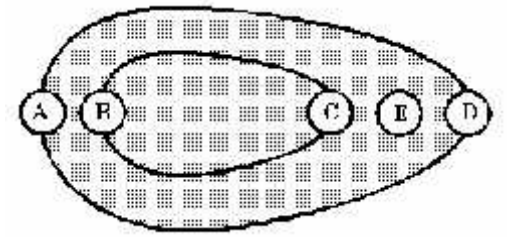
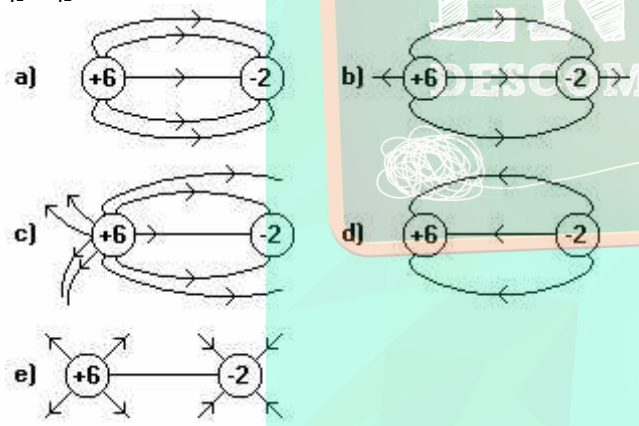
Exercícios com Gabarito de Física Superfícies Equipotenciais e Linhas de Força

1) (Faap-1996) A figura mostra, em corte longitudinal, um objeto metálico oco, eletricamente carregado. Em qual das regiões assinaladas há maior concentração de carga?

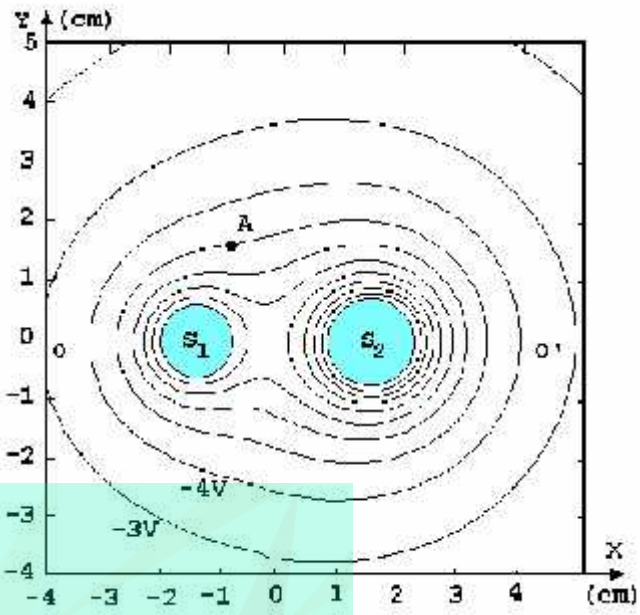


a) E
b) D
c) C
d) B
e) A

2) (FEI-1994) Duas cargas puntiformes $q_1 = +6$ C e $q_2 = -2$ C estão separadas por uma distância d. Assinale a alternativa que melhor represente as linhas de força entre q_1 e q_2:

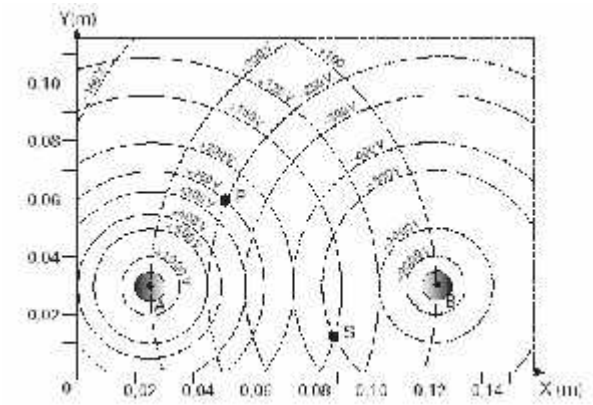


3) (Fuvest-2000) Na figura mostrada na folha de respostas, estão representadas as superfícies equipotenciais do potencial eletrostático criado por duas esferas carregadas **S1** e **S2** . Os centros das esferas estão sobre a reta OO'. A diferença de potencial entre duas linhas sucessivas é de 1 volt, e as equipotenciais de - 3V e - 4 V estão indicadas no gráfico.



