

## Lei de Coulomb



Fig.33.1

**33.1.** O único meio que temos de detectar e medir cargas elétricas que não se deslocam é observar a interação entre corpos eletrizados, ou seja, medindo a força que um exerce sobre outro. A Fig. 33.1 representa uma carga de prova  $q$  sujeita a uma força  $F$ , exercida por  $q_1$ . Substituindo  $q_1$  por outra carga  $q_2$ , esta exerce sobre a mesma carga de prova uma força  $F$ . Analise então as afirmativas:

- I. Se  $F_1 = F_2$ , então  $q_1 = q_2$ , por definição.
- II. Se  $F_1 = nF_2$ , então  $q_1 = nq_2$ , por definição.

**33.2.** Você dispõe de duas cargas  $q_1$  e  $q_2$ . Verifica que  $q_1$  exerce sobre uma terceira carga  $q$  uma força  $F$ , enquanto  $q_2$ , situada à mesma distância e no mesmo meio, exerce sobre a mesma carga  $q$  uma força  $3F$ .

- a) Qual a relação entre  $q_1$  e  $q_2$ ?
- b) Justifique sua resposta.

**33.3.** Dois corpos **A** e **B** estão eletricamente carregados, sendo a carga de A igual à carga de B. O corpo A exerce sobre B uma força de módulo  $F$ . O corpo B exerce sobre A uma força de módulo  $P$ . Verifica-se que:

- A)  $F$  é muito maior que  $P$ .
- B)  $P$  é igual a  $F$ .
- C)  $P$  é muito menor que  $F$ .

**33.4.** Responda a questão anterior supondo a carga de A muito maior que a de B.

**33.5.** Sejam duas cargas  $q_1$  e  $q_2$  que interagem através de uma força de módulo  $F$ . Duplicando-se o valor de  $q_1$  o módulo da força que uma exerce sobre a outra passa a valer  $2F$ .

(F-V)

**33.6.** Retome o teste anterior. Se, além de duplicarmos o valor de  $q_1$ , triplicarmos o valor de  $q_2$ , a força entre elas passa a valer:

- A)  $2F$ .
- B)  $3F$ .
- C)  $5F$ .
- D)  $6F$ .
- E)  $36F$ .

**33.7.** Baseado nos dois testes anteriores, você pode concluir que o módulo da força que a carga  $q_1$  exerce sobre  $q_2$  é proporcional a:

- A)  $q_1 q_2$ .
- B)  $q_1 + q_2$ .
- C)  $q_1/q_2$ .
- D)  $(q_1 q_2)^2$ .

**33.8.** Considere duas cargas puntiformes de valores  $q$  e  $q'$ . A distância entre elas é mantida constante, mas as cargas são variáveis. Nestas condições, o gráfico que melhor representa a variação do módulo da força  $F$  (entre as duas cargas) com o produto entre elas ( $qq'$ ) é

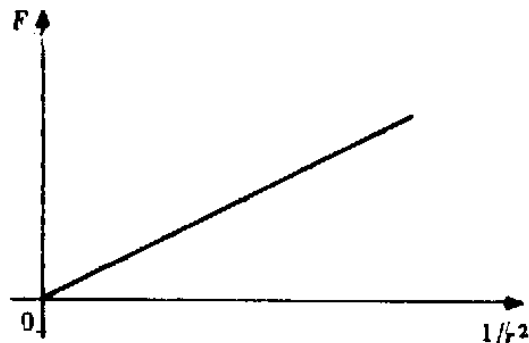
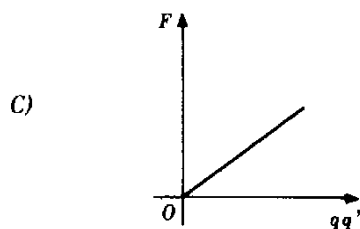
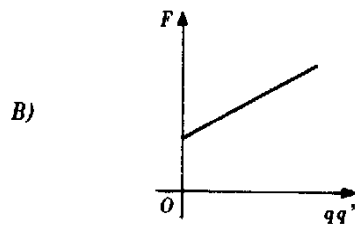
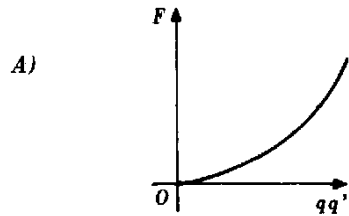


Fig.33.9

**33.9.** Coulomb realizou uma série de experiências procurando medir a intensidade da força  $F$  entre duas cargas elétricas (puntiformes e invariáveis) para diversos valores da distância  $r$  entre elas.

Levando  $F$  em ordenadas e  $1/r^2$  em abscissas Coulomb obteve o gráfico da Fig. 33.9. Baseado neste gráfico analise as afirmativas abaixo:

I.  $F$  é diretamente proporcional ao quadrado de  $r$ .

Problemas e Exercícios Propostos – Dalton Gonçalves

- II.  $F$  é diretamente proporcional ao inverso do quadrado de  $r$ .  
 III.  $F$  é inversamente proporcional ao quadrado de  $r$ .

