

## Campo criado por uma carga puntiforme

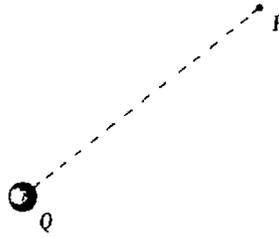


Fig.35.1

**35.1.** A Fig. 35.1 representa uma carga  $Q$  e um ponto  $P$  do seu campo elétrico onde é colocada uma carga  $q$ .

Analise as afirmativas abaixo, observando se elas representam corretamente o sentido do campo elétrico em  $P$  e da força que atua sobre  $q$ :

- |     |  |                      |
|-----|--|----------------------|
| I   |  | se $Q > 0$ e $q > 0$ |
| II  |  | se $Q > 0$ e $q < 0$ |
| III |  | se $Q < 0$ e $q > 0$ |
| IV  |  | se $Q < 0$ e $q < 0$ |



Fig.35.2

**35.2.** A intensidade de campo elétrico criada pela carga puntiforme  $Q$  no ponto  $P$  da Fig. 35.2 tem módulo dado por:

- A)  $E = k \frac{Qq}{r^2}$ , onde  $q$  é o valor de uma carga de prova colocada no ponto  $P$ .
- B)  $E = k \frac{Q}{r^2}$ .
- C)  $E = k \frac{Q}{r}$ .
- D)  $E = k \frac{q}{r^2}$  onde  $q$  é o valor de uma carga de prova colocada no ponto  $P$ .

**35.3.** A intensidade de campo elétrico num ponto situado a 3,0 cm de uma carga positiva de 10,0  $\mu\text{C}$ , no vácuo ( $k_0 = 9,0 \times 10^9$  unidades SI) vale, em V/m:

- A)  $1,0 \times 10^8$ .

- B)  $2,0 \times 10^7$ .
- C)  $2,0 \times 10^2$ .
- D)  $1,0 \times 10^{14}$ .
- E)  $1,0 \times 10^4$ .

**35.4.** Retome o enunciado da questão anterior. Se colocarmos, no ponto, uma carga de prova de  $2,0 \mu\text{C}$ , a força que agirá sobre ela terá módulo igual a:

- A)  $1,0 \times 10^8 \text{ N}$ .
- B)  $2,0 \times 10^8 \text{ N}$ .
- C)  $2,0 \times 10^2 \text{ N}$ .
- D)  $5,0 \times 10^{13} \text{ N}$ .
- E)  $1,0 \times 10^{14} \text{ N}$ .

**35.5.** Calcule a intensidade do campo elétrico criado por uma carga  $Q = 1 \mu\text{C}$ , no vácuo ( $k_0 = 9 \times 10^9$  unidades SI), em pontos situados a:

- a) 1 cm de Q.
- b) 1 m de Q.

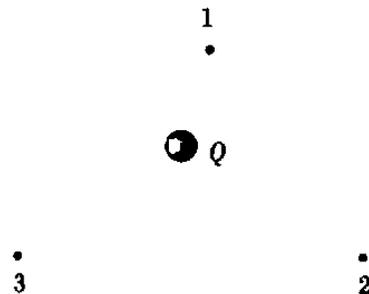


Fig.35.6

**35.6.** A Fig. 35.6 representa três pontos do espaço próximos a uma carga Q.

Os pontos 2 e 3 equidistam da carga, Quanto à intensidade de  $\vec{E}$  nesses pontos podemos afirmar:

- A)  $E_1 > E_2 > E_3$ .
- B)  $E_1 < E_2 = E_3$ .
- C)  $E_1 = E_2 = E_3$ .
- D)  $E_1 < E_2 < E_3$ .
- E)  $E_1 > E_2 = E_3$ .

**35.7.** No ponto A, situado no campo de uma carga positiva  $q$ , o campo elétrico é representado pela seta indicada na Fig. 35.7.

Qual das setas propostas a seguir representa corretamente o campo elétrico no ponto B? (Veja as dimensões relevantes nas figuras.)

