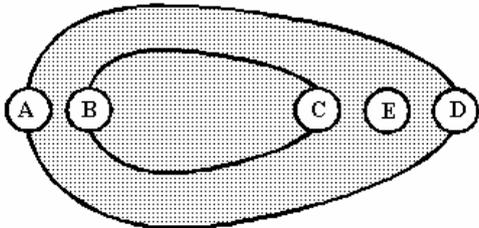


## Exercícios com Gabarito de Física

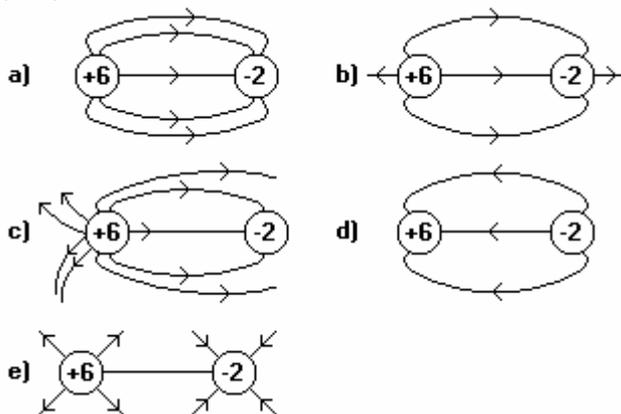
### Superfícies Equipotenciais e Linhas de Força

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?

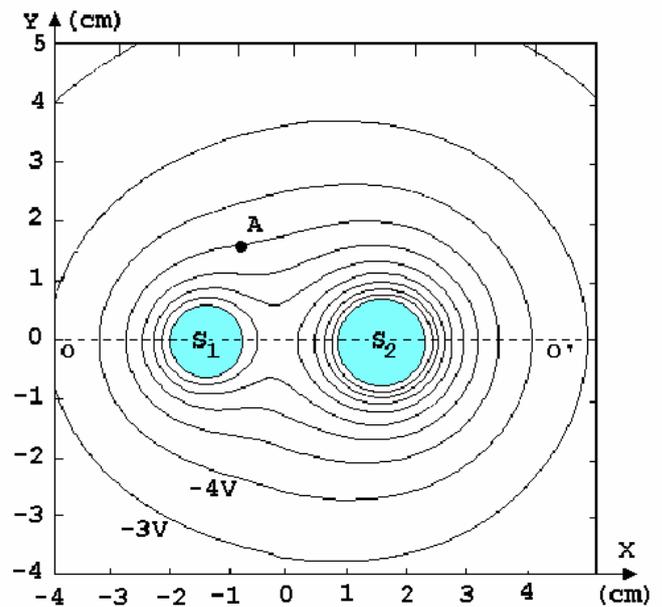


- a) E
- b) D
- c) C
- d) B
- e) A

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

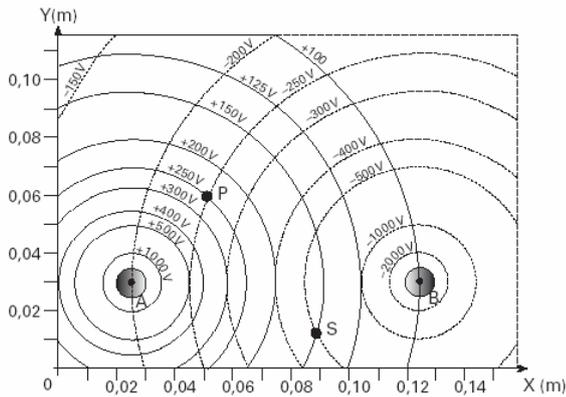


3) (Fuvest-2000) Na figura mostrada na folha de respostas, estão representadas as superfícies equipotenciais do potencial eletrostático criado por duas esferas carregadas  $S_1$  e  $S_2$ . Os centros das esferas estão sobre a reta  $OO'$ . A diferença de potencial entre duas linhas sucessivas é de 1 volt, e as equipotenciais de -3V e -4V estão indicadas no gráfico.