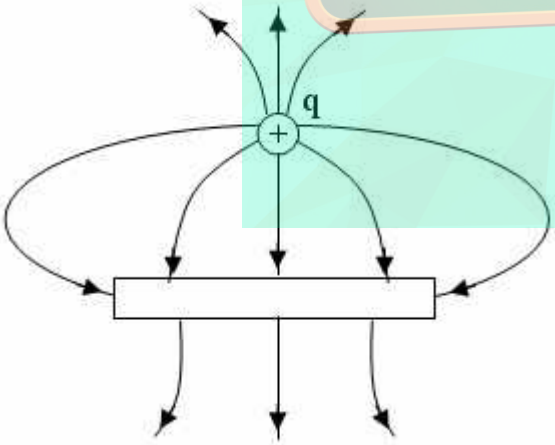
a) Identifique os sinais das cargas elétricas **Q1** e **Q2** nas esferas **S1** e **S2** . Indique a relação entre os módulos das cargas **|Q1** | e **|Q2** |, utilizando os símbolos >, < ou **=** .
b) Represente, na figura, direção e sentido do vetor campo elétrico **E** no ponto A.
c) Estime o valor do campo elétrico **E** no ponto A, em **N/C** (newton/coulomb), utilizando a escala de distâncias indicada na figura.
d) Se existirem um ou mais pontos em que o campo elétrico seja nulo, demarque, com a letra N, aproximadamente, a região onde isso acontece. Se em nenhum ponto o campo for nulo, registre na folha de respostas: "Em nenhum ponto o campo é nulo".

4) (Fuvest-2003) Duas pequenas esferas metálicas, **A** e **B**, são mantidas em potenciais eletrostáticos constantes, respectivamente, positivo e negativo. As linhas cheias do gráfico representam as intersecções, com o plano do papel, das superfícies equipotenciais esféricas geradas por **A**, quando não há outros objetos nas proximidades. De forma análoga, as linhas tracejadas representam as intersecções com o plano do papel, das superfícies equipotenciais geradas por **B**. Os valores dos potenciais elétricos dessas superfícies estão indicados no gráfico. As questões se referem à situação em que **A e B estão na presença uma da outra, nas posições indicadas no gráfico**, com seus centros no plano do papel.



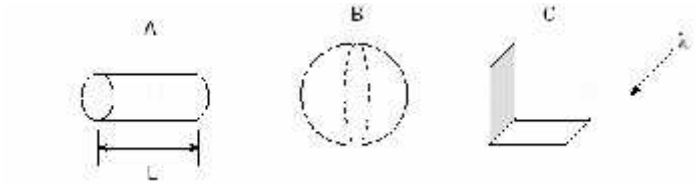
a) Trace, **com caneta**, em toda a extensão do gráfico da folha de respostas, a linha de potencial **V = 0**, quando as duas esferas estão nas posições indicadas. Identifique claramente essa linha por **V = 0**.
b) Determine, em volt/metro, utilizando dados do gráfico, os módulos dos campos elétricos $\mathbf{E_{PA}}$ e $\mathbf{E_{PB}}$ criados, no ponto **P**, respectivamente, pelas esferas **A** e **B**.
c) Represente, em uma escala conveniente, no gráfico, com origem no ponto **P**, os vetores $\mathbf{E_{PA}}$, $\mathbf{E_{PB}}$ e o vetor campo elétrico $\mathbf{E_P}$ resultante em **P**. Determine, a partir desta construção gráfica, o módulo de $\mathbf{E_P}$, em volt/metro.
d) Estime o módulo do valor do trabalho τ, em joules, realizado quando uma pequena carga **q = 2,0nC** é levada do ponto **P** ao ponto **S**, indicados no gráfico. **(2,0nC = 2,0 nanocoulombs = 2,0 × 10^{-9}C).**

5) (ITA-2000) A figura mostra uma carga positiva q puntiforme próxima de uma barra de metal.