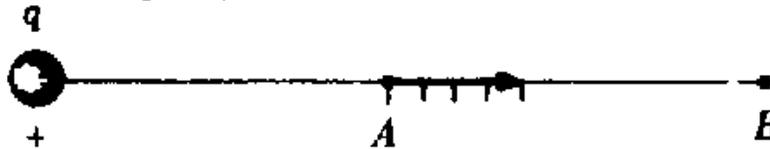
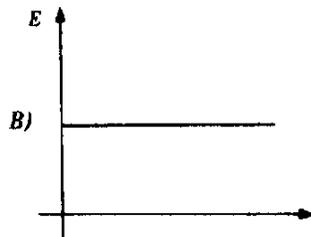
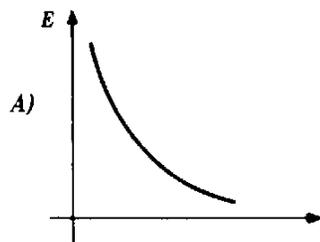


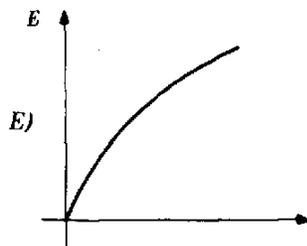
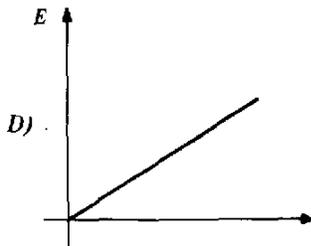
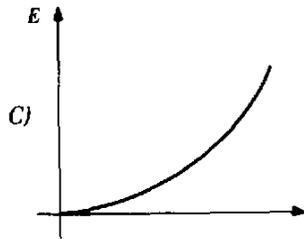
Fig.35.7

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 
- E) 

(Comcitec. - 73)

**35.8.** Um observador se encontra parado a certa distância de uma carga  $Q$ , que pode assumir diferentes valores. Qual dos gráficos melhor representa a intensidade de campo elétrico  $E$  medido por este observador (parado), em função dos diversos valores assumidos por esta carga?





**35.9.** Retome o enunciado anterior. Suponha a carga  $Q$  invariável e o observador se afastando dela. Qual dos gráficos representa como varia a intensidade de campo medido pelo observador em função da sua distância  $r$  à carga? Considere  $E$  no eixo vertical e  $r$  no horizontal, nas opções da questão anterior.

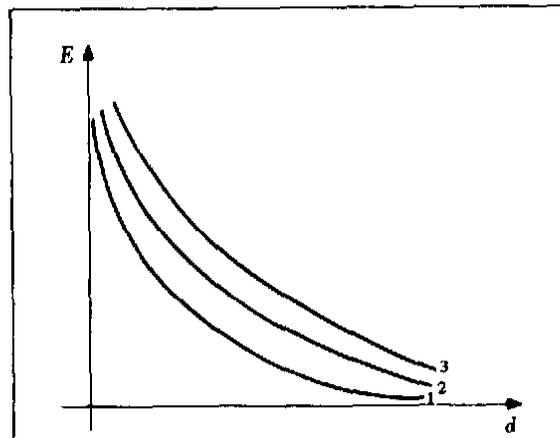


Fig.35.10

**35.10.** Colocamos determinada carga  $q_1$  num certo ponto e analisamos a variação da intensidade do campo elétrico por ela produzido, ao longo de uma semi-reta de origem na carga. Repetimos a experiência com outras duas cargas distintas  $q_2$  e  $q_3$  e registramos o resultado total da experiência no gráfico da Fig. 35.10. Podemos afirmar que:

- A)  $q_1 = q_2 = q_3$ .
- B)  $q_1 > q_2 > q_3$ .
- C)  $q_1 < q_2 < q_3$ .

D) Nada se pode afirmar em relação às cargas.

