

Capítulo 1

01. UFAM

Quatro bolinhas de isopor, M, N, P e Q, eletricamente carregadas, estão suspensas por fios isolantes. Quando aproximamos a bolinha N da M, nota-se uma atração entre elas. Ao aproximar-se da P, a bolinha N é repelida, enquanto se nota uma atração quando a bolinha P se aproxima da Q. Dentre as possibilidades, I, II, III, IV e V, sobre os sinais das cargas elétricas de cada bolinha, indicadas na tabela abaixo, quais são compatíveis com a observação?

	M	N	P	Q
I	+	-	-	+
II	-	-	+	+
III	-	+	-	+
IV	-	+	+	-
V	+	+	-	-

- Apenas III e V.
- Apenas II e IV.
- Apenas II e V.
- Apenas I e IV.
- Apenas I e V.

02. Vunesp

A Lei de Coulomb foi o primeiro passo para tornar a eletricidade uma ciência. Ela melhorou a compreensão dos processos de eletrização e permitiu a determinação da intensidade:

- da corrente elétrica num fio condutor retilíneo.
- da força de interação eletrostática entre duas cargas elétricas puntiformes.
- da força magnética gerada por cargas elétricas em movimento num fio condutor.
- do potencial elétrico produzido por cargas de mesmo valor absoluto.
- do campo elétrico num ponto devido a uma carga puntiforme negativa.

03.

São dados dois corpúsculos eletrizados, com cargas elétricas q_1 e q_2 , que se atraem com uma força F , quando imersos no vácuo. Se forem imersos em óleo, mantida constante a distância entre as cargas, a força de atração entre eles:

- aumenta.
- diminui.
- não se altera.
- se anula.
- inicialmente aumenta para depois diminuir.

04. UEMG

A figura mostra duas cargas elétricas positivas, numa situação I, e uma carga positiva e outra negativa, numa situação II, sendo todas de mesmo valor numérico. As distâncias entre as duas cargas, em cada situação, são iguais. As duas situações são independentes uma da outra.



Em relação às forças elétricas envolvendo as duas cargas na situação I e na situação II, assinale a alternativa que traz a afirmação correta:

- As duas forças elétricas entre as duas cargas em I têm a mesma direção, mas sentidos contrários.
- As duas forças elétricas entre as cargas positivas em I têm a mesma direção e sentido.
- As forças elétricas entre as duas cargas, na situação I, têm valores maiores que as forças entre a carga positiva e negativa, na situação II.
- A força elétrica que a carga positiva faz na carga negativa é maior que a força elétrica que a carga negativa faz na positiva, como mostra a situação II.

05. UEL-PR

Dois cargas elétricas iguais de $2 \cdot 10^{-6}$ C se repelem no vácuo com uma força de 0,1 N. Sabendo que a constante elétrica do vácuo é de $9 \cdot 10^9$ N m²/C², qual a distância entre essas cargas?

06. Unifor-CE

Dois cargas elétricas puntiformes idênticas e iguais a $1,0 \cdot 10^{-6}$ C estão separadas de 3,0 cm, no vácuo. Sendo a constante eletrostática no vácuo igual a $9,0 \cdot 10^9$ N · m²/C², a intensidade da força de repulsão entre as cargas, em newtons, vale:

- $1,0 \cdot 10$
- 1,0
- $1,0 \cdot 10^{-1}$
- $1,0 \cdot 10^{-2}$
- $1,0 \cdot 10^{-3}$

07. Mackenzie-SP

Dois corpúsculos eletrizados com cargas elétricas idênticas estão situados no vácuo ($k_0 = 9 \cdot 10^9$ N.m²/C²) e distantes 1,0 cm um do outro. A intensidade da força de interação eletrostática entre eles é $3,6 \cdot 10^2$ N. A carga elétrica de cada um desses corpúsculos pode ser:

- $9 \mu\text{C}$
- $8 \mu\text{C}$
- $6 \mu\text{C}$
- $4 \mu\text{C}$
- $2 \mu\text{C}$

08. AFA-SP

Duas cargas elétricas puntiformes q e q' estão colocadas a uma distância d , e a força de interação eletrostática entre elas tem intensidade F . Substituindo a carga q' por outra igual a $5q'$ e aumentando a distância entre elas para $3d$, a nova força de interação eletrostática entre elas terá intensidade:

- a) 0,55 F
- b) 1,66 F
- c) 2,55 F
- d) 5,0 F
- e) 7,5 F

09. FAL

A força elétrica entre duas partículas com cargas q e $q/2$, separadas por uma distância d , no vácuo, é F . A força elétrica entre duas partículas com cargas q e $2q$, separadas por uma distância $d/2$, também no vácuo, é:

- a) F
- b) $2F$
- c) $4F$
- d) $8F$
- e) $16F$

10. Favip-PE

Considere a situação em que duas cargas elétricas puntiformes, localizadas no vácuo, estão inicialmente separadas por uma distância $d_0 = 12$ cm. Qual deve ser a nova distância entre tais cargas, para que a intensidade da força elétrica entre elas seja nove vezes maior que aquela obtida quando as mesmas distavam de d_0 ?

- a) 3 cm
- b) 4 cm
- c) 6 cm
- d) 9 cm
- e) 16 cm

11. FCC-SP

Duas partículas eletricamente carregadas repelem-se mutuamente com uma força F , quando estão a uma distância d uma da outra. Quando essa distância é aumentada para $2d$, a força muda para:

- a) $\sqrt{\frac{F}{2}}$
- b) $4F$
- c) $2F$
- d) $\frac{F}{4}$
- e) $\frac{F}{2}$

12. UFRR

A intensidade da força atuando entre duas cargas de mesmo sinal é F_1 , quando as cargas estão separadas por uma distância d_1 . Se a distância entre as cargas é reduzida à metade, então a intensidade da força entre as cargas:

- a) quadruplica.
- b) se reduz à metade.
- c) se reduz de quatro vezes.
- d) duplica.
- e) se mantém constante.

13. UFES

Duas cargas elétricas puntiformes estão separadas por 12 cm. Esta distância é alterada até que a força entre as cargas fique quatro vezes maior. A nova separação entre as cargas é:

- a) 3 cm
- b) 4 cm
- c) 6 cm
- d) 24 cm
- e) 48 cm

14.

Duas cargas q_1 e q_2 , separadas de uma distância r , atraem-se com uma força F . Se aumentarmos a distância entre elas para $2r$ e trocarmos a carga q_1 por uma 2 vezes maior, a força de atração passará a ser:

- a) $\frac{F}{2}$
- b) $\frac{F}{4}$
- c) $2F$
- d) Fa
- e) $4F$

15. PUCCamp-SP

Duas pequenas esferas A e B, de mesmo diâmetro e inicialmente neutras, são atritadas entre si. Devido ao atrito, $5,0 \cdot 10^{12}$ elétrons passam da esfera A para a B. Separando-as, em seguida, a uma distância de 8,0 cm, a força de interação elétrica entre elas tem intensidade, em newtons, de:

- a) $9,0 \cdot 10^{-5}$
- b) $9,0 \cdot 10^{-3}$
- c) $9,0 \cdot 10^{-1}$
- d) $9,0 \cdot 10^2$
- e) $9,0 \cdot 10^4$

Dados:

carga elementar = $1,6 \cdot 10^{-19}$ C
constante eletrostática = $9,0 \cdot 10^9$ N \cdot m²/C²

16. UFSC

Nós sabemos que a força de interação elétrica entre dois objetos carregados é proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância de separação entre eles. Se a força entre dois objetos carregados se mantém constante, mesmo quando a carga de cada objeto é reduzida à metade, então podemos concluir que:

- a) a distância entre eles foi quadruplicada.
- b) a distância entre eles foi duplicada.
- c) a distância entre eles foi reduzida à quarta parte.
- d) a distância entre eles foi reduzida à metade.
- e) a distância entre eles permaneceu constante.

17. FURG-RS

Duas cargas puntuais iguais estão separadas por uma distância d . O módulo da força de repulsão mútua é F . Metade da carga é retirada de uma delas e colocada na outra, mantendo-se a distância d . A nova força, em termos da força F original, é:

- a) $\frac{1}{2}F$
- b) F
- c) $\frac{5}{4}F$
- d) $\frac{1}{4}F$
- e) $\frac{3}{4}F$

18. UFRGS-RS

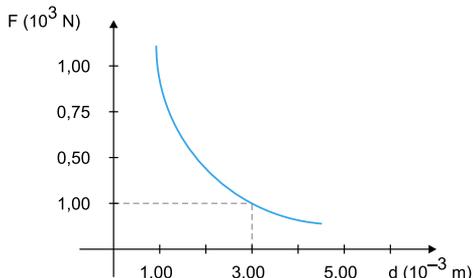
Para comparar duas cargas elétricas, q_1 e q_2 , coloca-se uma de cada vez à mesma distância de uma outra carga fixa e medem-se as forças elétricas F_1 e F_2 , que atuam em q_1 e q_2 , respectivamente. Obtendo-se

$F_1 = 4 F_2$, qual a razão $\left(\frac{q_1}{q_2}\right)$ entre as cargas?