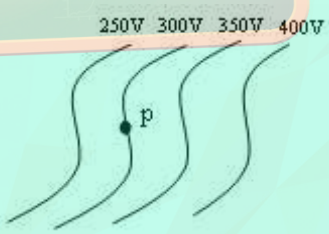
O campo elétrico nas vizinhanças da carga puntiforme e da barra está representado pelas linhas de campo mostradas na figura. Sobre o módulo da carga da barra $|Q_{bar}|$, comparativamente ao módulo da carga puntiforme positiva $|q|$, e sobre a carga líquida da barra Q_{bar}, respectivamente, pode-se concluir que:
a) $|Q_{bar}| > |q|$ e $Q_{bar} > 0$.
b) $|Q_{bar}| < |q|$ e $Q_{bar} < 0$.
c) $|Q_{bar}| = |q|$ e $Q_{bar} = 0$.
d) $|Q_{bar}| > |q|$ e $Q_{bar} < 0$.
e) $|Q_{bar}| < |q|$ e $Q_{bar} > 0$.

6) (ITA-2000) Um fio de densidade linear de carga positiva λ atravessa três superfícies fechadas A, B e C, de formas respectivamente cilíndrica, esférica e cúbica, como mostra a figura.



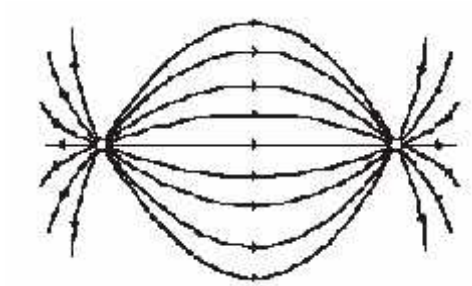
Sabe-se que A tem comprimento L = diâmetro de B = comprimento de um lado de C, e que o raio da base de A é a metade do raio da esfera B. Sobre o fluxo do campo elétrico, ϕ, através de cada superfície fechada, pode-se concluir que:
a) $\phi_A = \phi_B = \phi_C$.
b) $\phi_A > \phi_B > \phi_C$.
c) $\phi_A < \phi_B < \phi_C$.
d) $\phi_A / 2 = \phi_B = \phi_C$.
e) $\phi_A = 2\phi_B = \phi_C$.

7) (UECE-2000) Em uma região do espaço existe uma distribuição de cargas que causam um campo elétrico representado na figura através de suas linhas equipotenciais.



Se colocarmos um próton com velocidade nula sobre a equipotencial de 300V ele:
a) permanecerá parado
b) se deslocará ao longo da mesma equipotencial
c) se deslocará para a equipotencial de 350V
d) se deslocará para a equipotencial de 250V

8) (UFF-2001) Estão representadas, a seguir, as linhas de força do campo elétrico criado por um dipolo.



Considerando-se o dipolo, afirma-se:

I. A representação das linhas de campo elétrico resulta da superposição dos campos criados pelas cargas puntiformes.

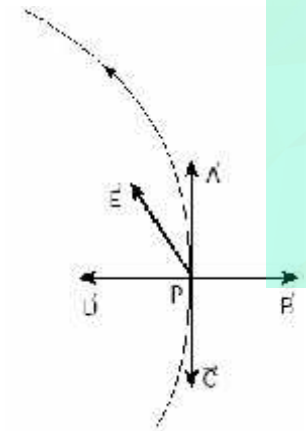
II. O dipolo é composto por duas cargas de mesma intensidade e sinais contrários.

III. O campo elétrico criado por uma das cargas modifica o campo elétrico criado pela outra.

Com relação a estas afirmativas, conclui-se:

a) Apenas a I é correta.
b) Apenas a II é correta.
c) Apenas a III é correta.
d) Apenas a I e a II são corretas.
e) Apenas a II e a III são corretas.

9) (UFSCar-2001) Na figura está representada uma linha de força de um campo elétrico, um ponto P e os vetores $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$, $\vec{D}$ e $\vec{E}$.