## Campo criado por um sistema de cargas

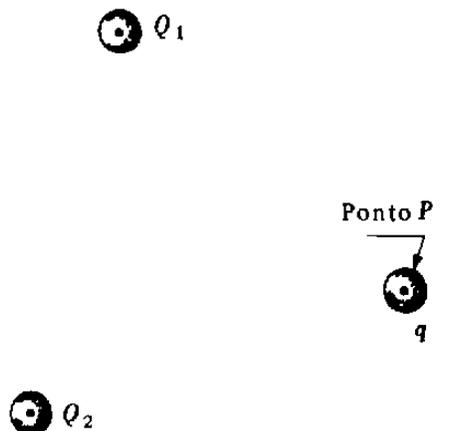


Fig. 36.1

**36.1.** Na Fig. 36.1,  $Q_1$  e  $Q_2$  são duas cargas pontuais fixas. No ponto P é colocada uma carga de prova  $q$ . Desprezando forças de origem outra que não a elétrica, podemos afirmar que:

- I. Na carga de prova agem duas forças  $F_1$ , e  $F_2$  devido à presença das cargas  $Q_1$  e  $Q_2$ , respectivamente.
- II. A força resultante  $R$  na carga de prova tem seu módulo dado por  $R = F_1 + F_2$ .
- III. No ponto P existe um campo elétrico  $E_1$  devido à carga  $Q_1$  e outro  $E_2$  devido à  $Q_2$ .
- IV. A intensidade do campo elétrico no ponto P é dada pela soma algébrica de  $E_1$  e  $E_2$ .
- V. O campo elétrico existente no ponto P é dado pela soma vetorial de  $E_1$  e  $E_2$ .

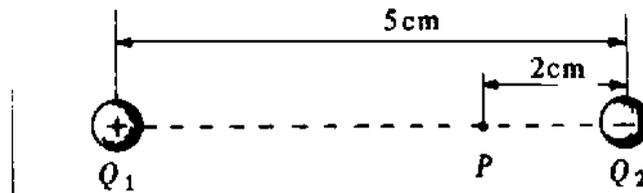


Fig.36.2

**36.2.** Duas cargas pontuais,  $Q_1$  e  $Q_2$ , ambas de módulo  $12 \times 10^{-9}$  C, acham-se no vácuo como mostra a Fig. 36.2. A intensidade do campo elétrico no ponto P devido à carga  $Q_1$ , vale em V/m:

- A)  $1,2 \times 10^{-3}$ .
- B)  $1,2 \times 10^{-4}$ .
- C)  $1,2 \times 10^5$ .
- D)  $1,2 \times 10^4$ .
- E) 12.

**36.3.** Retome o teste anterior. A intensidade do campo em P, devido à carga  $Q_2$ , vale em V/m:

- A)  $2,7 \times 10^{-3}$ .
- B)  $2,7 \times 10^{-4}$ .
- C)  $2,7 \times 10^5$ .
- D)  $2,7 \times 10^4$ .
- E) 27.

**36.4.** Retome o teste 36.2. A intensidade do campo resultante no ponto P vale, em V/m:

- A)  $3,9 \times 10^5$ .
- B)  $1,5 \times 10^5$ .

- C)  $3,9 \times 10^{10}$ .  
 D)  $1,5 \times 10^{10}$ .  
 E) 39.

36.5. Ainda sobre o teste 36.2. O campo elétrico  $E$  no ponto P é melhor representado por:

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

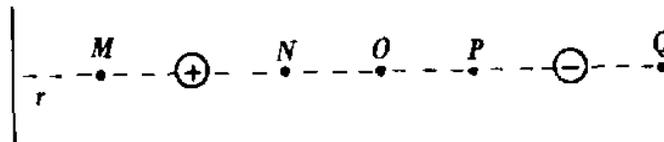


Fig.36.6

36.6. Duas cargas de mesmo módulo e sinais contrários estão colocadas sobre a reta  $r$ , como mostra a Fig. 36.6. Dadas as opções:

- A) 
- B) 

- C) Nulo.  
 D) Nada se pode afirmar.

Diga qual melhor representa o campo elétrico nos pontos:

- a) M.  
 b) N.  
 c) O.  
 d) P.  
 e) Q.