- a) $\frac{1}{4}$
- b) $\frac{1}{2}$
- c) 1
- d) 2
- e) 4

19. Unimontes-MG

A intensidade da força elétrica entre duas cargas de mesmo módulo q está representada no gráfico abaixo em função da distância d entre elas. O valor de q em μC ($1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{C}$) é:



Dado: O valor da constante eletrostática é:

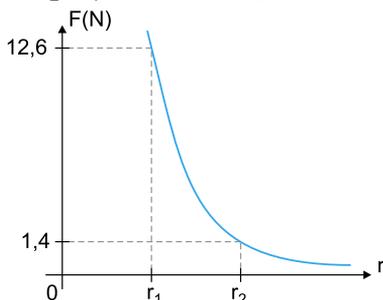
$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$$

- a) 0,50
- b) 0,25
- c) 0,75
- d) 1,00

20.

Dois cargas puntiformes Q e q , de mesmo sinal, repelem-se com força de intensidade F quando distanciadas de r no ar. Variando-se a distância entre elas, observa-se que a intensidade da força F varia conforme o gráfico abaixo.

Assim sendo, podemos afirmar que a razão entre as distâncias r_2 e r_1 assinaladas no gráfico vale:



- a) 3
- b) 4,5
- c) 7
- d) 9
- e) 10,5

21. UEL-PR (modificado)

Até o início do século XX, as únicas interações conhecidas na natureza eram a interação gravitacional e a interação eletromagnética. A descoberta de que os átomos possuem um núcleo e que são compostos principalmente por prótons e nêutrons fez com que se supusesse a existência de uma "força nuclear", visto que as interações gravitacional e eletromagnética não podiam fornecer estabilidade ao núcleo atômico.

Dados:

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2,$$

$$M_p = 1 \cdot 67 \cdot 10^{-27} \text{ kg (massa do próton)},$$

$$e = 1 \cdot 6 \cdot 10^{-19} \text{ C}.$$

$$F_G = \frac{G \cdot M \cdot m}{d^2} \text{ (força gravitacional)}$$

Assinale a alternativa que apresenta o melhor valor para a razão entre a Força Gravitacional (F_G) e a Força eletrostática (F_e) entre dois prótons.

- a) $F_G = 8 \cdot 10^{-37} \text{ Fe}$
- b) $F_G = 8 \cdot 10^{-27} \text{ Fe}$
- c) $F_G = 8 \cdot 10^{-11} \text{ Fe}$
- d) $F_G = 8 \cdot 10^5 \text{ Fe}$
- e) $F_G = 8 \cdot 10^{37} \text{ Fe}$

22. UFPR

A interação entre porções de matéria eletricamente carregadas é descrita fisicamente em termos de duas forças fundamentais, a eletromagnética e a gravitacional. Embora bastante semelhantes quanto às suas estruturas matemáticas, em geral cada uma delas se destaca em uma escala particular. A dinâmica dos sistemas astronômicos, por exemplo, é predominantemente governada por forças gravitacionais, enquanto que na escala atômica são as forças eletromagnéticas que assumem papel de destaque. Entretanto, há situações em que ambas as interações são relevantes. Considere um sistema isolado, composto por apenas duas esferas metálicas de massas m_1 e m_2 que se mantêm em equilíbrio estático a um metro de distância uma da outra. Sabendo que as esferas estão eletricamente carregadas com cargas q_1 e q_2 , considere as seguintes afirmativas:

1. As cargas q_1 e q_2 têm sinais opostos.
2. O equilíbrio estático ocorrerá para qualquer distância de separação entre essas esferas.
3. Se m_2 fosse igual a $2m_1$, o equilíbrio estático seria mantido se q_2 fosse igual a $\frac{2G}{kq_1} m_1^2$, onde G e k são as constantes que aparecem, respectivamente, nas forças gravitacional e elétrica.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- d) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

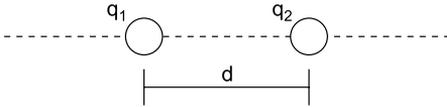
23. Mackenzie-SP

Dois pequenos corpos, A e B, distantes 1,00 cm um do outro, interagem entre si com uma força eletrostática de intensidade F_1 . A carga elétrica q_A deve-se a um excesso de n_A prótons em relação ao número de elétrons do corpo, e a carga q_B resulta de um excesso de n_B elétrons em relação ao número de prótons do corpo. Num processo eletrostático, o corpo B perde $2 n_B$ elétrons, o corpo A mantém sua carga elétrica inalterada e a distância entre eles também é mantida. A nova força de interação eletrostática entre esses corpos terá intensidade:

- a) $F_2 = \frac{F_1}{4}$
- b) $F_2 = \frac{F_1}{2}$
- c) $F_2 = F_1$
- d) $F_2 = 2 F_1$
- e) $F_2 = 4 F_1$

24. Unioeste-PR

As cargas elétricas q_1 e q_2 estão separadas por uma distância d e estão localizadas no vácuo, em uma região isolada do espaço, na qual a única interação que ocorre é a interação elétrica entre as duas cargas.



Sobre a interação entre as cargas q_1 e q_2 , é correto afirmar que:

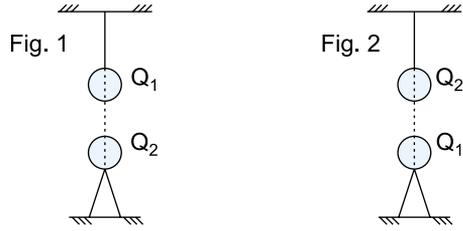
- 01. se q_1 e q_2 apresentarem cargas com módulos iguais, porém de sinais opostos, então elas interagem com forças de mesmo módulo, direção e sentido.
- 02. as cargas elétricas q_1 e q_2 são grandezas vetoriais.
- 04. a força elétrica que atua sobre a carga q_1 forma um par ação-reação com a força elétrica que atua sobre a carga q_2 , conforme a terceira lei de Newton.
- 08. a força elétrica que atua sobre a carga q_1 tem módulo igual à força elétrica que atua sobre a carga q_2 , independentemente dos módulos e sinais das cargas elétricas.
- 16. o módulo do vetor força elétrica que atua sobre cada uma das cargas elétricas pode ser calculado por $F = k (q_1 \cdot q_2)/d^2$, em que k é a constante elétrica cujo valor é, aproximadamente, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

Dê a soma dos itens corretos.

25. UFRJ

Uma pequena esfera carregada com uma carga Q_1 está em repouso, suspensa, por um fio ideal isolante, a um suporte. Uma segunda esfera, de mesmas dimensões e massa que a primeira, carregada com uma carga Q_2 , $|Q_2| > |Q_1|$, apoiada em uma haste

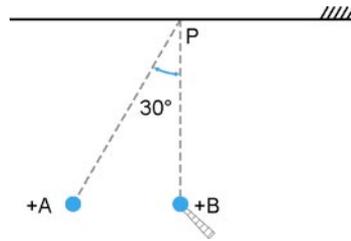
isolante, está abaixo da primeira, estando seus centros na mesma vertical, como ilustra a figura 1. Verifica-se, nesse caso, que a tensão T no fio é maior que o módulo do peso da esfera.



- a) Determine se as cargas Q_1 e Q_2 têm mesmo sinal ou sinais contrários. Justifique sua resposta.
- b) Invertendo as posições das esferas, como mostra a figura 2, a tensão no fio passa a valer T_2 . Verifique se $T_2 > T_1$, $T_2 = T_1$ ou $T_2 < T_1$. Justifique.

26. Fuvest-SP

Uma bolinha A, carregada positivamente, está suspensa de um ponto P, por meio de um fio de seda. Com um bastão isolante, aproxima-se de A outra bolinha B, também positivamente carregada. Quando elas estão na posição indicada na figura, permanecem em equilíbrio, sendo AB direção horizontal e BP vertical. Seja \vec{F} a força elétrica que B exerce sobre A, \vec{P} o peso de A e \vec{T} a força exercida pelo fio sobre A.



- a) Reproduza a figura acima e indique as forças \vec{F} , \vec{P} e \vec{T} .
- b) Sendo $|\vec{P}| = 2,0 \text{ N}$, qual o valor de $|\vec{F}|$?

27.

Um pêndulo elétrico de comprimento L e massa $m = 0,12 \text{ kg}$ eletrizado com carga Q é repelido por outra carga igual e fixa no ponto A, conforme figura a seguir. Supondo que o pêndulo esteja em equilíbrio, determine o valor da carga Q .

Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

28. Mackenzie-SP

Com base no modelo do átomo de hidrogênio, no qual se considera um elétron descrevendo uma órbita circular ao redor do núcleo, temos um exemplo de MCU. O raio dessa órbita é da ordem de 10^{-10} m. Sabe-se que a carga elementar é $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, a constante eletrostática do meio é $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, a massa do elétron é $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg e a massa do próton é $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg. Nesse modelo atômico, a velocidade escalar do elétron é, aproximadamente:

- a) $1,6 \cdot 10^4$ m/s d) $3,2 \cdot 10^6$ m/s
 b) $3,2 \cdot 10^4$ m/s e) $1,6 \cdot 10^9$ m/s
 c) $1,6 \cdot 10^6$ m/s

29. ITA-SP

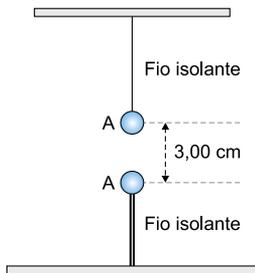
Uma carga puntiforme $-Q_1$ de massa m percorre uma órbita circular de raio R em torno de outra carga puntiforme $+Q_2$ fixa no centro do círculo. A velocidade angular ω de $-Q_1$ é:

(Considere $K_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ a constante eletrostática do meio entre cargas.)

- a) $\omega = \frac{4\pi \cdot \epsilon_0 \cdot Q_1 \cdot Q_2}{m \cdot R}$ d) $\omega = \frac{m \cdot R \cdot Q_1}{4\pi \cdot \epsilon_0 \cdot Q_2}$
 b) $\omega = \sqrt{\frac{Q_1 \cdot Q_2}{4\pi \cdot \epsilon_0 \cdot m \cdot R^3}}$ e) $\omega = \frac{m \cdot R \cdot Q_2}{4\pi \cdot \epsilon_0 \cdot Q_1}$
 c) $\omega = \left(\frac{Q_1 \cdot Q_2 \cdot R^3}{4\pi \cdot \epsilon_0} \right)^2$

30. Mackenzie-SP

Dois pequeníssimas esferas condutoras idênticas estão situadas sobre uma mesma reta vertical, conforme ilustra a figura a seguir. A esfera A, suspensa por um fio isolante inextensível e de massa desprezível, tem massa 2,00 g e está eletrizada com carga $Q_A = 4,0 \mu\text{C}$. A esfera B, presa a uma haste rígida, isolante, está inicialmente neutra. Em seguida, eletriza-se a esfera B com uma carga elétrica $Q_B = -1,0 \text{ nC}$. Após a eletrização da esfera B, a intensidade da força tensora no fio isolante:



Dados:

Aceleração gravitacional local: $g = 10 \text{ m/s}^2$

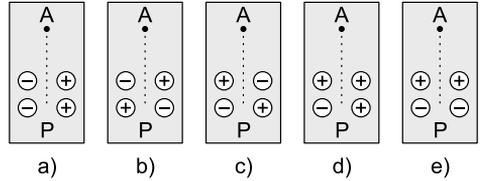
Constante eletrostática do meio:

$K_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

- a) duplicará.
 b) triplicará.
 c) reduzir-se-á a 1/3.
 d) reduzir-se-á de 1/3.
 e) permanecerá inalterada.

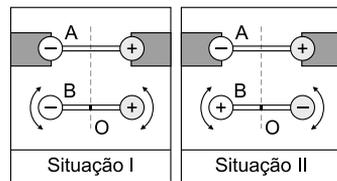
31. Fuvest-SP

Um pequeno objeto, com carga elétrica positiva, é largado da parte superior de um plano inclinado, no ponto A, e desliza, sem ser desviado, até atingir o ponto P. Sobre o plano, estão fixados 4 pequenos discos com cargas elétricas de mesmo módulo. As figuras representam os discos e os sinais das cargas, vindo-se o plano de cima. Das configurações abaixo, a única compatível com a trajetória retilínea do objeto é:



32. Fuvest-SP

Dois barras isolantes, A e B, iguais, colocadas sobre uma mesa, têm, em suas extremidades, esferas com cargas elétricas de módulos iguais e sinais opostos. A barra A é fixa, mas a barra B pode girar livremente em torno de seu centro O, que permanece fixo. Nas situações I e II, a barra B foi colocada em equilíbrio, em posições opostas. Para cada uma dessas duas situações, o equilíbrio da barra B pode ser considerado como sendo, respectivamente,

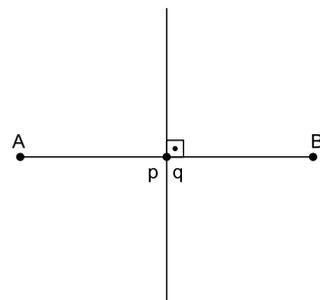


- a) indiferente e instável. d) estável e estável.
 b) instável e instável. e) estável e instável.
 c) estável e indiferente.

SITUAÇÕES DE EQUILÍBRIO
 (após o sistema ser levemente deslocado de sua posição inicial)
 Estável = tende a retornar ao equilíbrio inicial
 Instável = tende a afastar-se do equilíbrio inicial
 Indiferente = permanece em equilíbrio na nova posição

33. AFA-SP

Dois pequenas esferas eletrizadas com cargas positivas iguais estão fixas nos pontos A e B, como mostra a figura abaixo:



Considerando apenas a influência de forças elétricas sobre uma carga q de prova em equilíbrio no ponto P, afirma-se que:

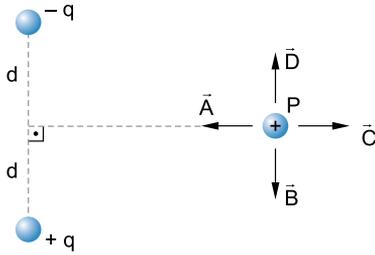
- I. se q é positiva, então está em equilíbrio estável em relação ao segmento AB.
- II. se q é negativa, então está em equilíbrio instável em relação à mediatriz do segmento AB.
- III. se q é negativa, então está em equilíbrio instável em relação ao segmento AB.
- IV. se q é positiva, então está em equilíbrio estável em relação à mediatriz do segmento AB.

Estão corretas apenas:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I e III.

34. UFES

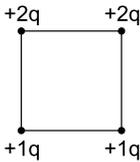
A força que as cargas $+q$ e $-q$ produzem sobre uma carga positiva situada em P pode ser representada pelo vetor:



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

35. PUC-SP

Quatro pequenas cargas elétricas encontram-se fixas nos vértices de um quadrado, conforme figura a seguir.

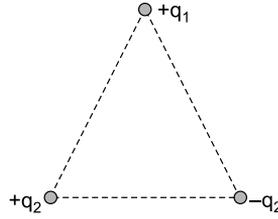


Um elétron no centro desse quadrado ficaria submetido, devido às quatro cargas, a uma força, que está corretamente representada na alternativa:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

36. Uespi

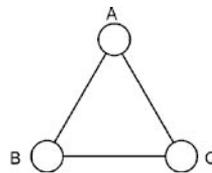
A figura ilustra três cargas pontiformes $+q_1$, $+q_2$ e $-q_2$, situadas nos vértices de um triângulo equilátero. Sabe-se que todo o sistema está no vácuo. Dentre as alternativas mostradas, assinale aquela que melhor representa a força elétrica resultante \vec{F}_R que atua na carga $+q_1$, devida à ação das outras duas cargas.



- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

37. UFTM-MG

Nos vértices do triângulo equilátero ABC da figura, são fixadas três cargas elétricas pontiformes e de mesmo sinal. A força elétrica resultante sobre a carga A será:

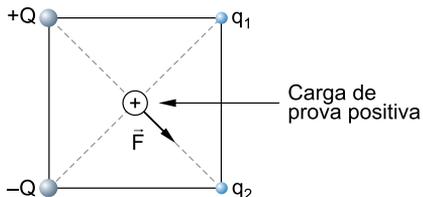


- a) nula, pois encontra-se equidistante das cargas B e C.
- b) vertical para cima, somente se as cargas forem positivas.

- c) vertical para baixo, somente se as cargas forem negativas.
- d) vertical para cima, qualquer que seja o sinal das cargas.
- e) vertical para baixo, qualquer que seja o sinal das cargas.

38. Fuvest-SP

Quatro cargas pontuais estão colocadas nos vértices de um quadrado. As duas cargas $+Q$ e $-Q$ têm mesmo valor absoluto e as outras duas, q_1 e q_2 , são desconhecidas. A fim de determinar a natureza dessas cargas, coloca-se uma carga de prova positiva no centro do quadrado e verifica-se que a força sobre ela é \vec{F} , mostrada na figura.