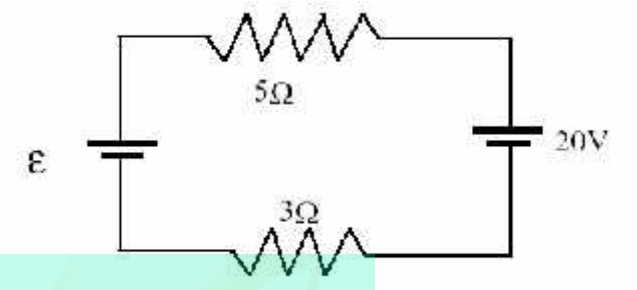


Se uma partícula de carga elétrica positiva, suficientemente pequena para não alterar a configuração desse campo elétrico, for colocada nesse ponto P, ela sofre a ação de uma força F., melhor representada pelo vetor:

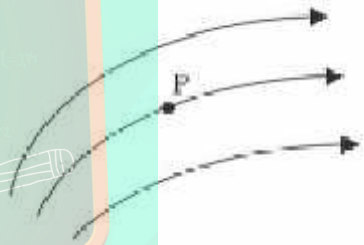
a) $\vec{A}$
b) $\vec{B}$
c) $\vec{C}$
d) $\vec{D}$
e) $\vec{E}$

10) (UFU-2001) Analise as afirmações abaixo e responda de acordo com o código que se segue.

I. O valor de ε para que a corrente no circuito seja de 2 A, é de 4 V, independente do sentido (horário ou anti-horário) da corrente.



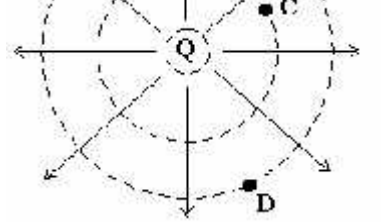
II. Um próton é abandonado no ponto P de uma região onde existe um campo elétrico (visualizado pelas linhas de força). Considerando que a única força atuante sobre ele seja a exercida pelo referido campo, pode-se afirmar que o próton não seguirá a trajetória coincidente com a linha de força do campo.



III. Se um bastão carregado eletricamente atrai um pequeno objeto, então o objeto está carregado com carga de sinal oposto à do bastão.

a) I e II são INCORRETAS.
b) Apenas I é INCORRETA.
c) I e III são INCORRETAS.
d) Apenas III é INCORRETA.

11) (UFV-1996) Na figura estão representadas algumas linhas de força do campo criado pela carga Q. Os pontos A, B, C e D estão sobre circunferências centradas na carga. Assinale a alternativa FALSA:

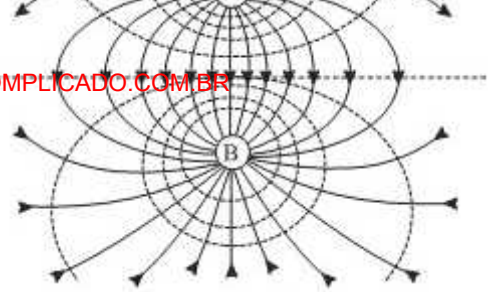


Acesse: WWW.ENEMDESCOMPLICADO.COM.BR

a) Os potenciais elétricos em A e C são iguais.
b) O potencial elétrico em A é maior do que em D.
c) Uma carga elétrica positiva colocada em A tende a se afastar da carga Q.
d) O trabalho realizado pelo campo elétrico para deslocar uma carga de A para C é nulo.
e) O campo elétrico em B é mais intenso do que em A.

12) (Unicenp-2002) O campo elétrico é uma região do espaço em torno de uma carga ou superfície carregada (Q), onde qualquer corpo eletrizado fica sujeito à ação de uma força de origem elétrica. Representamos o campo elétrico por linhas de força, que são linhas imaginárias, tangentes aos vetores campo elétrico em cada ponto e no mesmo sentido dos vetores campo elétrico.
Ao tentar ler o parágrafo que trata das propriedades das linhas de força de um campo elétrico, Paulo verificou que seu livro de Física apresentava algumas falhas de impressão)lacunas). O parágrafo mencionado com as respectivas lacunas era o seguinte:
As linhas de força saem de cargas __A__ , __B__ se cruzam e quanto mais __C__ maior é a intensidade do campo elétrico nessa região.
Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas A, B e C:
a) positivas; nunca; próximas
b) positivas; nunca; afastadas
c) negativas; sempre; próximas
d) negativas; sempre; afastadas
e) negativas; nunca; próximas

13) (UNIFESP-2008) A figura representa a configuração de um campo elétrico gerado por duas partículas carregadas, A e B.