36.7. Refaça o teste anterior supondo as duas cargas positivas.

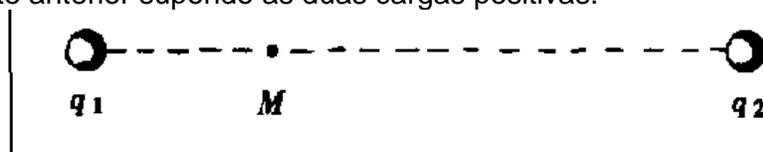


Fig.36.8

**36.8.** Sejam as duas pequenas cargas  $q_1$  e  $q_2$  e um ponto M situado na reta que as une, mais próximo da carga  $q_1$  do que da  $q_2$  (veja Fig. 36.8). Se verificarmos que o campo elétrico é nulo no ponto M podemos afirmar que:

- A) As duas cargas são iguais em módulo e têm o mesmo sinal.
- B) Este resultado (campo nulo em M) é impossível.
- C) As duas cargas são diferentes em módulo, e têm o mesmo sinal.
- D) As duas cargas são iguais em módulo e têm sinais opostos.
- E) As duas cargas são diferentes em módulo e têm sinais opostos.

(Comcitec - 73)

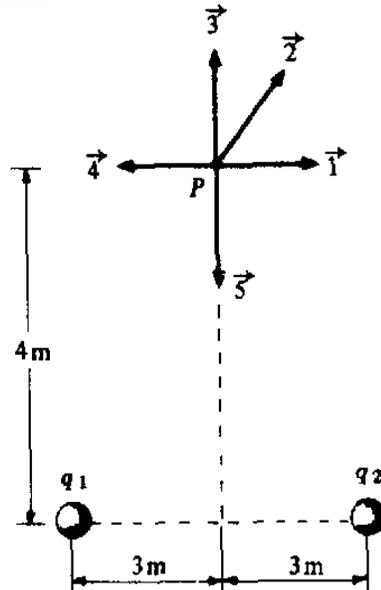


Fig.36.9

**36.9.** Qual dos vetores representados na Fig. 36.9 indica o campo elétrico em P, criado pelas cargas positivas e de mesmo módulo  $q_1$  e  $q_2$ ?

- A) **1.**
- B) **2.**
- C) **3.**
- D) **4.**
- E) **5.**

*Obs. Os números em negritos significam que setas estão colocados sobre eles.*

**36.10.** Determine a intensidade do campo elétrico no ponto P da questão anterior, supondo  $q_1 = q_2 = 25\ \mu\text{ C}$ . As cargas estão no vácuo.

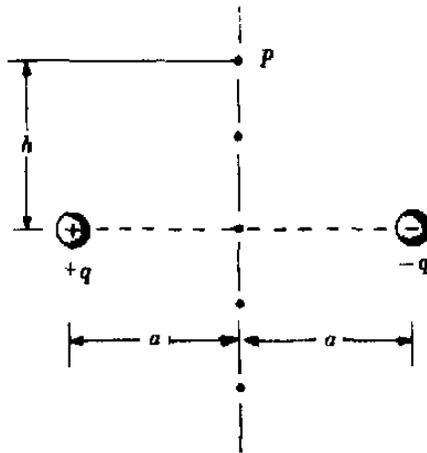


Fig.36.11.

**36.11.** Chamamos de dipolo elétrico (Fig. 36.11) ao sistema formado por duas cargas simétricas (mesmo módulo e sinais contrários). O campo elétrico num ponto P qualquer, da mediatriz do segmento que une as duas cargas, é melhor representado pelo vetor:

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 
- E) 

**36.12.** Na questão anterior, chamando de  $2a$  a distância entre as cargas, calcule a intensidade do campo elétrico num ponto da mediatriz a uma distância  $h$  do segmento que as une.

**36.13.** Se calcularmos o campo pedido na questão anterior em função da distância  $r$  (do ponto P a uma das cargas), obteremos:

- A)  $E = 2k q a \frac{1}{r}$ .
- B)  $E = 2k q a \frac{1}{r^2}$ .
- C)  $E = 2k q a \frac{1}{r^3}$ .
- D)  $E = 2k q a r$ .