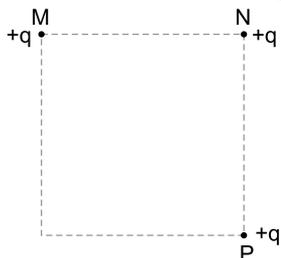


Podemos afirmar que:

- a) $q_1 > q_2 > 0$
- b) $q_2 > q_1 > 0$
- c) $q_1 + q_2 > 0$
- d) $q_1 + q_2 < 0$
- e) $q_1 = q_2 > 0$

39. Cesgranrio-RJ

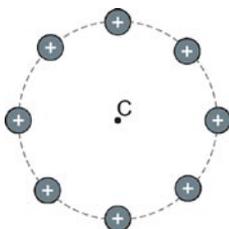
Três cargas $+q$ ocupam três vértices de um quadrado. O módulo da força de interação entre as cargas situadas em M e N é F_1 . O módulo da força de interação entre as cargas situadas em M e P é F_2 .



Qual o valor da razão $\frac{F_2}{F_1}$?

40. UFV-MG

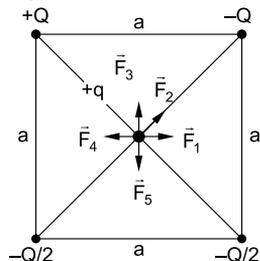
Oito cargas positivas, $+Q$, são uniformemente dispostas sobre uma circunferência de raio R , como mostra a figura abaixo. Uma outra carga positiva, $+2Q$, é colocada exatamente no centro C da circunferência. A força elétrica resultante sobre esta última carga é proporcional a:



- a) $\frac{8 \cdot Q^2}{R^2}$
- b) $\frac{10 \cdot Q^2}{R^2}$
- c) $\frac{2 \cdot Q^2}{R^2}$
- d) $\frac{16 \cdot Q^2}{R^2}$
- e) zero

41. UFG-GO

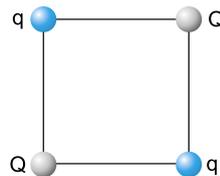
Quatro cargas são colocadas nos vértices de um quadrado como está indicado na figura mostrada. A força resultante sobre uma carga $+q$ colocada no centro do quadrado tem a direção e o sentido indicados por:



- a) \vec{F}_4
- b) \vec{F}_2
- c) \vec{F}_3
- d) \vec{F}_1
- e) \vec{F}_5

42. UFPE

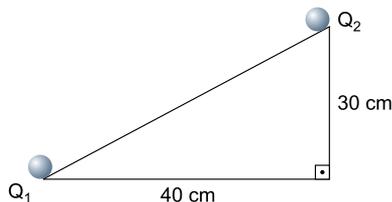
Quatro cargas elétricas puntiformes, de intensidades Q e q , estão fixas nos vértices de um quadrado, conforme indicado na figura. Determine a razão Q/q para que a força sobre cada uma das cargas Q seja nula.



- a) $-\sqrt{2}$
- b) $-2\sqrt{2}$
- c) $-4\sqrt{2}$
- d) $-\frac{\sqrt{2}}{4}$
- e) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

43. Mackenzie-SP

Na figura a seguir, a carga $Q_1 = 0,5 \mu\text{C}$ fixa em A tem uma massa $3,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$. A carga Q_2 de massa $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ é abandonada no topo do plano inclinado, perfeitamente liso, e permanece em equilíbrio.

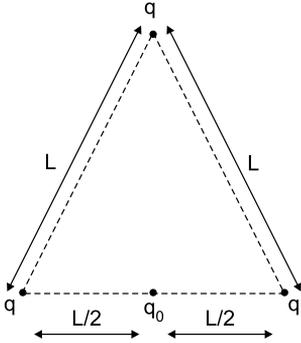


Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $k_0 = 9,0 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$, podemos afirmar que a carga Q_2 vale:

- a) $10 \mu\text{C}$
- b) $5,0 \mu\text{C}$
- c) $1,0 \mu\text{C}$
- d) $0,50 \mu\text{C}$
- e) $0,25 \mu\text{C}$

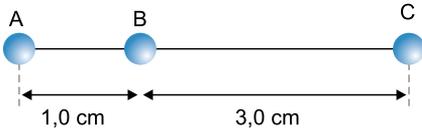
44. UFPE

Nos vértices de um triângulo equilátero de lado $L = 3,0 \text{ cm}$, são fixadas cargas q pontuais e iguais. Considerando $q = 3,0 \mu\text{C}$, determine o módulo da força, em N, sobre uma carga pontual $q_0 = 2,0 \mu\text{C}$, que se encontra fixada no ponto médio de um dos lados do triângulo.



45. Fuvest-SP

Três objetos com cargas elétricas idênticas estão alinhados como mostra a figura. O objeto C exerce sobre B uma força igual a $3,0 \cdot 10^{-6} \text{ N}$.



A força elétrica resultante dos efeitos A e C sobre B tem intensidade de:

- a) $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ N}$
- b) $6,0 \cdot 10^{-6} \text{ N}$
- c) $12 \cdot 10^{-6} \text{ N}$
- d) $24 \cdot 10^{-6} \text{ N}$
- e) $30 \cdot 10^{-6} \text{ N}$

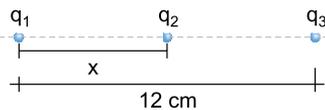
46. PUC-SP

Duas cargas elétricas puntiformes $Q_1 = Q_2 = -1 \mu\text{C}$ são fixadas nos pontos O e A de abscissas $X_0 = 0$ e $X_A = 1 \text{ m}$, respectivamente. Uma terceira carga puntiforme $Q_3 = +1,0 \mu\text{C}$ é abandonada, em repouso, num ponto P de abscissa x , tal que $0 < x < 1 \text{ m}$. Desconsiderando as ações gravitacionais e os atritos, a carga Q_3 permanecerá em repouso no ponto P, se sua abscissa x for igual a:

- a) 0,10 m
- b) 0,15 m
- c) 0,30 m
- d) 0,50 m
- e) 0,75 m

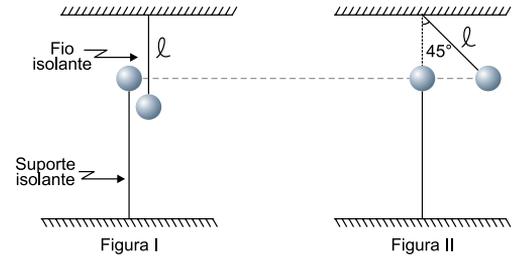
47.

As cargas elétricas $q_1 = 2 \mu\text{C}$, $q_2 = 3 \mu\text{C}$ e $q_3 = 8 \mu\text{C}$ estão dispostas conforme o esquema a seguir. Calcule a distância x para que a força elétrica resultante em q_2 , devido às cargas de q_1 e q_3 , seja nula.



48. PUC-SP

Dois esferas condutoras iguais estão dispostas conforme a figura I. Após cada esfera receber uma carga total $Q > 0$, elas se mantêm na configuração de equilíbrio indicada na figura II.



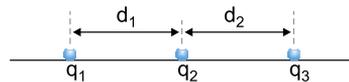
A carga de cada esfera, em coulomb, é:

- a) $4,00 \cdot 10^{-14}$
- b) $2,00 \cdot 10^{-7}$
- c) $2,00 \cdot 10^{-5}$
- d) $3,24 \cdot 10^{-5}$
- e) $3,60 \cdot 10^{-2}$

Dados: comprimento do fio: 20 cm; peso de cada esfera: $1,8 \cdot 10^{-2} \text{ N}$; e a constante da Lei de Coulomb $9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

49. ITA-SP

Têm-se três pequenas esferas carregadas com cargas q_1 , q_2 e q_3 . Sabendo-se que:

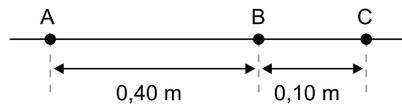


1. essas três esferas estão colocadas no vácuo, sobre um plano horizontal sem atrito;
 2. os centros dessas esferas estão em uma mesma horizontal;
 3. as esferas estão em equilíbrio nas posições indicadas na figura;
 4. a carga da esfera q_2 é positiva e vale $2,7 \cdot 10^{-4} \text{ C}$;
 5. $d_1 = d_2 = 0,12 \text{ m}$;
- a) quais os sinais das cargas q_1 e q_3 ?
- b) quais os módulos de q_1 e q_3 ?

50. Mackenzie-SP

Três pequenos corpos A, B e C, eletrizados com cargas idênticas, estão dispostos como mostra a figura. A intensidade da força elétrica que A exerce em B é 0,50 N.