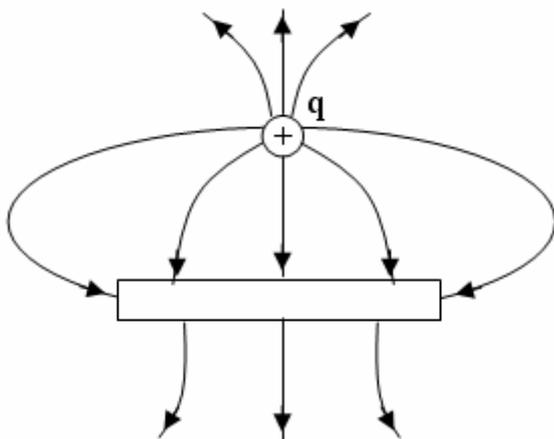
- a) Identifique os sinais das cargas elétricas  $Q_1$  e  $Q_2$  nas esferas  $S_1$  e  $S_2$ . Indique a relação entre os módulos das cargas  $|Q_1|$  e  $|Q_2|$ , utilizando os símbolos  $>$ ,  $<$  ou  $=$ .
- b) Represente, na figura, direção e sentido do vetor campo elétrico  $E$  no ponto A.
- 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  $E_{PA}$  e  $E_{PB}$  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  $E_{PA}$ ,  $E_{PB}$  e o vetor campo elétrico  $E_P$  resultante em **P**. Determine, a partir desta construção gráfica, o módulo de  $E_P$ , em volt/metro.
- d) Estime o módulo do valor do trabalho  $\mathcal{W}$ , em joules, realizado quando uma pequena carga  $q = 2,0nC$  é levada do ponto **P** ao ponto **S**, indicados no gráfico. ( $2,0nC = 2,0 \text{ nanocoulombs} = 2,0 \times 10^{-9}C$ ).

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

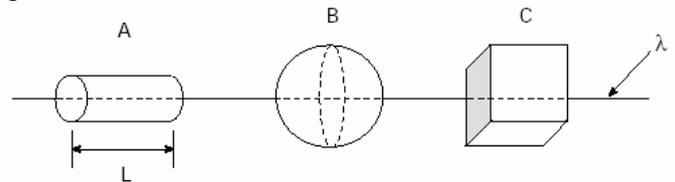


O campo elétrico nas vizinhanças da carga puntiforme e da barra está representado pelas linhas de campo mostradas na figura. Sobre o módulo da carga da barra  $|Q_{bar}|$ , comparativamente ao módulo da carga puntiforme positiva  $|q|$ , e sobre a carga líquida da barra  $Q_{bar}$ , respectivamente, 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  $Q_{bar} > 0$ .

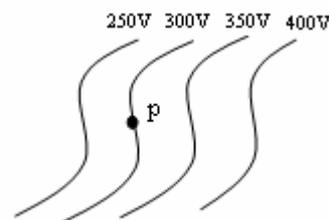
6) (ITA-2000) Um fio de densidade linear de carga positiva  $\lambda$  atravessa três superfícies fechadas A, B e C, de formas respectivamente cilíndrica, esférica e cúbica, como mostra a figura.



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,  $\Phi$ , 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)  $\Phi_A = 2\Phi_B = \Phi_C$ .

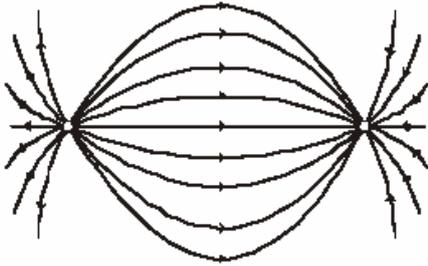
7) (UECE-2000) Em uma região do espaço existe uma distribuição de cargas que causam um campo elétrico representado na figura através de suas linhas equipotenciais.



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.



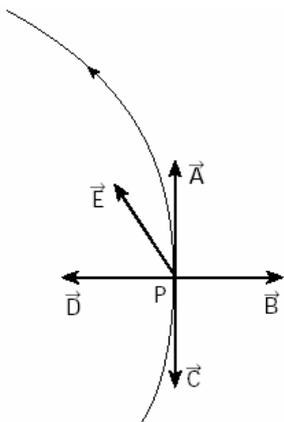
Considerando-se o dipolo, afirma-se:

- 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  $\vec{E}$ .