**33.10.** A definição que estabelece quando uma carga elétrica é múltipla de outra e as experiências de Coulomb (citadas na questão anterior) permitem calcular a intensidade da força que uma carga puntiforme exerce sobre outra. Dizer qual das equações abaixo é verdadeira, sendo  $k$  uma constante de proporcionalidade:

- A)  $F = k \frac{qq'}{r^2}$ .  
 B)  $F = k \frac{r^2}{qq'}$ .  
 C)  $F = k \frac{qq'}{r}$ .  
 D)  $F = k q q' r^2$ .

**33.11.** A lei de Coulomb, que rege as integrações entre cargas puntiformes, enuncia-se:

"A força que uma carga elétrica puntiforme exerce sobre outra é proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas, tendo como suporte a reta que passa pelas duas cargas".

**33.12.** Se na lei de Coulomb levarmos em conta o sinal das cargas, uma força de sinal negativo significa que:

- A) As cargas se repelem.  
 B) As cargas se atraem.  
 C) As cargas são idênticas.  
 D) Uma das cargas é fixa.

(FNM - 70 - modificado)

**33.13.** Ao calcular o módulo de  $\vec{E}$  pela expressão que traduz a lei de Coulomb podemos abandonar os sinais indicativos das duas espécies de carga elétrica.

(F-V)

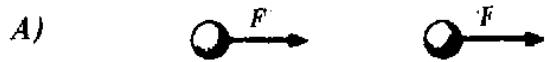


Fig.33.14

**33.14.** Na Fig. 33.14 chamemos de  $F$  o módulo da força que  $q$  exerce sobre  $q'$  e de  $F'$  a força que  $q'$  exerce sobre  $q$ . Você já sabe que  $F = F'$ . Analise agora os sentidos dessas forças:

- A)
- B)
- C)

**33.15.** Responda a questão anterior supondo que as duas cargas,  $q$  e  $q'$ , sejam da mesma espécie.



**33.16.** Nas duas questões anteriores, tanto  $F$  quanto  $Y$  podem ser calculadas pela expressão da lei de Coulomb.

(F-V)

**33.17.** Na expressão  $F = \frac{kqq'}{r^2}$ , quando utilizamos unidades SI, devemos exprimir:

- A)  $F$  em newtons,  $r$  em metros,  $q$  e  $q'$  em coulombs.
- B)  $F$  em newtons,  $r$  em centímetros,  $q$  e  $q'$  em coulombs.
- C)  $F$  em dinas,  $r$  em centímetros,  $q$  e  $q'$  em coulombs.
- D)  $F$  em newtons,  $r$  em metros,  $q$  e  $q'$  em número de cargas elementares.

**33.18.** O valor numérico da constante de proporcionalidade  $k$  (constante eletrostática) da expressão analítica da lei de Coulomb:

- A) Independe do sistema de unidades.
- B) Depende apenas do sistema de unidades.
- C) É uma constante universal sempre equivalente a  $4\pi$ .
- D) Depende apenas do meio que envolve as cargas.
- E) Depende do sistema de unidades e do meio que envolve as cargas.

(FCM - 71 - modificado)

**33.19.** Considere duas cargas puntiformes no vácuo. Quando utilizamos unidades SI (carga em coulomb, distância em metro e força em newton), a constante eletrostática do vácuo ( $k_0$ ) tem o seguinte valor:

- A)  $9,0 \times 10^9$  (sem unidade).
- B)  $9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ .
- C)  $9,0 \times 10^9 \text{ C}^2/\text{N m}^2$ .
- D) 1 (sem unidade).
- E)  $1 \text{ N m}^2/\text{C}^2$ .

**33.20.** A permissividade elétrica de um meio é definida, em função da constante eletrostática, pela relação  $\epsilon = \frac{1}{4\pi k}$ . O valor da permissividade elétrica do vácuo ( $\epsilon_0$ ) é, pois:

- A)  $8,9 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$ .
- B)  $9,0 \times 10^9 \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$ .
- C)  $1,1 \times 10^{-10} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$ .

**33.21.** A constante dielétrica (poder indutor específico de um meio) é a razão entre a permissividade elétrica do meio ( $\epsilon$ ) e a permissividade elétrica do vácuo ( $\epsilon_0$ ) isto é:

$$\epsilon_r = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}.$$

Isto significa que a constante dielétrica do vácuo é igual a:

- A)  $1 \text{ C}^2/\text{N.m}^2$ .
- B)  $1 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ .
- C) 1 (sem unidade).