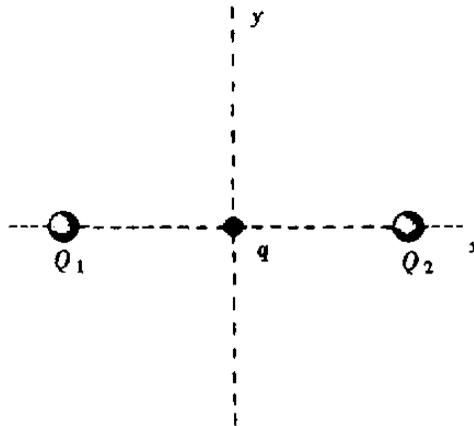


Fig.36.14

**36.14.** A Fig. 36.14 representa duas cargas pontiformes fixas, de mesmo módulo, e uma carga positiva  $q$  no ponto médio do segmento que une  $Q_1$  e  $Q_2$ . Supondo as cargas  $Q_1$  e  $Q_2$  positivas, o equilíbrio da carga  $q$  nas direções  $x$  e  $y$  será, respectivamente:

- A) Estável, instável.
- B) Estável, estável.
- C) Instável, estável.
- D) Instável, instável.
- E) Estável, indiferente.

**36.15.** Responda ao teste anterior supondo  $Q_1$  e  $Q_2$  negativas. Use o mesmo quadro de respostas.

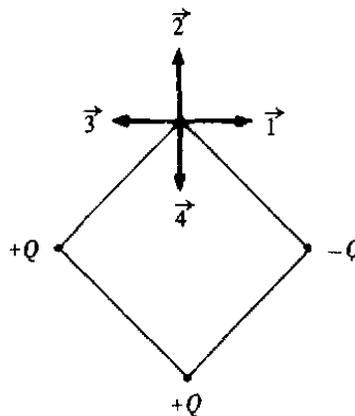


Fig.36.16

**36.16.** Três cargas estacionárias de mesmo valor absoluto ocupam três vértices de um quadrado, como indica a Fig. 36.16. O campo elétrico no quarto vértice é paralelo e de mesmo sentido

- A) Ao vetor 1.
- B) Ao vetor 2.
- C) Ao vetor 3.
- D) Ao vetor 4.
- E) A um vetor diferente de 1, 2, 3 ou 4.

(CESCEM - 73)

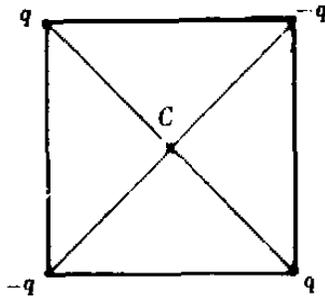


Fig.36.17

**36.17.** A Fig. 36.17 representa um quadrado de lado  $L$ , em cujos vértices foram colocadas cargas de mesmo módulo. A intensidade de campo elétrico no ponto  $C$  vale:

- A)  $4k q/L$ .
- B)  $k q/L^2$ .
- C)  $2k q L$ .
- D) Zero.

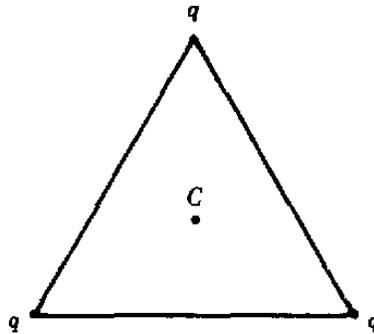


Fig.36.18

**36.18.** A Fig. 36.18 representa um triângulo equilátero de lado  $L$ , em cujos vértices foram colocadas cargas iguais. Podemos afirmar que a intensidade de campo elétrico no centro do triângulo vale:

- A)  $3k q/L$ .
- B)  $2k q/L$ .
- C)  $k q/L$ .
- D)  $k q/L^2$ .
- E) Zero.