Assinale a linha da tabela que apresenta as indicações corretas para as convenções gráficas que ainda não estão apresentadas nessa figura (círculos A e B) e para explicar as que já estão apresentadas (linhas cheias e tracejadas).

	Carga da partícula A	Carga da partícula B	Linhas cheias com setas	Linhas tracejadas
a)	(+)	(+)	Linhas de força	Superfície equipotencial
b)	(+)	(-)	Superfície equipotencial	Linhas de força
c)	(-)	(-)	Linhas de força	Superfície equipotencial
d)	(-)	(+)	Superfície equipotencial	Linhas de força
e)	(+)	(-)	Linhas de força	Superfície equipotencial

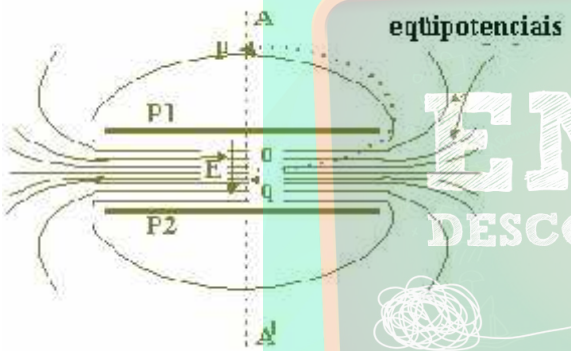
14) (Unirio-1998) Quando duas partículas eletrizadas com cargas simétricas são fixadas em dois pontos de uma mesma região do espaço, verifica-se, nesta região, um campo elétrico resultante que pode ser representado por linhas de força. Sobre essas linhas de força é correto afirmar que se originam na carga:
a) Positiva e podem cruzar-se entre si.
b) Positiva e não se podem cruzar entre si.
c) Positiva e são paralelas entre si.
d) Negativa e podem cruzar-se entre si.
e) Negativa e não se podem cruzar entre si.

15) (Vunesp-2001) Quando a atmosfera está em condições de estabilidade - não se avizinham tempestades, por exemplo - existe um campo elétrico uniforme nas proximidades da superfície terrestre de intensidade 130 V/m, aproximadamente, tendo a Terra carga negativa e a atmosfera carga positiva.
a) Trace no caderno de respostas uma linha horizontal para representar a superfície da Terra, atribuindo a essa linha o potencial 0,0 V. Represente as linhas eqüipotenciais acima

Acesse: WWW.ENEMDESCOMPLICADO.COM.BR

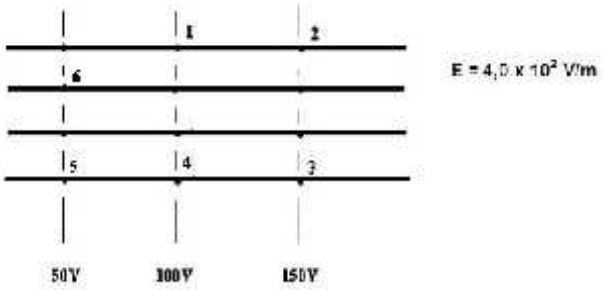
dessa linha, correspondentes às alturas 1,0 m, 2,0 m, 3,0 m, 4,0 m e 5,0 m, assinalando, de um lado de cada linha, a altura, e do outro, o respectivo potencial elétrico.
b) Qual deveria ser a carga elétrica de um corpo de massa 1,3 kg para que ele ficasse levitando graças a esse campo elétrico? (Adote g = 10 m/s^2.)
Isso seria possível na prática? Considere que uma nuvem de tempestade tem algumas dezenas de coulombs e justifique sua resposta.