**33.22.** São dadas as constantes dielétricas do ar (sensivelmente igual a 1) e da água (78). Dois corpúsculos eletrizados se repelem no ar. O que acontece com a força de repulsão entre eles quando mergulhados em água destilada, sendo mantida a distância entre eles?

Por quê?

(E. Eng. UMG - 63)

**33.23.** Você já sabe que os íons que constituem a rede cristalina do NaCl (reveja a questão 2.2) se mantêm presos à rede, não tendo liberdade para se deslocar. Por que então esses íons se deslocam facilmente quando dissolvemos o sal em água?

**33.24.** Duas cargas  $q = + 2,0 \times 10^{-6} \text{ C}$  e  $q' = - 4,0 \times 10^{-5} \text{ C}$ , no vácuo, distam 3,0 cm uma da outra.

A força entre essas cargas vale:

- A)  $7,2 \times 10^2 \text{ N}$  e é de atração.
- B)  $7,2 \times 10^2 \text{ N}$  e é de repulsão.
- C)  $8,0 \times 10^3 \text{ N}$  e é de atração.
- D)  $8,0 \times 10^2 \text{ N}$  e é de repulsão.
- E)  $2,4 \times 10^2 \text{ N}$  e é de atração.

**33.25.** Dois corpos puntiformes e providos de cargas positivas idênticas estão situados no vácuo e distam 1 cm um do outro. A força de repulsão experimentada por uma das cargas é igual a  $9 \times 10^{-9}$  newtons. Qual o valor, em coulombs, da carga de um dos corpos?

- A)  $10^{-1}$ .
- B)  $10^{-10}$ .
- C)  $10^{-20}$ .
- D) 1.
- E)  $10^{-11}$ .

(NAC - 69)

**33.26.** O diâmetro dos núcleos atômicos está compreendido entre  $10^{-15} \text{ m}$  e  $10^{-14} \text{ m}$ . Considere dois prótons, no interior de um núcleo atômico, separados por uma distância igual a  $5,0 \times 10^{-11} \text{ m}$ . O valor da força de repulsão entre eles é:

- A) 9,2 N.
- B) 92 N.
- C)  $9,2 \times 10^2 \text{ N}$ .
- D)  $9,2 \times 10^3 \text{ N}$ .
- E)  $9,2 \times 10^4 \text{ N}$ .

**33.27.** Um átomo de ouro tem um núcleo com 79 prótons. Uma partícula alfa tem 2 prótons, A força entre a partícula alfa e o núcleo, quando a distância entre eles é de  $10^{-14} \text{ m}$  é aproximadamente:

- A)  $5,0 \times 10^{-2} \text{ N}$ .
- B)  $3,65 \times 10^2 \text{ N}$ .
- C)  $4,05 \times 10^2 \text{ N}$ .
- D)  $4,05 \times 10^{14} \text{ N}$ .

**33.28.** A massa do elétron é  $m_1 = 9,1 \times 10^{-31}$  kg; a do próton,  $m_2 = 1,67 \times 10^{-27}$  kg.

Compare a força de atração elétrica (Coulombiana) entre o próton e o elétron, com a força de atração gravitacional (Newtoniana), para uma mesma distância.

Dado:  $G = 6,7 \times 10^{-11}$  unidades SI.

**33.29.** Admita que duas cargas elétricas, separadas de 0,03 m, repelem-se com uma força de  $4,0 \times 10^{-5}$  newton. Se a distância entre as cargas é aumentada para 0,12 m, a força de repulsão, em newton, passa a valer:

- A)  $2,5 \times 10^{-7}$ .
- B)  $2,5 \times 10^{-6}$ .
- C)  $1,0 \times 10^{-5}$ .
- D)  $1,6 \times 10^{-4}$ .

E) Nenhuma das respostas acima.

(E. Eng. UFP - 66)

**33.30.** Uma carga elétrica repele um pêndulo elétrico a 5 cm de distância enquanto que uma outra carga de mesmo sinal, para provocar a mesma repulsão deve estar a 10 cm de distância. A 2ª carga é:

- A) Dupla da 1ª.
- B) Tripla da 1ª.
- C) Quádrupla da 1ª.
- D) Quíntupla da 1ª.
- E) Metade da 1ª.

(MC - 69)

**33.31.** Duas cargas puntiformes se repelem no vácuo com uma força de 10 N. Levando-se essas cargas para um meio, de constante eletrostática cinco vezes menor que a do vácuo e reduzindo-se à metade a distância entre elas, a nova força será de:

- A) 200 N.
- B) 100 N.
- C) 50 N.
- D) 12,5 N.
- E) 8,0 N.

**33.32.** Uma experiência é realizada para verificar a lei de atração entre duas cargas elétricas puntiformes de sinais diferentes. Utilizam-se duas cargas de  $1,0 \mu\text{C}$  cada uma e mede-se a força de atração para distâncias diferentes entre as cargas, sendo obtidos os seguintes resultados:

Distância (m)	Força (N)
1,00	0,010
0,70	0,014
0,50	0,040
0,40	0,062
0,30	0,106
0,25	0,158
0,20	0,250

- A lei de Coulomb é  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$ .