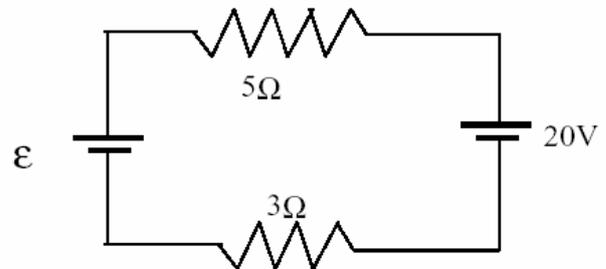
Se uma partícula de carga elétrica positiva, suficientemente pequena para não alterar a configuração desse campo elétrico, for colocada nesse ponto P, ela sofre a ação de uma força  $F$ , melhor representada pelo vetor:

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

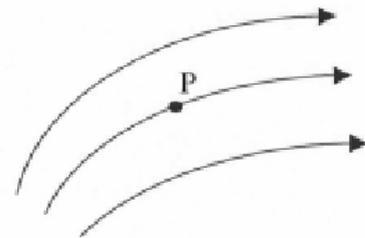
e)  $\vec{E}$

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

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



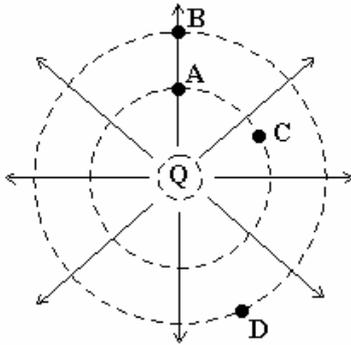
- II. Um próton é abandonado no ponto P de uma região onde existe um campo elétrico (visualizado pelas linhas de força). Considerando que a única força atuante sobre ele seja a exercida pelo referido campo, pode-se afirmar que o próton não seguirá a trajetória coincidente com a linha de força do campo.



- 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:



- 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.

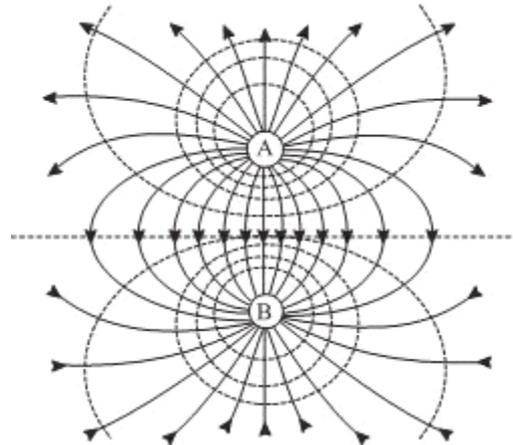
Ao tentar ler o parágrafo que trata das propriedades das linhas de força de um campo elétrico, Paulo verificou que seu livro de Física apresentava algumas falhas de impressão (lacunas). O parágrafo mencionado com as respectivas lacunas era o seguinte:

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.

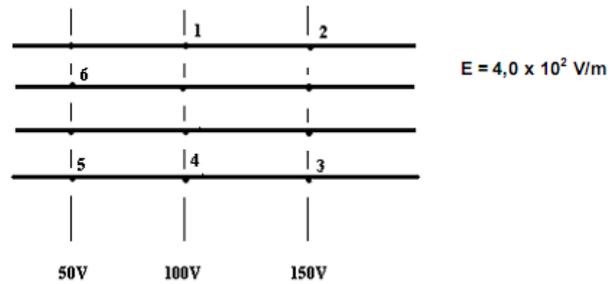
15) (Vunesp-2001) Quando a atmosfera está em condições de estabilidade - não se avizinham tempestades, por exemplo - existe um campo elétrico uniforme nas proximidades da superfície terrestre de intensidade 130 V/m, aproximadamente, tendo a Terra carga negativa e a atmosfera carga positiva.

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 equipotenciais acima

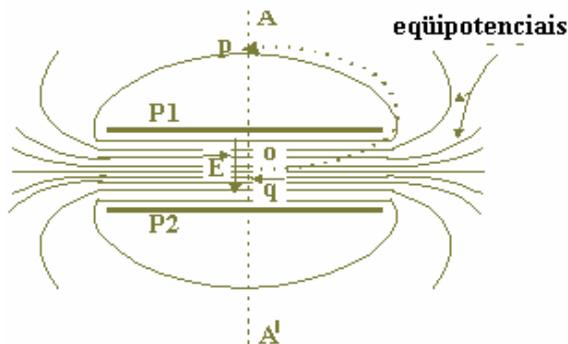
dessa linha, correspondentes às alturas 1,0 m, 2,0 m, 3,0 m, 4,0 m e 5,0 m, assinalando, de um lado de cada linha, a altura, e do outro, o respectivo potencial elétrico.