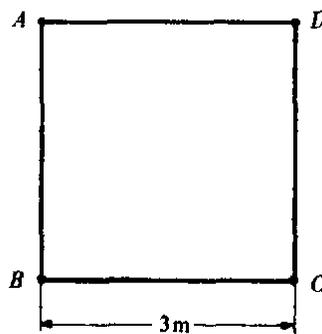


Fig.36.19

**36.19.** Duas cargas positivas de  $1 \mu\text{C}$  são colocadas nos vértices A e C de um quadrado, como mostra a Fig. 36.19. Qual deve ser o sinal e o valor da carga a ser colocada em B para que seja nulo o campo elétrico em D? Suponha as cargas no ar.

**36.20.** Em cada vértice de um quadrado se situa uma carga  $q$ . Que carga elétrica  $q'$ , de sinal contrário às demais, deve ser colocada no centro do quadrado para que o conjunto fique em equilíbrio eletrostático?  
(F.FIL CLUSP - 59)

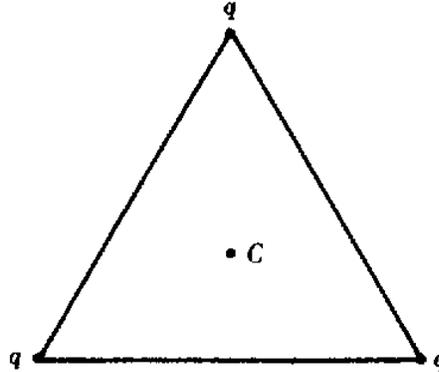


Fig.36.21

**36.21.** Considere o triângulo equilátero de lado  $L$  da Fig. 36.21, no plano do papel, em cujos vértices existem cargas positivas iguais. O campo elétrico num ponto tomado sobre a reta perpendicular ao plano do triângulo e que passa pelo seu centro  $c$ , a uma distância  $h$  do plano, é melhor representado por um vetor:

- A) Paralelo ao plano determinado pelas cargas.
- B) Perpendicular ao plano, apontando para fora do plano.
- C) Perpendicular ao plano, apontando para o plano.
- D) Apontando para um dos vértices.
- E) Ao longo da reta que passa pelo ponto e por uma das cargas.

**36.22.** Na questão anterior, a intensidade do campo elétrico no ponto considerado, será em  $\text{V/m}$ , igual a:

Dados:  $q = 1,25 \mu\text{C}$ ;  $h = 8,0 \text{ m}$  e  $L = 6,0 \sqrt{3} \text{ m}$ ;

$K_0 = 9,0 \times 10^9$  unidades  $\text{Si}$ .

- A)  $2,7 \times 10^2$ .
- B)  $8,1 \times 10^2$ .
- C)  $2,4 \times 10^2$ .
- D)  $9,0 \times 10^2$ .
- E)  $1,2 \times 10^3$ .

## Linhas de força de um campo elétrico

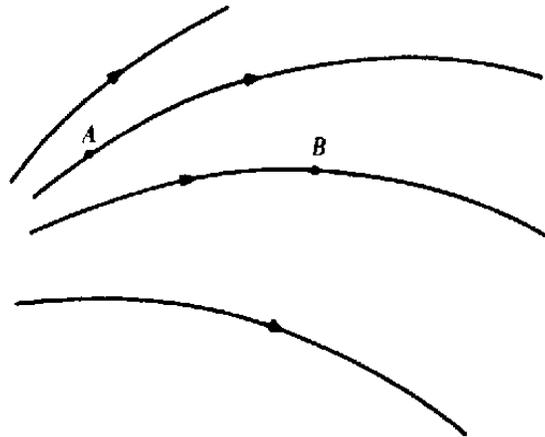


Fig.37.1

**37.1.** Essa questão e as duas seguintes são baseadas no texto a seguir:

"O conceito de campo elétrico, por ser bastante abstrato, é de difícil visualização. Michael Faraday, um dos primeiros cientistas a se dedicar a esse estudo, propôs que se raciocinasse em termos do que ele chamou de linhas de força, que lhe permitiriam uma maior visualização da configuração do campo. Essas linhas estariam relacionadas com o campo elétrico através das seguintes propriedades:

- A)
- B)
- C)
- D)

- 1) A tangente à linha de força, em qualquer ponto, fornece a direção do  $\mathbf{E}$  no ponto.
- 2) As linhas de força têm, em qualquer ponto o mesmo sentido do campo  $\mathbf{E}$ .
- 3) As linhas de força são traçadas de forma que a 'densidade' de linhas em uma região está relacionada com a intensidade do campo. Nas regiões onde as linhas forem mais próximas entre si, o campo é mais intenso do que nas regiões onde são mais afastadas".