- a) Fazer o gráfico no papel milimetrado da força em função da distância entre as cargas.
- b) Fazer o gráfico  $F$  versus  $1/r^2$ . Determinar  $\epsilon_0$  a partir do gráfico.

- c) O que acontece com a força quando a distância entre as cargas é dividida por um fator quatro?

(E. POI. USP - 68)

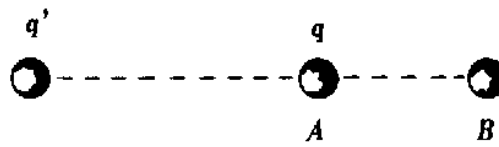
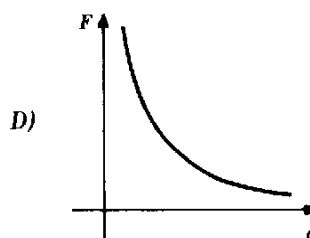
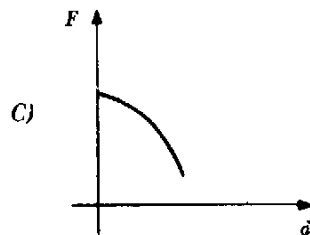
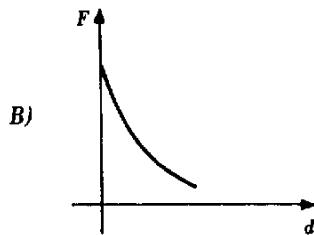
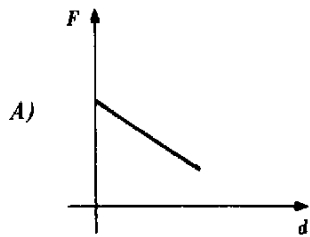


Fig.33.33

**33.33.** Uma carga  $q$ , inicialmente em A (Fig. 33), se desloca para o ponto B. A carga  $q'$  é fixa. Se  $F$  é a intensidade da força exercida por uma das cargas sobre a outra e  $d$  é a distância do ponto A à carga  $q$ , o gráfico que mostra a variação de  $F$  com  $d$  é:



**33.34.** Uma esfera eletrizada de carga  $+3q$  é posta a uma distância  $d$  de outra esfera eletrizada, do mesmo diâmetro, de carga  $+q$ . Pondo-se as duas esferas em contato e depois afastando-as da mesma distância  $d$ , a força de repulsão entre elas:

- A) É maior do que no primeiro caso.
- B) É menor do que no primeiro caso.
- C) É igual à do primeiro caso.
- D) Torna-se nula.
- E) Transforma-se em força de atração.

(Combimed. - 73)

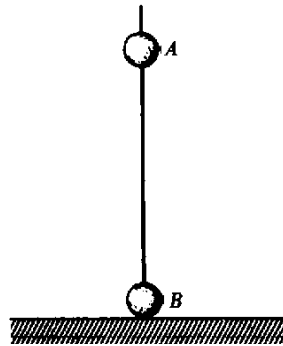


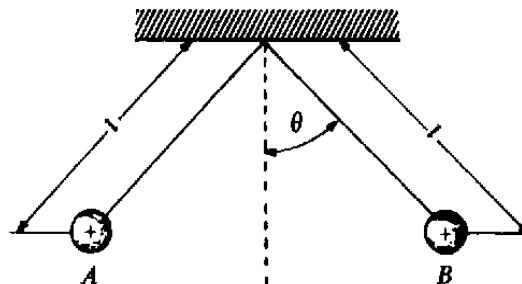
Fig.33.35

**33.35.** O sistema representado na Fig. 33.35 é constituído por uma esfera condutora A que pode deslizar livremente ao longo de uma haste isolante vertical, de diâmetro desprezível, fixa na esfera condutora B, que por sua vez está presa a um plano horizontal isolante. As esferas B e A possuem, respectivamente, cargas  $3\ \mu\text{C}$  e  $10^{-1}\ \mu\text{C}$ . Sendo a distância que separa os centros das duas esferas, quando A está em equilíbrio, igual a 3 cm, determine a massa da esfera A. (Considere o raio das esferas desprezível comparado à distância entre elas. Use  $g = 10\ \text{m/s}^2$ .)

**33.36.** A Fig. 33.36 representa dois pêndulos A e B idênticos e igualmente carregados, em equilíbrio.

A razão entre a força elétrica que atua em uma das esferas e o seu peso vale:

- A)  $\text{sen } \theta$ .
- B)  $\text{cos } \theta$ .
- C)  $\text{tg } \theta$ .
- D)  $\text{cotg } \theta$ .
- E)  $\text{sec } \theta$ .