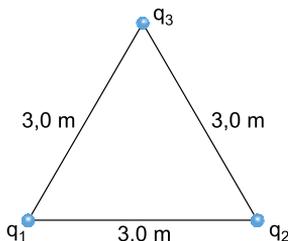
A força elétrica resultante que age sobre o corpo C tem intensidade de:



- a) 3,20 N
- b) 4,68 N
- c) 6,24 N
- d) 7,68 N
- e) 8,32 N

51. Usina-SP

Nos vértices de um triângulo equilátero, de 3,0 m de lado, estão colocadas as cargas $q_1 = q_2 = 4,0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$; e $q_3 = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$. Determine a intensidade da força resultante que atua em q_3 . ($K_0 = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$)



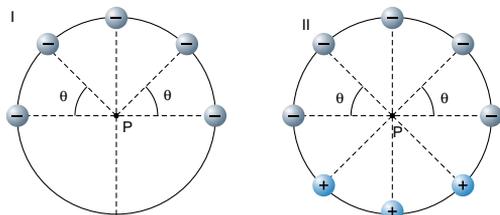
52. Vunesp

Uma pequena esfera P, carregada positivamente, está fixa e isolada, numa região onde o valor da aceleração da gravidade é g. Uma outra pequena esfera, Q, também eletricamente carregada, é levada para as proximidades de P. Há duas posições, a certa distância d de P, onde pode haver o equilíbrio entre a força peso atuando em Q e a força elétrica exercida por P sobre Q. O equilíbrio ocorre numa ou noutra posição, dependendo do sinal da carga de Q. Despreze a força gravitacional entre as esferas.

- Desenhe um esquema mostrando a esfera P, a direção e o sentido de g e as duas posições possíveis definidas pela distância d para equilíbrio entre as forças sobre Q, indicando, em cada caso, o sinal da carga de Q.
- Suponha que a esfera Q seja trazida, a partir de qualquer uma das duas posições de equilíbrio, para mais perto de P, até ficar a distância d/2 desta, e então abandonada nesta nova posição. Determine, exclusivamente em termos de g, o módulo da aceleração da esfera Q no instante em que ela é abandonada.

53. Fuvest-SP

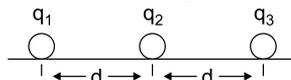
Pequenas esferas, carregadas com cargas elétricas negativas de mesmo módulo Q, estão dispostas sobre um anel isolante e circular, como indicado na figura I. Nessa configuração, a intensidade da força elétrica que age sobre uma carga de prova positiva, colocada no centro do anel (ponto P), é F_1 . Se forem acrescentadas sobre o anel três outras cargas de mesmo módulo Q, mas positivas, como na figura II, a intensidade da força elétrica no ponto P passará a ser:



- zero
- $(1/2)F_1$
- $(3/4)F_1$
- F_1
- $2F_1$

54. Vunesp

Três partículas carregadas eletricamente estão sobre uma mesa horizontal sem atrito, conforme a figura. O sistema está em equilíbrio e $q_2 > 0$.



Determine:

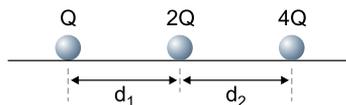
- os sinais de q_1 e q_3 ;
- o valor de q_1 e q_3 em função de q_2 .

55. Unimontes-MG

Três cargas elétricas, puntiformes e idênticas, encontram-se nos vértices de um triângulo equilátero de altura $h = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ m}$. Cada uma delas está sujeita à ação de uma força resultante, de natureza exclusivamente eletrostática, de intensidade $F = \sqrt{3} \text{ N}$. Se a altura desse triângulo fosse $h' = \sqrt{3} \text{ m}$, a intensidade dessa força resultante seria:

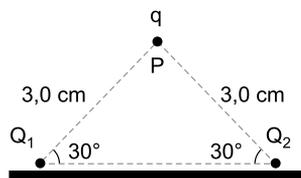
- $F = \frac{\sqrt{3}}{16} \text{ N}$
- $F = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ N}$
- $F = \frac{\sqrt{3}}{8} \text{ N}$
- $F = \frac{\sqrt{3}}{4} \text{ N}$

56. Fuvest-SP



Três esferas alinhadas têm carga Q, 2Q e 4Q, respectivamente. A distância entre a esfera de carga Q e a esfera de carga 2Q é d_1 . A distância entre a esfera de carga 2Q e a de carga 4Q é d_2 . Qual deve ser a relação entre d_1 e d_2 para que a resultante das forças elétricas que atuam sobre a esfera de carga 2Q seja nula?

57. Mackenzie-SP



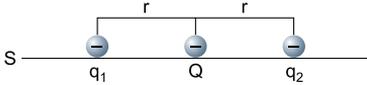
Duas cargas elétricas puntiformes idênticas Q_1 e Q_2 , cada uma com $1,0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, encontram-se fixas sobre um plano horizontal, conforme a figura acima. Uma terceira carga q, de massa 10 g, encontra-se em equilíbrio no ponto P, formando assim um triângulo isósceles vertical. Sabendo que as únicas forças que agem em q são as de interação eletrostática com Q_1 e Q_2 e seu próprio peso, o valor desta terceira carga é:

Dados: $K_0 = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$; $g = 10 \text{ m/s}^2$

- $1,0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- $2,0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
- $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
- $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ C}$

58. UFSCar-SP

A figura a seguir representa três cargas elétricas chamadas q_1 , Q e q_2 , colocadas em linha reta sobre uma superfície horizontal, sem atrito. A carga Q está no centro e é equidistante de q_1 e q_2 .

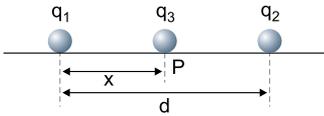


Sabendo-se que Q é positiva, pode-se afirmar que as três cargas só estarão, todas, em equilíbrio se:

- a) $q_1 = 2q_2 = 4Q$ d) $q_1 = \frac{1}{2} q_2 = \frac{1}{4}Q$
 b) $q_1 = q_2 = -2Q$ e) $q_1 = -q_2 = Q$
 c) $q_1 = q_2 = -4Q$

59. Fuvest-SP

Duas cargas pontuais positivas q_1 e $q_2 = 4q_1$ são fixadas a uma distância d uma da outra. Uma terceira carga negativa q_3 é colocada no ponto P , entre q_1 e q_2 , a uma distância X da carga q_1 , conforme mostra a figura.



- a) Calcule o valor de X para que a força eletrostática resultante sobre a carga q_3 seja nula.
 b) Verifique se existe um valor de q_3 para o qual tanto a carga q_1 como a q_2 permaneçam em equilíbrio, nas posições do item a, sem necessidade de nenhuma outra força além das eletrostáticas entre as cargas. Caso exista, calcule este valor de q_3 , caso não exista, escreva "não existe" e justifique.

60. ITA-SP

O átomo de hidrogênio no modelo de Bohr é constituído de um elétron de carga $-e$ e massa m , que se move em órbitas circulares de raio r em torno do próton, sob a influência da atração coulombiana. O raio r é quantizado, dado por $r = n^2 a_0$, onde a_0 é o raio de Bohr e $n = 1, 2, \dots$. O período orbital para o nível n , envolvendo a permissividade do vácuo ϵ_0 , é igual a:

- a) $e / (4\pi a_0 n^3 \sqrt{\epsilon_0 m a_0})$
 b) $(4\pi a_0 n^3 \sqrt{\epsilon_0 m a_0}) / e$
 c) $(\pi a_0 n^3 \sqrt{\pi \epsilon_0 m a_0}) / e$
 d) $(4\pi a_0 n^3 \sqrt{\pi \epsilon_0 m a_0}) / e$
 e) $e / (4\pi a_0 n^3 \sqrt{\pi \epsilon_0 m a_0})$

Capítulo 2

61. PUC-RJ

Uma carga positiva encontra-se numa região do espaço onde há um campo elétrico dirigido verticalmente para cima. Podemos afirmar que a força elétrica sobre ela é:

- a) para cima.
 b) para baixo.
 c) horizontal para a direita.
 d) horizontal para a esquerda.
 e) nula.

62. FEI-SP

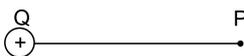
A intensidade do vetor campo elétrico num ponto P é $6 \cdot 10^5$ N/C.

Uma carga puntiforme $q = 3 \cdot 10^{-6}$ C, colocada em P , ficará sujeita a uma força elétrica cuja intensidade:

- a) para o cálculo, necessita da constante do meio em que a carga se encontra.
 b) para o cálculo, necessita da distância.
 c) vale 2 N.
 d) vale $2 \cdot 10^{-11}$ N.
 e) vale 1,8 N.

63.

