{d}{2}-Y-\frac{d}{2})}{Y^2-\frac{d^2}{4}} = -\frac{-Kqd}{Y^2-\frac{d^2}{4}} \Rightarrow V_P = K\left|\frac{-qd}{Y^2(1-\frac{d^2}{4Y^2})}\right|$$

04. **a**

Onde há ddp tem campo elétrico. Campo elétrico implica presença de ddp.
ddp implica presença de Campo Elétrico

05. b
Resolução :

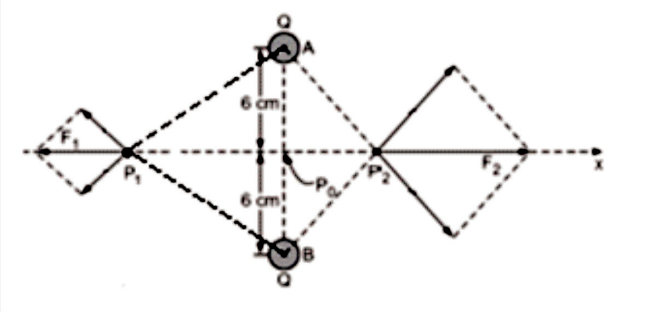
$$E_p = \frac{KQ^2}{r} \qquad E_p = \frac{KQ^2}{2r}$$

$$\left|\Delta E_p\right| = \left|\frac{KQ^2}{2r} - \frac{KQ^2}{r}\right| = \left|\frac{KQ^2 - 2KQ^2}{2r}\right| = \frac{KQ^2}{2r}$$

06.

Resolução :

a) O elétron, nos pontos P1 e P2, fica submetido a forças de repulsão devidas às cargas fixas em A e B . Como P1 e P2 estão sobre a mediatriz de AB, as forças resultantes têm a direção dessa mediatriz.



$$P_0 : V = 2K\frac{Q}{r} = 2.9.10^9.\frac{(-4,8.10^{-9})}{6.10^2} \quad .: \; V = -1,44.10^3 V$$

c)Supondo que o elétron passe por P0 com velocidade próxima de zero e esteja sob a ação exclusiva das forças elétricas, temos um sistema conservativo, logo de acordo com o princípio da conservação da energia podemos escrever:

$$E_C(\text{ em } P_0) + E_P(\text{em } P_0) = E_C(\text{no}\infty) + E_P(\text{no}\infty)$$
$$E_P(\text{no}\infty) = 0 \text{ e } E_C(\text{em } P_0) = 0$$
$$.: E_C(\text{no}\infty) = E_P(\text{ em } P_0) = qV = 1,44.10^3 eV.$$

07.
Resolução:

O campo elétrico e potencial elétrico gerado s por uma carga elétrica puntiforme são dados por :

$$E = \frac{KQ}{r^2}(1) \qquad v = \frac{KQ}{r}(2)$$

Comparando (1) e (2) , temos :

$$E = \frac{V}{r} \; ou \; V = Er \Rightarrow r = \frac{V}{E} = \frac{200}{600} = 0,33m$$

De (2) *resulta* :

$$Q = \frac{Vr}{K} = \frac{200}{9.10^9}.\frac{1}{3} = \frac{200}{27}.10^{-9} = \frac{2}{27}.10^{-7}$$
$$.: \; Q = 7,4.10^{-9}C$$

08.
Resolução:
Energia potencial elétrica ou eletrostática de um sistema formado por duas cargas pontuais é dado por:

$$E_P = \frac{KQq}{d}$$

No triângulo equilátero, temos em cada vértice uma carga puntiforme, portanto existem três pares de cargas puntiformes, logo teremos três equações para energia potencial elétrica, como se segue abaixo :