16) (Fuvest-1998) Um capacitor é formado por duas placas paralelas, separadas 10 mm entre si. Considere as placas do capacitor perpendiculares ao plano do papel. Na figura são mostradas as intersecções das placas P1 e P2 e de algumas superfícies equipotenciais com o plano do papel. Ao longo do eixo médio AA', o campo elétrico é uniforme entre as placas e seu valor é E = 10 V/m. As superfícies equipotenciais indicadas estão igualmente espaçadas de 1mm ao longo do eixo. Uma carga q = 10^{12} C é levada do ponto 0 ao ponto P, indicados na figura. O trabalho realizado é:



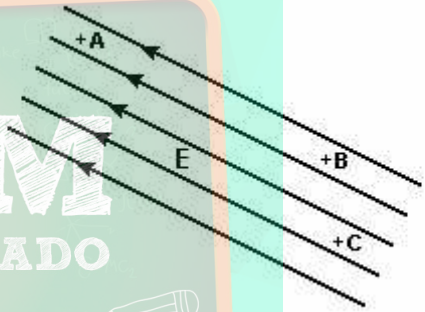
a) 0 J
b) 5x10^{14}J
c) 1x10^{11}J
d) 4x10^{14}J
e) 1x10^{10}J

17) (PUC - MG-2007) A figura mostra um campo elétrico uniforme e três superfícies equipotenciais, representadas por A, B e C. Considerando-se o módulo do campo elétrico como 4,0 x 10^2 V/m, então o trabalho necessário para se levar uma carga q= 1,0 x 10^{-6} C do ponto 2 até o ponto 6 pela trajetória retilínea 2 5 6 será de :



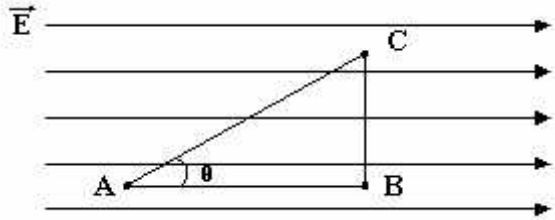
a) W = 4,0 x 10^{-4} J
b) W = 1,0 x 10^{-4} J
c) W = 6,0 x 10^{-5}J
d) W = 8,0 x 10^{-5} J

18) (UFC-1999) Considere o campo elétrico uniforme, E, representado pelo conjunto de linhas de força na figura abaixo. Sobre o potencial elétrico nos pontos A, B e C, marcados com o sinal (+), é correto afirmar que:



a) o potencial elétrico é o mesmo em todos os pontos;
b) o potencial elétrico do ponto A é igual ao do ponto B;
c) o potencial elétrico do ponto A é igual ao do ponto C;
d) o potencial elétrico do ponto B é maior que o do ponto C;
e) o potencial elétrico do ponto A é menor que o do ponto B.

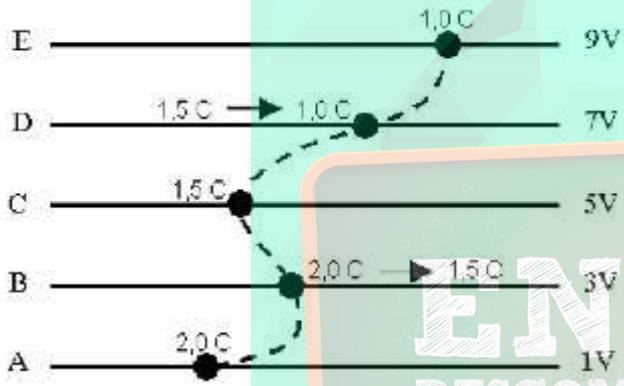
19) (UFRS-1998) Uma carga elétrica puntiforme positiva é deslocada ao longo dos três segmentos indicados na figura abaixo, AB, BC e CA, em uma região onde existe um campo elétrico uniforme, cujas linhas de força estão também representadas na figura.