Fig,33.36

(Sugestão: Isole uma das esferas e aplique as condições de equilíbrio.)



**33.37.** Retome o enunciado da questão 33.36. Para que valor de  $\theta$  o peso é igual, em módulo, à força de origem elétrica?

- A)  $0^\circ$ .
- B)  $30^\circ$ .
- C)  $45^\circ$ .
- D)  $60^\circ$ .
- E)  $90^\circ$ .

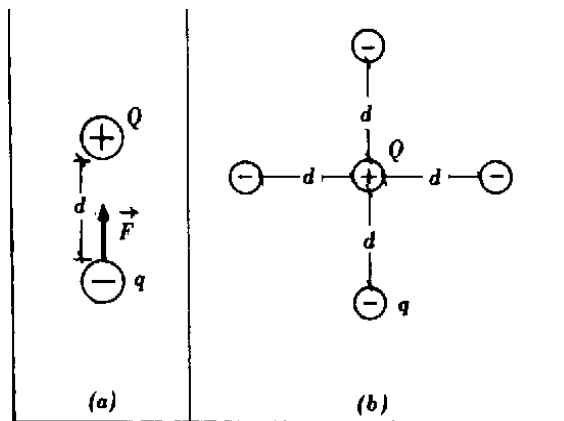


Fig.33.38

**33.38.** A Fig. 33.38(a) representa a força  $F$  que a carga positiva  $Q$  exerce sobre a negativa  $q$ . Se outras cargas negativas, iguais à anterior, são colocadas nas posições indicadas na Fig. 33.38(b), a força que  $Q$  exerce sobre  $q$ :

- A) Fica quatro vezes menor.
- B) Fica três vezes menor.
- C) Permanece a mesma, uma vez que independe da presença de outras cargas.
- D) Permanece a mesma em módulo, mas certamente terá sua direção alterada.

**33.39.** Quando várias cargas interagem entre si, a força resultante sobre uma delas é a soma vetorial das forças que cada uma das outras exerceria sobre ela se as demais não existissem.

(F-V)

**33.40.** O resultado obtido no teste anterior (chamado de princípio da superposição) só é possível porque a presença das demais cargas não afeta a força que uma delas exerce sobre a outra.

(F-V)

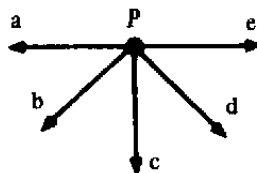
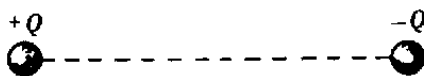


Fig.33.41

**33.41.** Duas cargas fixas  $+Q$  e  $-Q$  produzem, sobre uma carga positiva situada em  $P$ , uma força representada pelo vetor (veja Fig. 33.41): OBSERVAÇÃO:  $P$  é um ponto da mediatriz do segmento de reta que liga as duas cargas.

- A) a.
- B) b.
- C) c.
- D) d.
- E) e. (Comcitech - 74)

**33.42.** Resolva a questão anterior supondo as duas cargas positivas.

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

**33.43.** Duas cargas elétricas fixas, uma de  $+27 \mu\text{C}$  e outras de  $-3,0 \mu\text{C}$ , se encontram a  $20 \text{ cm}$  de distância uma da outra. Em que posição, sobre a reta que passa pelas duas cargas, devemos colocar uma terceira carga para que ela fique em equilíbrio?

**33.44.** Resolva a questão anterior supondo que as duas cargas dadas sejam da mesma espécie.



Fig.33.45

**33.45.** Três pequenas esferas condutoras, de raios iguais e eletricamente carregadas, estão em equilíbrio sobre um plano horizontal liso e isolante, estando os seus centros sobre uma mesma reta (veja Fig. 33.45).

A e C são fixas, B pode se mover. Assinale a afirmativa correta:

- A) A e C têm cargas de mesmo módulo e sinal, e B carga de sinal contrário.
- B) A e C têm cargas de mesmo sinal e B carga de sinal contrário. O módulo da carga de A é maior que o de C, podendo a de B assumir qualquer valor.
- C) A e C têm cargas de mesmo sinal, sendo o módulo da carga de A menor que o de C. A carga de B tem obrigatoriamente sinal contrário, podendo assumir qualquer valor, em módulo.
- D) A e C têm cargas de mesmo sinal, sendo o módulo da carga de A menor que o de C. Só existe um determinado valor para a carga de B que permite o equilíbrio.
- E) A e C têm cargas de mesmo sinal, sendo o módulo da carga de A menor que o de C. A carga de R pode ter qualquer valor, tanto em módulo como em sinal.

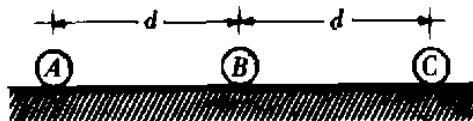


Fig.33.46

**33.46.** As três esferas da Fig. 33.46, apesar de livres, estão em equilíbrio sobre um plano isolante horizontal, sem atrito e no vácuo. A carga de B é positiva e vale  $2,7 \times 10^{-4} \text{ C}$ .