entre pontos A e B $\Rightarrow E_P = \frac{Kq^2}{d}$

entre pontos A e C $\Rightarrow E_P = \frac{Kq^2}{d}$

entre pontos C e B $\Rightarrow E_P = \frac{Kq^2}{d}$

energia potencial elétrica total $= 3.Ep = U \Rightarrow 3\frac{Kq^2}{d} = U$

$.: \; \frac{U}{3} = \frac{Kq^2}{d} \qquad (1)$

trocando a carga do ponto A por 2q

entre pontos A e B $\Rightarrow E_P = 2.\frac{Kq^2}{d}$

entre pontos A e C $\Rightarrow E_P = 2.\frac{Kq^2}{d}$

entre pontos C e B $\Rightarrow E_P = \frac{Kq^2}{d}$

nova energia potencial elétrica total $= U = 5.\frac{Kq^2}{d}$ (2)

substituindo 1 em 2:

$U_{(\text{nova energia potencial elétrica total})} = \frac{5U}{3}$

nova energia potencial elétrica total $= U = 5.\frac{Kq^2}{d}$ (2)

substituindo 1 em 2:

$U_{(\text{nova energia potencial elétrica total})} = \frac{5U}{3}$

10
Resolução:
De acodo com enuciado podemos escrever:

$$V_{M_1} + V_{M_2} = V_{M_1} + V_{M_2} \Rightarrow \frac{KQ_1}{2x} + \frac{KQ_2}{8x} = \frac{KQ_1}{6x} + \frac{KQ_2}{4x} \Rightarrow \frac{Q_1}{2} + \frac{Q_2}{8} = \frac{Q_1}{6} + \frac{Q_2}{4}$$
$$\frac{12Q_1 + 3Q_2}{24} = \frac{4Q_1 + 6Q_2}{24} \Rightarrow 12Q_1 - 4Q_1 = 6Q_2 - 3Q_2 \Rightarrow 8Q_1 = 3Q_2$$
$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{3}{8}$$

Módulo 04

01. e

Resolução :

$$\tau = qU = \Delta E_C$$
$$\tau = qU = E_{cf} - E_{Ci} \Rightarrow qU = E_{cf} \Rightarrow 1,6.10^{-19}20$$
$$.: \; E_C = 3,2.10^{-18}J$$

02.
Resolução :

a) Como o potencial gerado em um ponto devido a várias cargas puntiformes é a soma algébrica dos potenciais individuais,temos:

$$V = V_1 + V_2 = \frac{KQ_1}{d_1} + \frac{KQ_2}{d_2}$$
$$V_A = \frac{9.10^{-9}1.10^{-9}}{5.10^{-2}} - \frac{9.10^{-9}1.10^{-9}}{4.10^{-2}}$$
$$\begin{cases} d^2 = 3^2 + 4^2 (\text{ triângulo retângulo}) \\ d_1 = 5cm \qquad d_2 = 4cm \end{cases}$$
$$V_A = \frac{900}{5} - \frac{900}{4} = 180 - 225 \Rightarrow V_A = -45V$$

$$b)\tau_{AB} = Q_3(V_A - V_B) \Rightarrow V_B = V'_1 + V'_2 \Rightarrow V_B = \frac{KQ_1}{d'_1} + \frac{KQ_2}{d'_2}$$
$$d_1 = d'_1 = 5.10^{-2} med'_2 = 10cm = 10^{-1}m$$
$$V_B = \frac{9.10^9.1.10^{-9}}{5.10^{-2}} - \frac{9.10^9.10^{-9}}{10^{-1}} \Rightarrow V_B = 180 - 90 = 90V$$
$$\tau_{AB} = 2.10^{-9}(-45 - 90) \Rightarrow \tau_{AB} = -2.135.10^{-9} = -2,7.10^{-7} j$$

$$c)\tau_{AB} = E_{pA} - E_{pB} < 0 \Rightarrow E_{pA} < E_{pB}$$

logo a energia potencial elétrica aumenta e o moviment
da Q_3 é forçado.

03.