A Fig. 37.1 mostra as linhas de força de um determinado campo elétrico. O vetor que melhor representa o sentido do campo elétrico no ponto A é:

**37.2.** Sendo  $E_A$  e  $E_B$  as intensidades do campo em A e B, da Fig. 37.1, podemos afirmar que:

- A)  $E_A < E_B$ .
- B)  $E_A > E_B$ .
- C)  $E_A = E_B$ .
- D) Nada podemos afirmar.

**37.3.** Qual dos vetores melhor representa o sentido da força que agiria numa carga negativa colocada em B na Fig. 37.1 ?

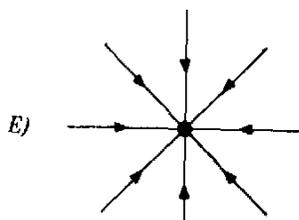
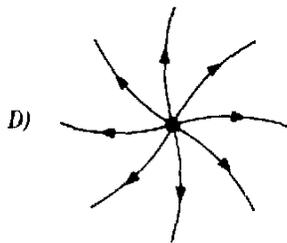
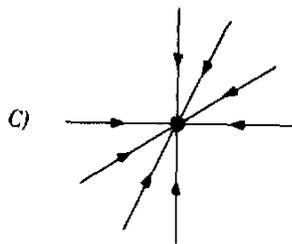
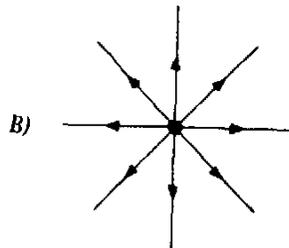
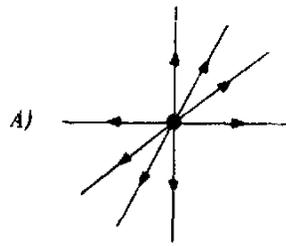
A) 

B) 

C) 

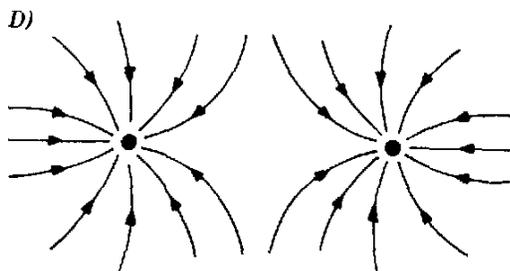
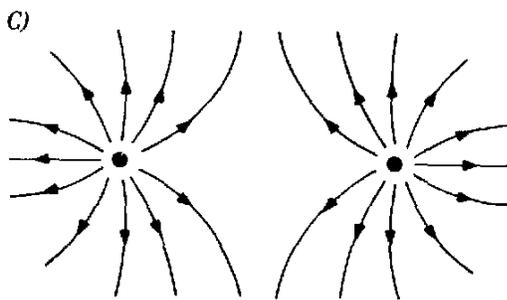
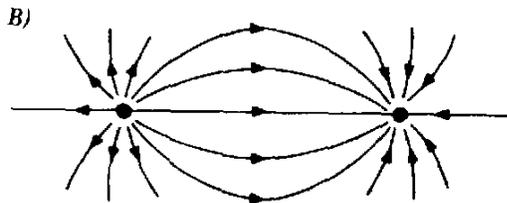
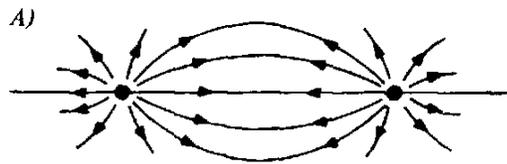
D) 

**37.4.** Qual das configurações a seguir melhor representa o campo criado por uma carga puntiforme positiva?



**37.5.** Refaça o teste anterior supondo a carga puntiforme negativa.

**37.6.** Duas cargas positivas e de mesmo módulo são colocadas em presença uma da outra. O campo elétrico, através de suas linhas de força, é melhor representado por:



**37.7.** Usando as opções do teste anterior, qual seria a melhor representação das linhas de força do campo criado por duas cargas negativas de mesmo módulo?