Assinale a alternativa correta:

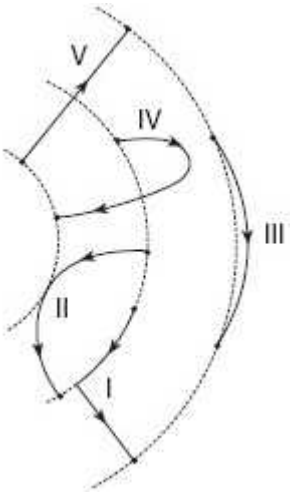
a) De A até B a força elétrica realiza sobre a carga um trabalho negativo.
b) De A até B a força elétrica realiza sobre a carga um trabalho nulo.
c) De A até B a força elétrica realiza sobre a carga um trabalho de módulo igual a $|\tau_{CA}| \times \cos \theta$, onde $|\tau_{CA}|$ é o módulo do trabalho realizado por esta força entre C e A.
d) De B até C a força elétrica realiza sobre a carga um trabalho nulo.
e) De B até C a força elétrica realiza sobre a carga um trabalho igual àquele realizado entre A e B.

20) (UFU-2006) Na figura abaixo, são apresentadas cinco linhas equipotenciais, A-E, com os respectivos valores do potencial elétrico.



Inicialmente, um aglomerado de partículas com carga total igual a 2,0 C está sobre a equipotencial A. Esse aglomerado é deslocado para a equipotencial B. Em B o aglomerado sofre uma mudança estrutural e sua carga passa de 2,0 C para 1,5 C. Esse novo aglomerado de 1,5 C é deslocado para a equipotencial C e, em seguida, para D, conservando-se a carga de 1,5 C. Em D ocorre uma nova mudança estrutural e sua carga passa para 1,0 C. Por último, esse aglomerado de 1,0 C é deslocado para a equipotencial E. Considerando as afirmações apresentadas no enunciado acima, assinale a alternativa que corresponde ao trabalho realizado sobre o aglomerado para deslocálo de A para E.
a) 12 J
b) 16 J
c) 8 J
d) 10 J

21) (UNIFESP-2006) Na figura, as linhas tracejadas representam superfícies equipotenciais de um campo elétrico; as linhas cheias I, II, III, IV e V representam cinco possíveis trajetórias de uma partícula de carga q, positiva, realizadas entre dois pontos dessas superfícies, por um agente externo que realiza trabalho mínimo.



A trajetória em que esse trabalho é maior, em módulo, é:
a) I.
b) II.
c) III.
d) IV.
e) V.

GABARITO

1) Alternativa: B

2) Alternativa: C

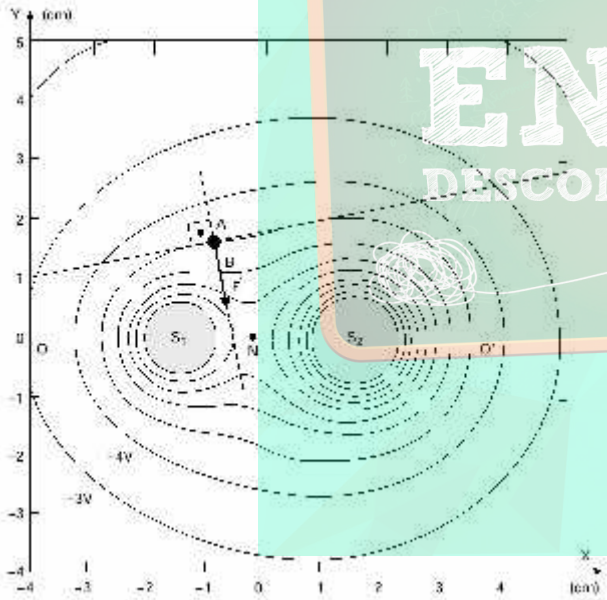
3) a) Os potenciais elétricos dos pontos do campo são negativos, independentemente da posição relativa às esferas - o que sugere que os sinais das cargas de S1 e S2 são negativos. A maior concentração de S.E. em torno de S2 implica |Q 2 | > |Q 1 |.

b) O vetor campo elétrico é perpendicular à S.E. e aponta para o menor potencial (ver figura).