Resolução:

$$\begin{cases} m = 10m = 1.10^{-2}Kg \\ V = 1000V/m \end{cases}$$

$a)$ $F_e = qE = ma \Rightarrow a = \frac{qE}{m}$ (aceleração da esfera) $=$ constante Da cinemática, temos: $d = \frac{at^2}{2} \Rightarrow d = \frac{qE}{2m}t^2 \Rightarrow$

$$t = \sqrt{\frac{2md}{qE}} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2.10^{-2}0,2^T}{10^{-6}10^3}} \Rightarrow t = \sqrt{4} = 2$$

$\Delta E_P = -\Delta E_C$(sistema conservativo)

$\tau_{F_e} = -\Delta E_P \Rightarrow \Delta E_P = -qEd \Rightarrow \Delta E_P = -1.10^{-6}\ .0,2 \Rightarrow$

$\Delta E_P = -2.10^{-4}J$(energia potencial elétrica diminui)

04.

Resolução:

$U = Ed \Rightarrow 1 = Ed$

$W_{AB} = q\ (V_A - V_B) = 0\ (VA = V_B)$

$W_{AC} = q\ (V_A - V_C)\ = qE.d_{AC}\ (V_A < V_C)$

$$d_{AC} = d - \frac{d}{2} - \frac{d}{3} = \frac{6d - 3d - 2d}{6} = \frac{d}{6}$$

$$W_{AC} = -q\frac{Ed}{6} = \frac{-q}{6}$$

05.

Resolução:

Por convenção

- As linha de força nascem na carga positiva, portanto a carga da partícula A é positiva.
- As linhas terminam na carga negativa, logo a carga da partícula B é negativa.
- As linhas cheias são linhas de força
- As linhas tracejadas são superfícies equipotenciais (perpendiculares às linhas de força).

06.

Resolução:

De acordo com enuciado, temos :

A carga Q é positiva e sua energia cinética diminui (movimento forçado), portanto sua energia potencial elétrica aumenta (sistema conservativo), logo o trabalho realizado pela força elétrica é negativo.

. O campo elétrico aponta no sentido dos potenciais decrescentes.

Do teorema do trabalho energia, podemos escrever :

$\tau = qU = qEd = \Delta E_C$

$U = Ed$ (ddp em um campo elétrico uniforme)

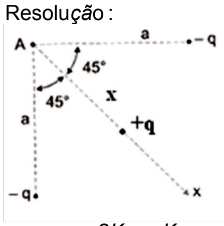
$D = L$

$$-QEL = \frac{W}{4} - W \Rightarrow -4QEL = W - 4W \Rightarrow -4QEL = -3W \Rightarrow$$

$E = \frac{3W}{4QL}$ (para esquerda ou seja contrário a x).

07.

Resolução :



$$a)\ V_A = \frac{-2Kq}{a} + \frac{Kq}{x} = 0 \Rightarrow \frac{2}{a} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = \frac{a}{2}$$

$b)$ Não . A carga pode ficar em qualquer ponto sobre uma circunferência de raio $\frac{a}{2}$ e centro em A. Se fosse no espaço, seria uma casca esférica de raio $\frac{a}{2}$ e centro em A.

08.

Resolução :

$F_e = P$ (equilíbrio)

$QE = mg \Rightarrow Q = \frac{mg}{E}(negativa)$

$Q = ne$ (carga é quantizada)

$$N = \frac{Q}{e} = \frac{mg}{eE} = \frac{mg}{Eq_e}$$

q_e é a carga Elementar.

09.

Resolução :

Como a força elétrica é conservativa o trabalho realizado por ela não depende do caminho seguido pela carga, depende apenas das posições inicial e final.Logo, podemos escrever :

$$\tau = q\ (V_2 - V_6) = 1.10^{-6}(\ 150 - 50) = 1.10^{-6}.100 = 1.10^{-4}J$$

10.

Resolução :

$$\tau = q.U = \Delta E_C \Rightarrow qU = E_{cf} - E_{Ci} \Rightarrow qU = E_{Cf} \Rightarrow qU = \frac{v_f^2}{2}$$

Potanto

$$v_f = \sqrt{\frac{2qU}{m}} = \sqrt{\frac{2.1,6.10^{-19}10^4}{9.10^{-31}}} = 5,9.10^7 m/s$$