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  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .)

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  $E = 10 \text{ V/m}$ . As superfícies equipotenciais indicadas estão igualmente espaçadas de 1mm ao longo do eixo. Uma carga  $q = 10^{12} \text{ C}$  é levada do ponto O ao ponto P, indicados na figura. O trabalho realizado é:

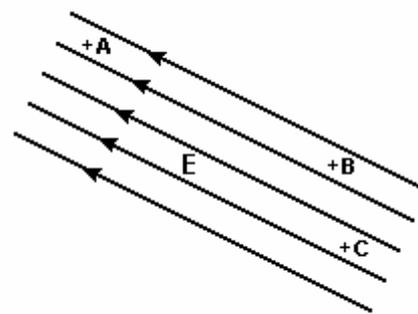


- a) 0 J
- b)  $5 \times 10^{14} \text{ J}$
- c)  $1 \times 10^{11} \text{ J}$
- d)  $4 \times 10^{14} \text{ J}$
- e)  $1 \times 10^{10} \text{ J}$

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  $4,0 \times 10^2 \text{ V/m}$ , então o trabalho necessário para se levar uma carga  $q = 1,0 \times 10^{-6} \text{ C}$  do ponto 2 até o ponto 6 pela trajetória retilínea 2 5 6 será de :

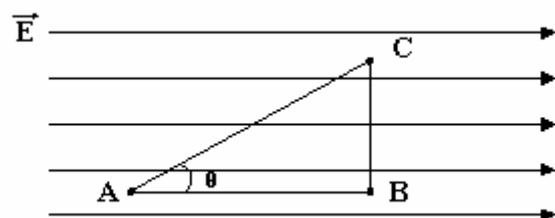
- a)  $W = 4,0 \times 10^{-4} \text{ J}$
- b)  $W = 1,0 \times 10^{-4} \text{ J}$
- c)  $W = 6,0 \times 10^{-5} \text{ J}$
- d)  $W = 8,0 \times 10^{-5} \text{ J}$

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:



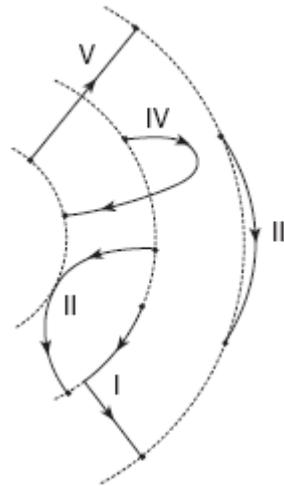
- a) o potencial elétrico é o mesmo em todos os pontos;
- b) o potencial elétrico do ponto A é igual ao do ponto B;
- c) o potencial elétrico do ponto A é igual ao do ponto C;
- d) o potencial elétrico do ponto B é maior que o do ponto C;
- e) o potencial elétrico do ponto A é menor que o do ponto B.

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.

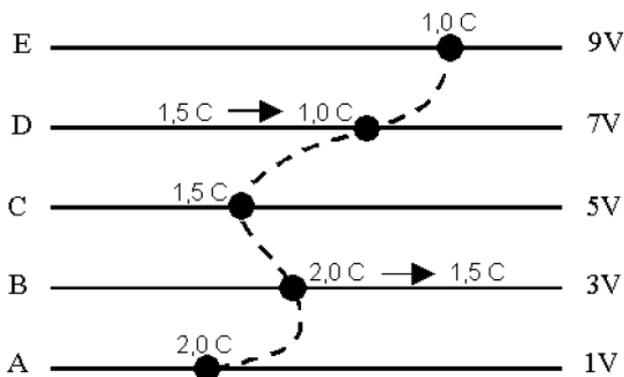


Assinale a alternativa correta:

- 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  $|\mathcal{W}_{CA}| \times \cos \theta$ , onde  $|\mathcal{W}_{CA}|$  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 deslocá-lo 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