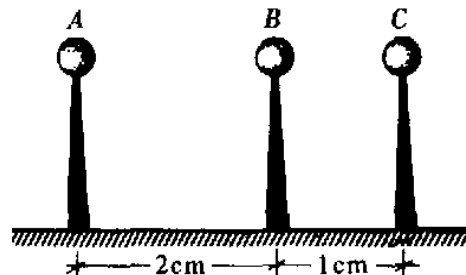
- a) Qual a espécie da carga de A e de C?

- b) Qual o valor da carga de A e o da carga de C?  
 c) Se as esferas A e C fossem mantidas fixas, qual seria o tipo de equilíbrio da esfera B?  
 (Estável, instável ou indiferente?)

**33.47.** Três pequenas esferas isoladas, carregadas com cargas idênticas, estão localizadas como mostra a Fig. 33.47. A força exercida sobre a esfera B pelas esferas A e C é de  $0,90 \times 10^{-6}$  N. Qual a força exercida sobre a esfera C?

- A)  $0,75 \times 10^{-6}$  N.  
 B)  $2,70 \times 10$  N.  
 C)  $1,33 \times 10^{-6}$  N.  
 D)  $2,66 \times 10^{-6}$  N.  
 E) Nenhum dos valores acima.

(F.C. Med., Odont. e Enferm. UEG - 68)



**33.48.** Dadas três cargas  $+q$ ,  $+q$ ,  $-q$  e fixando-se duas quaisquer, a resultante das forças sobre a terceira:

- A) Será nula sempre que esta estiver alinhada com as outras duas.  
 B) Será nula sempre que esta estiver no ponto médio do segmento que une as outras duas.  
 C) Nunca será nula.  
 D) Poderá ser nula quando esta formar com as outras duas um triângulo equilátero.  
 E) Nenhuma das anteriores.

(EPUSP - 67)

## Campo elétrico

**34.1.** Se em cada ponto de uma região do espaço se exerce, sobre uma partícula nele colocada, uma força de determinada espécie, dizemos que existe um campo de forças na região considerada. Em particular, se a força for de natureza elétrica, existirá na região considerada um campo elétrico. (F-V)

**34.2.** Se colocarmos uma carga elétrica puntiforme (carga de prova) num determinado ponto do espaço e ela sofrer ação de uma força de origem elétrica, diremos que no ponto considerado existe um campo elétrico. (F-V)

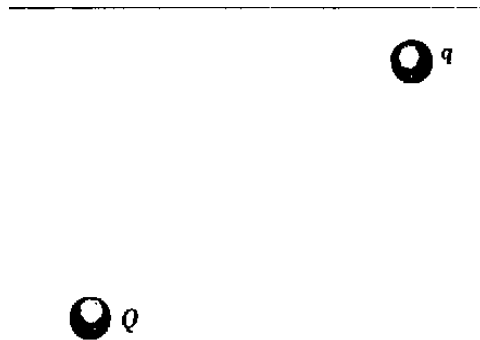


Fig.34.3

**34.3.** Na Fig. 34.3 a carga de prova  $q$  é colocada no espaço que circunda a carga  $Q$ . Analise as afirmativas:

- I. A carga de prova sofre ação de uma força de origem elétrica, em virtude da presença de  $Q$ .
- II. A força exercida por  $Q$ , sobre a carga de prova, pode ser calculada pela lei de Coulomb.
- III. Podemos dar uma nova interpretação ao fato, dizendo: a carga  $Q$  cria um campo elétrico no espaço; este campo elétrico, por sua vez, exerce a força sobre a carga de prova.

**34.4.** Analise as afirmativas a respeito de um campo elétrico.

- I. Uma mesma carga de prova é colocada sucessivamente em dois pontos de um campo elétrico. Dizemos que o campo é mais intenso no ponto em que a carga sofre a ação de uma força de maior intensidade.
- II. Cargas de prova de valores diferentes são colocadas sucessivamente em um mesmo ponto de um campo elétrico. Todas elas estarão sujeitas à mesma força de origem elétrica.
- III. Uma carga  $q$  é colocada em um ponto de um campo elétrico. Colocando-se nesse mesmo ponto uma carga  $3q$ , ela sofrerá a ação de uma força de mesmo sentido e módulo três vezes maior.
- IV. Uma carga  $q$ , colocada em um ponto de um campo elétrico, sofre a ação de uma força  $F$ . Substituindo a carga de prova por outra de valor duplo, porém negativa., a força que age sobre ela tem o mesmo sentido de  $F$  módulo igual a  $2F$ .