**37.8.** No teste 37.6 o campo de um dipolo é melhor representado por que opção?

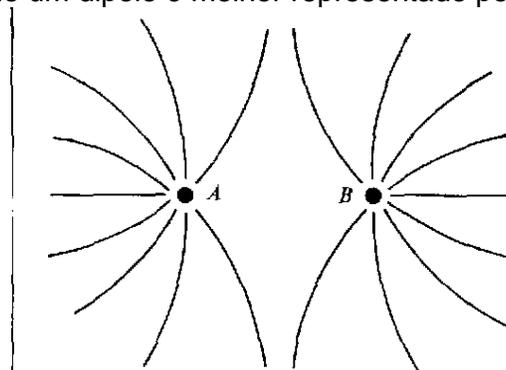


Fig.37.9

**37.9.** No esquema da Fig. 37.9, foram traçadas as linhas de força do campo elétrico criado por duas cargas puntiformes. Podemos afirmar que:

- A) Ambas são positivas.
- B) Ambas são negativas.
- C) A é positiva e B negativa.
- D) Qualquer delas pode ser positiva desde que a outra seja negativa.
- E) As cargas são da mesma espécie.

**37.10.** As linhas de força de um campo elétrico:

- A) Originam-se nas cargas positivas e nunca se cruzam.
- B) Originam-se nas cargas negativas e nunca se cruzam.
- C) Originam-se nas cargas positivas e podem se cruzar.
- D) Originam-se nas cargas negativas e podem se cruzar.

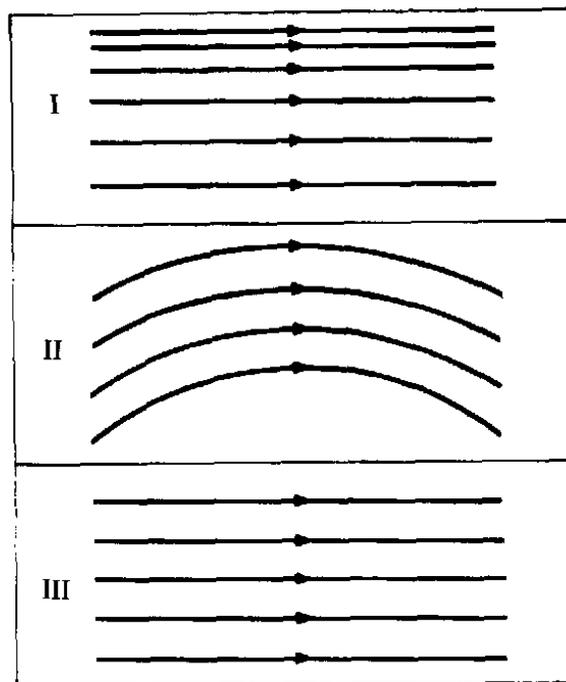


Fig.37.11

**37.11.** Chamamos de *campo uniforme* à que e que é constante em módulo, direção e sentido. Das configurações desenhadas na Fig. 3711, representa um campo uniforme:

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas III.
- D) I, II e III.
- E) Apenas II e III.

**37.12.** Suponha que uma carga positiva é abandonada em um campo uniforme. Sobre a força elétrica exercida na carga podemos dizer que:

- A) É constante em módulo e tem a mesma direção do campo, porém sentido contrário.
- B) É constante em módulo e sua direção não coincide com a do campo.
- C) Tem a direção e o sentido do campo, e seu módulo varia dependendo da posição da carga.
- D) É constante em módulo e tem mesma direção e sentido do campo.

**37.13.** Responda ao teste anterior supondo que a carga abandonada no campo seja negativa. Use o mesmo quadro de respostas.