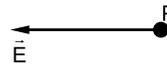
A figura mostra uma carga Q fixa no espaço, e um ponto P . No ponto P é colocada uma carga negativa $-q$. Os vetores campo elétrico e força elétrica, no ponto P , são melhores representados, respectivamente, em:



- a) $\rightarrow \leftarrow$ d) $\leftarrow \rightarrow$
 b) $\rightarrow \rightarrow$ e) $E = 0 \leftarrow$
 c) $\leftarrow \leftarrow$

64.

Determinou-se, experimentalmente, que o vetor campo elétrico, no ponto P de um campo elétrico, tinha módulo $E = 4,0$ N/C, direção e sentido dados pela figura a seguir.

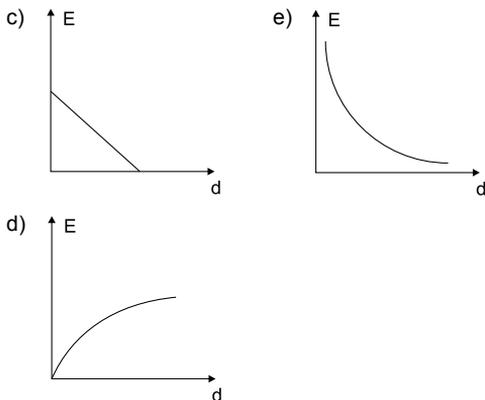


- a) Determine a força eletrostática \vec{F}_1 que se origina numa carga pontual $q_1 = +2,0 \mu\text{C}$ colocada em P .
 b) Determine a força eletrostática \vec{F}_2 que se origina numa carga pontual $q_2 = -2,0 \mu\text{C}$ colocada em P .

65. UCBA

Qual dos gráficos a seguir melhor representa o módulo do campo elétrico em função da distância d até a carga elétrica puntiforme geradora?

- a) b)



66. Mackenzie-SP

Sobre uma carga elétrica de $2,0 \cdot 10^{-6}$ C, colocada em certo ponto do espaço, age uma força de intensidade 0,80 N. Despreze as ações gravitacionais. A intensidade do campo elétrico nesse ponto é:

- a) $1,6 \cdot 10^{-6}$ N/C
- b) $1,3 \cdot 10^{-5}$ N/C
- c) $2,0 \cdot 10^3$ N/C
- d) $1,6 \cdot 10^5$ N/C
- e) $4,0 \cdot 10^5$ N/C

67. FCMSC-SP

Em um ponto do espaço:

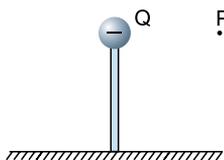
- I. uma carga elétrica não sofre ação da força elétrica se o campo nesse local for nulo.
- II. pode existir campo elétrico sem que aí exista força elétrica.
- III. sempre que houver uma carga elétrica, esta sofrerá ação da força elétrica.

Use: (C) certo e (E) errado.

- a) CCC
- b) CEE
- c) ECE
- d) CCE
- e) EEE

68. UFU-MG

De acordo com a figura abaixo, qual a melhor representação vetorial do campo elétrico criado por Q no ponto P?



- a) \rightarrow
- b) \uparrow
- c) \leftarrow
- d) \downarrow
- e) \nearrow

69. Unifal-MG

Uma carga de prova de 10^{-5} C é colocada em um ponto de um campo elétrico, ficando sujeita à ação de uma força de 10^{-4} N. A intensidade do campo elétrico nesse ponto é:

- a) 10^{-9} N/C
- b) 0,1 N/C
- c) 10 N/C
- d) 10^{-1} N/C
- e) 100 N/C

70. Unitau-SP

A intensidade de um campo eletrostático em um ponto P é: $E = 3 \cdot 10^4$ N/C. O módulo da força que atuará sobre uma carga puntiforme $q = 1$ C, colocada em P, é:

- a) $3 \cdot 10^4$ N.
- b) $1,5 \cdot 10^4$ N.
- c) $1,0 \cdot 10^4$ N.
- d) nulo.
- e) nada se pode afirmar, pois não se sabe a constante eletrostática característica do meio.

71. UEM-PR

Uma carga elétrica puntiforme $Q_1 = 1$ pC está fixada no ponto (3, 0), sendo as coordenadas dadas em centímetros. Despreze o campo gravitacional. Determine o módulo do campo elétrico produzido por Q_1 , na origem (0, 0) do referencial.

72. Mackenzie-SP

Uma carga elétrica puntiforme com $4,0 \mu\text{C}$, que é colocada em um ponto P do vácuo, fica sujeita a uma força elétrica de intensidade 1,2 N. O campo elétrico nesse ponto P tem intensidade de:

- a) $3,0 \cdot 10^5$ N/C
- b) $2,4 \cdot 10^5$ N/C
- c) $1,2 \cdot 10^5$ N/C
- d) $4,0 \cdot 10^{-6}$ N/C
- e) $4,8 \cdot 10^{-6}$ N/C

73. UFRGS-RS

Duas cargas elétricas, A e B, sendo A de $2 \mu\text{C}$ e B de $-4 \mu\text{C}$, encontram-se em um campo elétrico uniforme. Qual das alternativas representa corretamente as forças exercidas sobre as cargas A e B pelo campo elétrico?

- a) \leftarrow A \leftarrow B
- b) A \rightarrow \leftarrow B
- c) \leftarrow A B \rightarrow
- d) A \rightarrow B \rightarrow
- e) A \rightarrow B \rightarrow

74.

Uma carga elétrica puntiforme Q, fixa num determinado ponto, cria um campo elétrico de intensidade E num ponto que dista dela r. Outra carga elétrica puntiforme $3Q$, num ponto que dista dela $\frac{r}{2}$, cria um campo elétrico de intensidade:

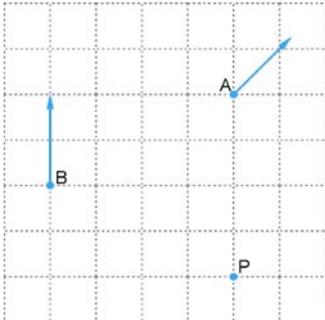
- a) 3 E
- b) $\frac{3}{4}$ E
- c) $\frac{4}{3}$ E
- d) 6 E
- e) 12 E

75. Uespi

Assinale a alternativa correta, com relação ao campo elétrico gerado por uma única carga elétrica puntiforme positiva, em repouso no vácuo.

- O campo elétrico gerado é uniforme.
- A intensidade do vetor campo elétrico, num dado ponto do espaço que circunda a carga, é inversamente proporcional à distância de tal ponto à própria carga elétrica.
- Dois pontos distintos do espaço ao redor da carga serão sempre caracterizados por vetores campos elétricos diferentes entre si.
- O campo elétrico gerado varia com o tempo.

76. Fuvest-SP

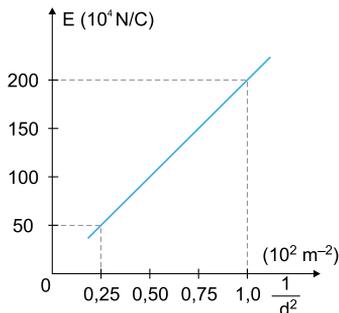


O campo elétrico de uma carga puntiforme em repouso tem, nos pontos A e B, as direções e sentidos indicados pelas flechas na figura acima. O módulo do campo elétrico no ponto B vale 24 N/C. O módulo do campo elétrico no ponto P da figura vale, em N/C:

- 3,0
- 4,0
- $3\sqrt{2}$
- 6,0
- 12

77. UFBA

O gráfico representa o campo elétrico de uma carga puntiforme Q em função do inverso do quadrado da distância a essa carga. Considerando-se que a constante elétrica é $8 \cdot 10^2 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, determine, em coulombs, o valor de Q.



78.

O campo elétrico gerado em P, por uma carga pontual positiva de valor + Q a uma distância d, tem valor absoluto E. Determine o valor absoluto do campo gerado em P por outra carga pontual positiva de valor + 2Q a uma distância 3 d, em função de E.

79. PUC-MG

Sobre uma partícula eletricamente carregada, atuam exclusivamente as forças que se devem aos campos elétrico e gravitacional terrestre ($g \cong 10 \text{ m/s}^2$). Admitindo que os campos sejam uniformes e que a partícula caia verticalmente com velocidade constante, podemos afirmar que:

- a intensidade do campo elétrico é igual à intensidade do campo gravitacional.
- a força devida ao campo elétrico é igual ao peso da partícula.
- o peso é maior que a força devida ao campo elétrico.
- a direção do campo gravitacional é perpendicular à direção do campo elétrico.