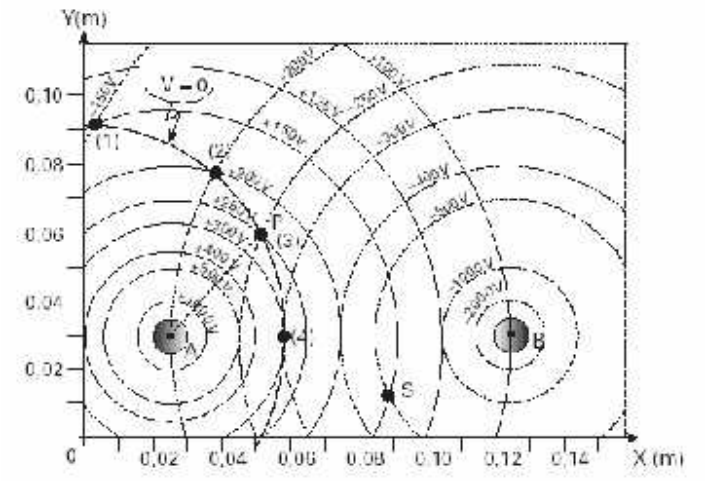
c) Tomando as superfícies A e B apresentadas na figura e, estimando a distância AB = 0,5cm e considerando a aproximação E d = U, temos:

$$E \times 0{,}5 \times 10^{-2} = 1 \text{ portanto } E = 200 \text{ N/C}$$

d) veja figura

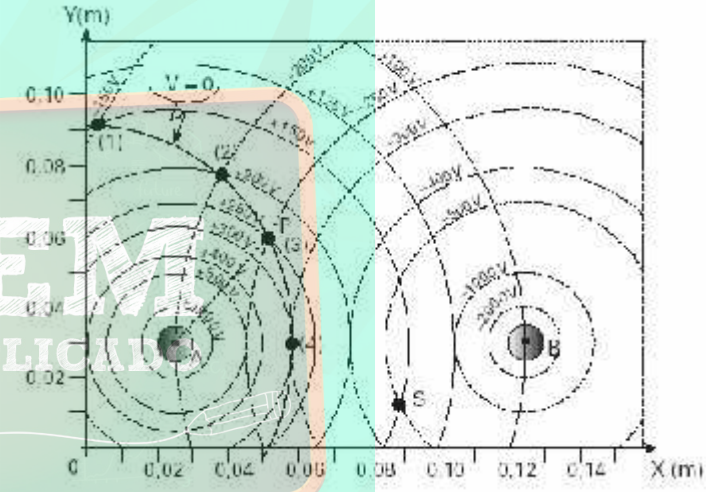


4) a)



b) E_{PA} = 6250 V/m e E_{PB} = 3125 V/m

c)



E_P = 7812,5 V/m

d) = 7×10^{-7} J

5) Alternativa: B

6) Alternativa: A

7) Alternativa: D

8) Alternativa: D

9) Alternativa: A

10) Alternativa: D

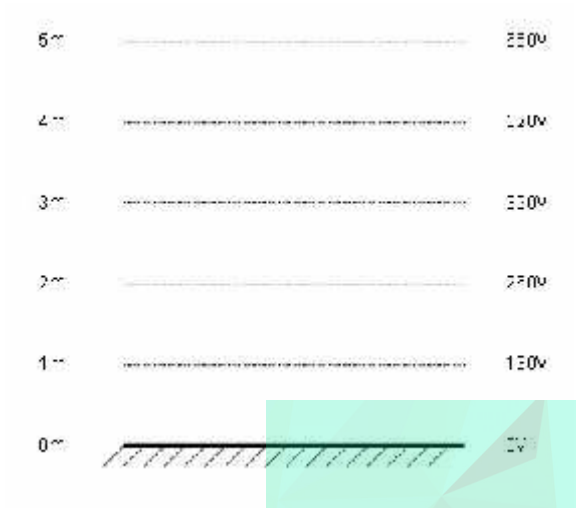
11) Alternativa: E

12) Alternativa: A

13) Alternativa: E

14) Alternativa: B

15) a)



b) Q = 0,1 C. Não seria possível um corpo possuir esta carga pois ele teria que ter dimensões enormes para que esta carga não escapasse dele.

16) Alternativa: D

17) Alternativa: B

18) Alternativa: E

19) Alternativa: D

20) Alternativa: A

21) Alternativa: E