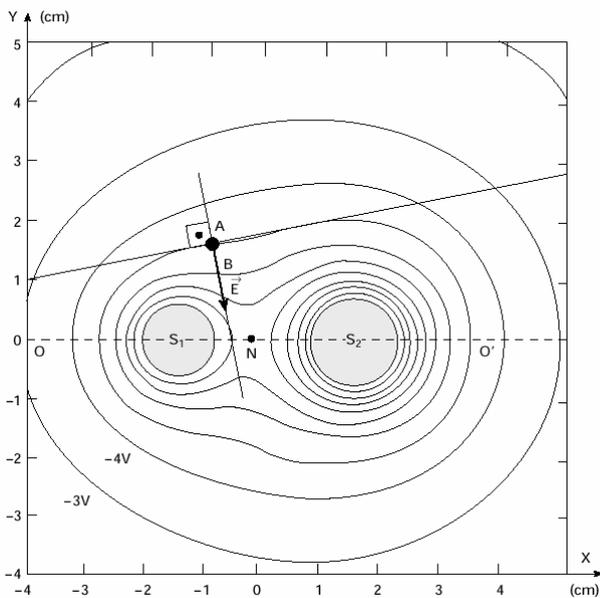
3) a) Os potenciais elétricos dos pontos do campo são negativos, independentemente da posição relativa às esferas - o que sugere que os sinais das cargas de S1 e S2 são negativos. A maior concentração de S.E. em torno de S2 implica  $|Q_2| > |Q_1|$ .

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

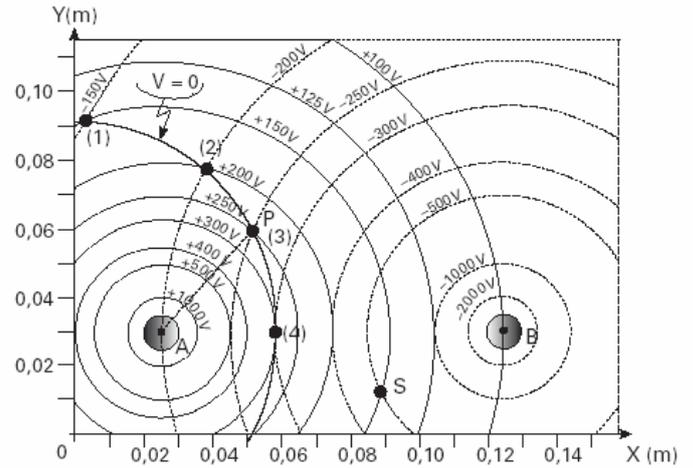
c) Tomando as superfícies A e B apresentadas na figura e, estimando a distância  $AB = 0,5\text{cm}$  e considerando a aproximação  $E \approx d = U$ , temos:

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

d) veja figura

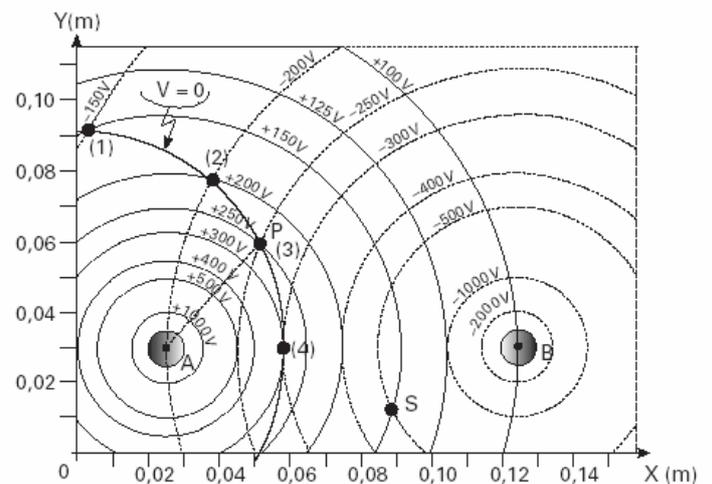


4) a)



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

c)



$$E_p = 7812,5 \text{ V/m}$$

d)  $\Delta = 7 \times 10^{-7} \text{ J}$

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)

5m	.....	650V
4m	.....	520V
3m	.....	390V
2m	.....	260V
1m	.....	130V
0m		0V

b)  $Q = 1,01 \text{ C}$ . 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