80. Vunesp

Uma partícula de massa m e carga q é liberada, a partir do repouso, num campo elétrico uniforme de intensidade E. Supondo que a partícula esteja sujeita exclusivamente à ação do campo elétrico, a velocidade que atingirá t segundos depois de ter sido liberada será dada por:

- $\frac{q \cdot E \cdot t}{m}$
- $\frac{m \cdot t}{q \cdot E}$
- $\frac{q \cdot m \cdot t}{E}$
- $\frac{E \cdot t}{q \cdot m}$
- $\frac{t}{q \cdot m \cdot E}$

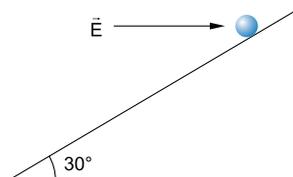
81. Mackenzie-SP

O campo elétrico \vec{E}_1 de uma carga elétrica puntiforme Q, a uma distância d, tem intensidade x. Portanto, o campo elétrico de outra carga elétrica 4Q, a uma distância 2d, tem intensidade:

- $\frac{x}{4}$
- $\frac{x}{2}$
- x
- 2x
- 4x

82. FEI-SP

Uma pequena esfera de massa 0,04 kg, eletrizada com carga $2 \mu\text{C}$, está apoiada numa placa isolante, inclinada, com um ângulo de 30° com o horizonte. A intensidade do campo eletrostático horizontal que mantém a esfera em equilíbrio é, em N/C:



- $10^5 \cdot \sqrt{3}$
- $2 \cdot 10^5 \cdot \sqrt{3}$
- $2 \cdot 10^5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3}$
- 10^5
- $10^5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3}$

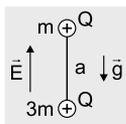
83. Mackenzie-SP

Uma carga elétrica $q = 1 \mu\text{C}$, de $0,5 \text{ g}$ de massa, colocada num campo elétrico de intensidade E , constante, sobe com aceleração de 2 m/s^2 . Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$ a aceleração da gravidade local, podemos afirmar que a intensidade do campo elétrico é de:

- a) 500 N/C d) 4.000 N/C
 b) 1.000 N/C e) 6.000 N/C
 c) 2.000 N/C

84. Vunesp

Dois pequenas esferas de material plástico, com massas m e $3m$, estão conectadas por um fio de seda inextensível de comprimento a . As esferas estão eletrizadas com cargas iguais a $+Q$, desconhecidas inicialmente. Elas encontram-se no vácuo, em equilíbrio elástico, em uma região com campo elétrico uniforme E , vertical, e aceleração da gravidade g , conforme ilustrado na figura.



Considerando que, no Sistema Internacional (SI) de unidades, a força elétrica entre duas cargas, q_1 e q_2 , separadas por uma distância d , é dada por $k = k \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$,

calcule:

- a) a carga Q , em termos de g , m e E ;
 b) a tração no fio, em termos de m , g , a e k .

85. Fuvest-SP

Um certo relógio de pêndulo consiste em uma pequena bola, de massa $M = 0,1 \text{ kg}$, que oscila presa a um fio. O intervalo de tempo que a bolinha leva para, partindo da posição A, retornar a essa mesma posição é seu período T_0 , que é igual a 2 s . Nesse relógio, o ponteiro dos minutos completa uma volta (1 hora) a cada 1.800 oscilações completas do pêndulo.

Estando o relógio em uma região em que atua um campo elétrico E , constante e homogêneo, e a bola carregada com carga elétrica Q , seu período será alterado, passando a T_Q . Considere a situação em que a bolinha esteja carregada com carga $Q = 3 \cdot 10^{-5} \text{ C}$, em presença de um campo elétrico cujo módulo $E = 1 \cdot 10^5 \text{ N/C}$.

Então, determine:

- a) a intensidade da força efetiva F_e , em N, que age sobre a bola carregada;
 b) a razão $R = T_Q / T_0$ entre os períodos do pêndulo, quando a bola está carregada e quando não tem carga;
 c) a hora que o relógio estará indicando, quando forem de fato três horas da tarde, para a situação em que o campo elétrico tiver passado a atuar a partir do meio-dia.

Note e adote:

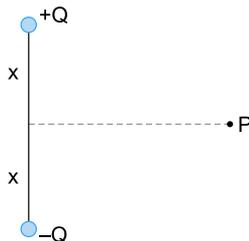
Nas condições do problema, o período T do pêndulo pode ser expresso por:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\text{massa} \cdot \text{comprimento do pêndulo}}{F_e}}$$

em que F_e é a força vertical efetiva que age sobre a massa, sem considerar a tensão do fio.

86. UFMT

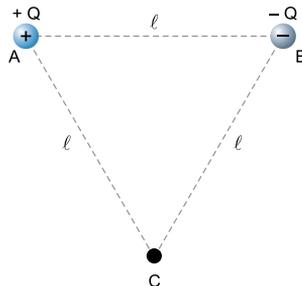
Qual vetor melhor representa o campo elétrico em P, não muito distante das cargas pontuais $+Q$ e $-Q$ (figura) isoladas e fixas?



- a)
 b)
 c)
 d)
 e)

87. PUC-RS

Dois cargas elétricas de módulos iguais e sinais opostos, Q e $-Q$, estão colocadas nos vértices A e B de um triângulo equilátero de lado ℓ e originam no vértice C um vetor campo elétrico. Este campo fica melhor representado pelo vetor:



- a)
 b)
 c)
 d)
 e)

88. Vunesp

Dois partículas com carga $5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ cada uma estão separadas por uma distância de 1 m .

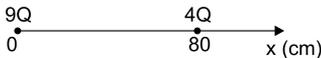
Dado $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$, determine:

- a) a intensidade da força elétrica entre as partículas;
 b) o campo elétrico no ponto médio entre as partículas.

89. UFMS

Dois cargas elétricas puntiformes positivas (9Q) e (4Q) estão separadas por uma distância de 80 cm (figura a seguir). Considere as afirmativas:

- I. Sobre o eixo(x), há um único ponto onde o vetor campo elétrico, gerado pela carga (9Q), terá módulo igual àquele gerado pela carga (4Q).
- II. Sobre o eixo(x), há um único ponto onde o vetor campo elétrico resultante, gerado pelas duas cargas, será nulo.
- III. Sobre o eixo(x), a uma distância finita a qualquer uma das duas cargas, no ponto onde o vetor campo elétrico resultante, gerado pelas duas cargas, é nulo, o vetor campo elétrico, gerado pela carga (9Q), não será igual àquele gerado pela carga (4Q).
- IV. Sobre o eixo(x), a uma distância finita a qualquer uma das duas cargas, não há um único ponto onde uma terceira carga puntiforme (q) negativa ficaria em equilíbrio estável devido às forças exercidas pelas outras cargas (9Q) e (4Q).



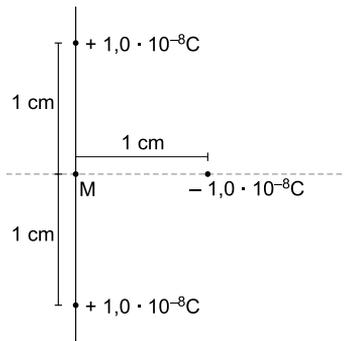
É correto afirmar que:

- a) somente I é incorreta.
- b) somente II é correta.
- c) todas estão corretas.
- d) somente II e III são corretas.
- e) somente II e IV são corretas.

90.

Na figura mostrada, determine a intensidade do vetor campo elétrico resultante no ponto M.

$$(K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)$$



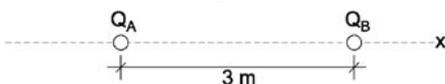
91. Unifei-MG

Dois cargas $q_A = 4,0 \mu\text{C}$ e $q_B = 1,0 \mu\text{C}$ estão separadas por uma distância de 6,0 m. Supondo que elas estejam fixas, determine (o)s ponto(s) em que seja nulo o campo elétrico criado por elas.

92.

Dada a distribuição de cargas elétricas puntiformes isoladas, determine a posição do ponto P da reta x onde o campo elétrico é nulo.

Dados: $Q_A = +1,0 \mu\text{C}$ e $Q_B = -16 \mu\text{C}$



93. F. M. ABC-SP

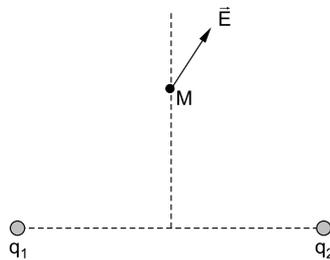
Dois cargas puntiformes Q_1 e Q_2 , de sinais opostos, estão situadas nos pontos A e B localizados no eixo x, conforme mostra a figura a seguir. Sabendo-se que, podemos afirmar que existe um ponto do eixo x, situado a uma distância finita das cargas Q_1 e Q_2 no qual o campo elétrico resultante, produzido pelas referidas cargas, é nulo. Esse ponto:



- a) está localizado entre A e B.
- b) está localizado à direita de B.
- c) coincide com A.
- d) situa-se à esquerda de A.
- e) coincide com B.