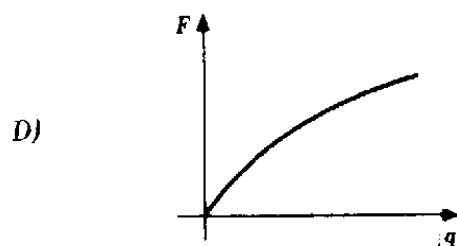
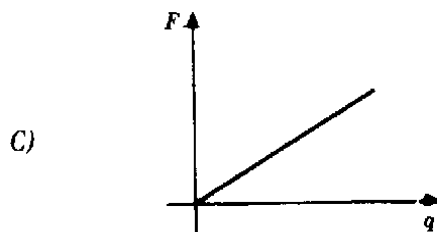
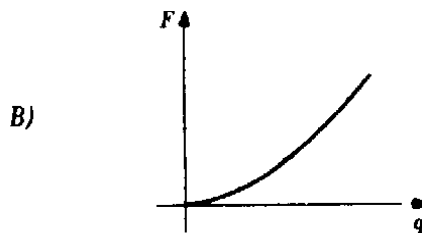
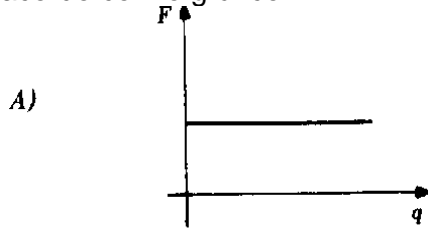
\*Daqui em diante, salvo indicação em contrário, todas as forças a que nos referirmos serão de origem elétrica.

**34.5.** Coloca-se uma carga  $q = + 10 \mu\text{C}$  em um ponto  $P$  de um campo elétrico e ela fica sujeita a uma força de módulo  $5 \text{ N}$ . Colocando-se nesse mesmo ponto uma carga de  $+ 20 \mu\text{C}$ , a força que nela atua vale, em módulo:

- A)  $5,0 \text{ N}$ .

- B) 10 N.
- C) 15 N.
- D) 20 N.
- E) 2,5 N.

**34.6.** Se colocarmos no mesmo ponto de um campo elétrico cargas de prova de valores diferentes, o módulo da força  $F$  exercida sobre a carga de prova varia com a sua carga elétrica de acordo com o gráfico:



**34.7.** Sendo  $E$  uma constante de proporcionalidade a representação analítica da lei traduzida pelo gráfico correto da questão anterior é:

- A)  $F = E$ .
- B)  $F = E q^2$ .

- C)  $F = E q$ .  
 D)  $F = E \frac{1}{q}$ .

**34.8.** Num determinado ponto de um campo elétrico, uma carga de prova de  $1,0 \mu\text{C}$  sofre a ação de uma força de módulo  $F = 2,0 \text{ N}$ .

- a) Se substituirmos essa carga pelas indicadas na tabela, quais serão os valores das forças correspondentes?  
 b) Complete a última coluna com os valores da razão  $F/q$  no ponto considerado.

$q (\mu\text{C})$	$F (\text{N})$	$F/q (\text{N/C})$
2,0		
4,0		
12		

**34.9.** Se  $F$  é o módulo da força que atua sobre uma carga elétrica  $q$  colocada num ponto, a razão  $F/q$  define a intensidade de campo elétrico  $E$  no ponto.

Se sobre uma carga  $q = 10 \mu\text{C}$  colocada em um ponto age uma força (de origem elétrica)  $F = 5,0 \text{ N}$ , a intensidade de campo elétrico no ponto considerado vale:

- A)  $0,50 \text{ N/C}$ .  
 B)  $50 \text{ N/C}$ .  
 C)  $5,0 \times 10^{-5} \text{ N/C}$ .  
 D)  $5,0 \times 10^{-5} \text{ N/C}$ .

**34.10.** A unidade SI de intensidade de campo elétrico é chamada de volt por metro (V/m) e não de newton por coulomb (N/C), por razões que veremos mais tarde. Entretanto, prova-se que

$$\frac{V}{m} = \frac{N}{C}.$$

Se você já estudou d.d.p., seria capaz de prová-lo?

**34.11.** A intensidade do campo elétrico em um ponto depende do valor da carga de prova colocada nesse ponto. (F-V)

**34.12.** A expressão  $E = F/q$ , onde  $q$  é a carga de prova, nos mostra que a intensidade do campo elétrico num ponto é inversamente proporcional ao valor da carga de prova colocada no ponto. (F-V)

**34.13.** Uma partícula de carga  $10^{-18}$  coulombs está em um ponto de um campo elétrico de intensidade igual a  $10^6 \text{ V/m}$ . A força que age sobre a partícula vale, em módulo:

- A)  $10^{-24} \text{ N}$ .  
 B)  $10^{-12} \text{ N}$ .  
 C)  $10^{12} \text{ N}$ .  
 D)  $10^{-3} \text{ N}$ .  
 E)  $12 \text{ N}$ .

(CM - 70)

**34.14.** Num certo ponto do espaço, existe um campo elétrico de intensidade  $4 \times 10^2 \text{ N/C}$ . Quando uma carga  $q_1$  é colocada neste ponto, sofre uma força igual a  $4 \times 10^{-3} \text{ N}$ . Se outra carga  $q_2$  é colocada no mesmo ponto, sofre uma força igual a  $1,2 \times 10^{-2} \text{ N}$ . Conclui-se daí que, em relação a  $q_1$ , a carga  $q_2$  corresponde:

- A) A um terço.

- B) À metade.  
 C) Ao mesmo valor.  
 D) Ao dobro.  
 E) Ao triplo.

(UFB - 74)

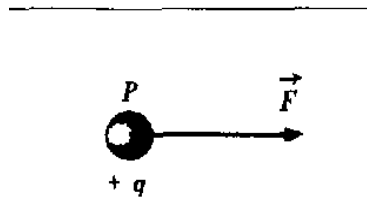

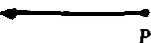




Fig. 34.15

**34.15.** A rigor a intensidade de campo elétrico em um ponto é uma grandeza vetorial definida por  $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ , sendo  $q$  uma carga de prova positiva.\*

A Fig. 34.15 representa a força que age na carga de prova positiva  $q$ , colocada no ponto  $P$ . Qual dos vetores abaixo melhor representa a intensidade de campo elétrico em  $P$ ?

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

\*Daqui em diante, sempre que nos referirmos à grandeza vetorial “intensidade de campo elétrico”, falaremos apenas em “vetor campo elétrico”.



Fig. 34.16

**34.16.** Em um ponto  $P$  do espaço existe um campo elétrico  $\vec{E}$ , como mostra a Fig. 34.16. Colocando nesse ponto uma carga  $+q$ , ela ficará sujeita à ação de uma força dada por:

- A)  $\longrightarrow$  de módulo  $qE$ .  
 B)  $\longleftarrow$  de módulo  $qE$ .  
 C)  $\longrightarrow$  de módulo  $E/q$ .

D)  $\leftarrow$  de módulo  $E/q$ .

**34.17.** Retome o enunciado anterior. Se no ponto P colocássemos uma carga  $-q$ , ela sofreria a ação de uma força dada por: (use o mesmo quadro de respostas).

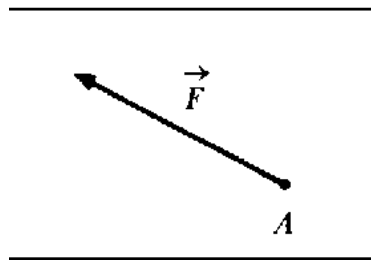
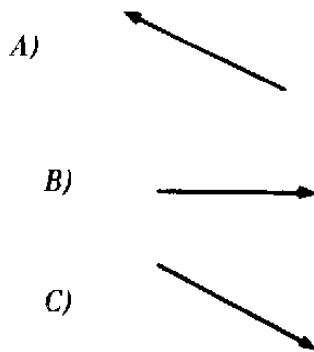


Fig.34.18

**34.18.** Uma carga de prova negativa, colocada no ponto A, sofre, por parte do campo elétrico, a ação da força  $F$  mostrada na Fig. 34.18.

O vetor que melhor representa o campo elétrico no ponto A é;



**34.19.** A direção e o sentido do vetor campo elétrico, num dado ponto, são a direção e o sentido da força que atua sobre uma carga colocada nesse ponto, seja ela positiva ou negativa.

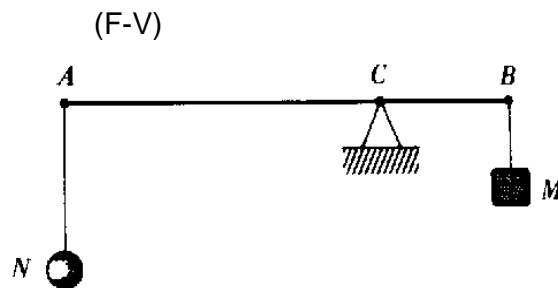


Fig.34.20

**34.20.** No esquema da Fig. 34.20, o corpo M pesa 4,0 N e a esfera N pesa 1,0 N. Sabe-se que a esfera é condutora e está carregada positivamente com 0,20 C, sendo os demais elementos perfeitamente isolantes. Sabendo-se ainda que  $AB = 6,0$  m,  $BC = 2,0$  m e que a barra está em equilíbrio na horizontal em um campo elétrico, podemos afirmar que a intensidade de campo no ponto onde se situa a esfera vale:

A) 10 V/m para cima.



- B) 5,0 V/m para cima.
- C) 2,5 V/m para cima.
- D) 5,0 V/m para baixo.
- E) 2,5 V/m para baixo.