94. Cesgranrio-RJ

Considere duas cargas, q_1 e q_2 , fixas em laboratório. Verifica-se, experimentalmente, que o campo elétrico em M, equidistante de q_1 e q_2 , pode ser representado pelo vetor da figura. O que se pode concluir quanto aos sinais e aos valores absolutos das duas cargas?



- a) $++ |q_1| < |q_2|$
- b) $+- |q_1| < |q_2|$
- c) $++ |q_1| > |q_2|$
- d) $+ - |q_1| > |q_2|$
- e) $- + |q_1| < |q_2|$

95. Cefet-MG

A figura a seguir representa duas cargas elétricas pontuais fixas e um ponto P, no qual o campo elétrico é nulo.



Analisando a situação apresentada, com relação ao sinal e ao módulo das cargas, pode-se afirmar:

- a) Q_1 e Q_2 são positivas, sendo $|Q_1| > |Q_2|$.
- b) Q_1 e Q_2 são negativas, sendo $|Q_1| = |Q_2|$.
- c) Q_1 é positiva e Q_2 é negativa, sendo $|Q_1| > |Q_2|$.
- d) Q_1 é negativa e Q_2 é positiva, sendo $|Q_1| > |Q_2|$.
- e) Q_1 é negativa e Q_2 é positiva, sendo $|Q_1| = |Q_2|$.

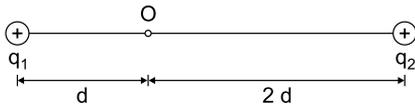
96. Ufla-MG

Seis cargas elétricas puntiformes iguais de valor +Q estão distribuídas simetricamente sobre o perímetro de uma circunferência de raio R, formando um hexágono regular. Pode-se afirmar que o módulo do campo elétrico resultante no centro da circunferência é de:

- a) $6 \text{ kQ}/R^2$
- b) $6 \text{ kQ}/R$
- c) 0
- d) $3 \text{ kQ}/R^2$
- e) $3 \text{ kQ}/R$

97. FGV-SP

Na figura abaixo, q_1 e q_2 representam duas cargas puntiformes de mesmo sinal. Sabendo-se que o campo elétrico resultante produzido por essas cargas em O é nulo, pode-se afirmar que:

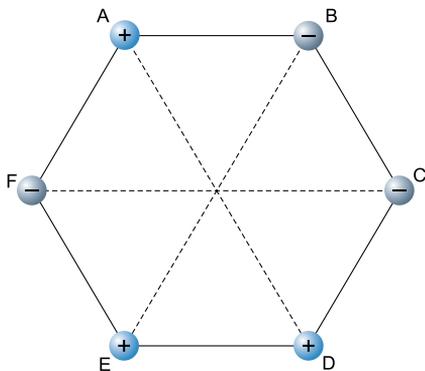


- a) $q_1 = q_2$ d) $q_1 = 4 q_2$
 b) $q_2 = 2 q_2$ e) $q_1 = \frac{1}{4} q_2$
 c) $q_1 = \frac{1}{2} q_2$

98. PUC-SP

Seis cargas elétricas puntiformes se encontram no vácuo fixas nos vértices de um hexágono regular de lado ℓ . As cargas têm mesmo módulo, $|Q|$, e seus sinais estão indicados na figura.

Dados: constante eletrostática do vácuo, $k_0 = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$;
 $\ell = 3,0 \cdot 10^1 \text{ cm}$; $|Q| = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ C}$

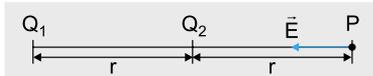


No centro do hexágono, o módulo e o sentido do vetor campo elétrico resultante são, respectivamente:

- a) $5,0 \cdot 10^6 \text{ N/C}$; de E para B.
 b) $5,0 \cdot 10^6 \text{ N/C}$; de B para E.
 c) $5,0 \cdot 10^6 \text{ N/C}$; de A para D.
 d) $1,0 \cdot 10^7 \text{ N/C}$; de B para E.
 e) $1,0 \cdot 10^7 \text{ N/C}$; de E para B.

99. UMC-SP

Na figura abaixo, Q_1 é uma carga positiva e Q_2 é uma carga desconhecida. No ponto P, o campo elétrico total devido às duas cargas tem a direção e sentido indicados.



Podemos afirmar que:

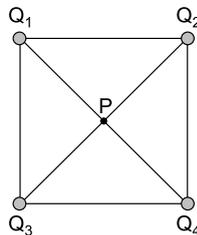
- a) Q_2 é positiva e seu módulo é menor que $\frac{Q_1}{4}$.
 b) Q_2 é negativa e seu módulo é igual a $\frac{Q_1}{4}$.
 c) Q_2 é negativa e seu módulo é menor que $\frac{Q_1}{4}$.

d) Q_2 é positiva e seu módulo é maior que $\frac{Q_1}{4}$.

e) Q_2 é negativa e seu módulo é maior que $\frac{Q_1}{4}$.

100. Fatec-SP

Representa-se, na figura abaixo, um quadrado de lado $\ell = \sqrt{2} \text{ m}$ possuindo nos seus vértices as cargas Q_1, Q_2, Q_3 e Q_4 .



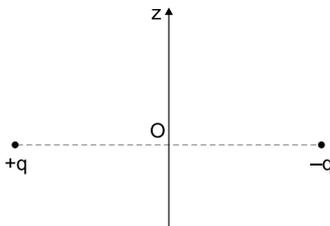
Considerando-se que:

$$Q_1 = Q_3 = Q_4 = 1 \mu\text{C},$$

$$Q_2 = -1 \mu\text{C} \text{ e } K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2,$$

determine o módulo do vetor campo elétrico resultante no ponto P (centro do quadrado).

101. Cesgranrio-RJ

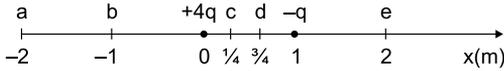


Das partículas no laboratório têm cargas elétricas $+q$ e $-q$, respectivamente. Qual dos gráficos abaixo melhor representa a variação do campo elétrico produzido por estas cargas, em função da coordenada z , medida ao longo da reta mediatriz do segmento que une as cargas?

- a) d)
- b) e)
- c)

102. UFRGS-RS

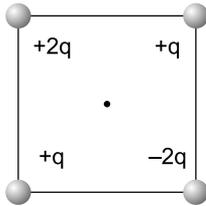
Duas cargas elétricas puntiformes, de valores $+4q$ e $-q$, são fixadas sobre o eixo do x , nas posições indicadas na figura abaixo.



Sobre esse eixo, a posição na qual o campo elétrico é nulo é indicada pela letra:

- a) a
- b) b
- c) c
- d) d
- e) e

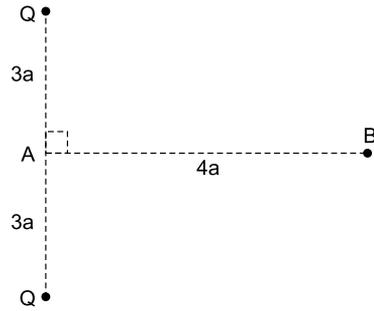
103. Cesgranrio-RJ



Quatro cargas elétricas, três positivas e uma negativa, estão colocadas nos vértices de um quadrado, como mostra a figura. O campo elétrico produzido por essas cargas no centro do quadrado é representado por:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

104. UFMS



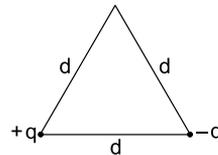
Duas cargas elétricas puntiformes negativas (Q) estão fixas e separadas por uma distância ($6a$). O ponto A é o ponto médio do segmento que une as duas cargas; o ponto B está situado a uma distância ($4a$) do segmento já citado e sobre a sua mediatriz. Diante do exposto, é correto afirmar que:

- 01. o campo elétrico resultante no ponto B gerado pelas duas cargas elétricas é nulo.
- 02. se uma terceira carga (q) puntiforme positiva, colocada no ponto A , sofrer um pequeno deslocamento na direção do segmento que une as duas cargas (Q), quando abandonada, retornará ao ponto A .
- 04. se uma terceira carga (q) puntiforme positiva, colocada no ponto A , sofrer um pequeno deslocamento na direção do segmento AB , quando abandonada, retornará ao ponto A .
- 08. o campo elétrico resultante no ponto B devido às duas cargas (Q) terá intensidade $1,6(E)$ e sentido de A para B .

Some as afirmações corretas.

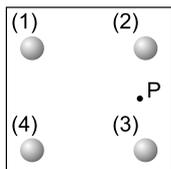
105.

Duas cargas elétricas se encontram em dois dos vértices de um triângulo equilátero de lado d . A intensidade do vetor campo elétrico no terceiro vértice do triângulo, devido à presença das cargas elétricas, vale: (K é a constante eletrostática do meio).

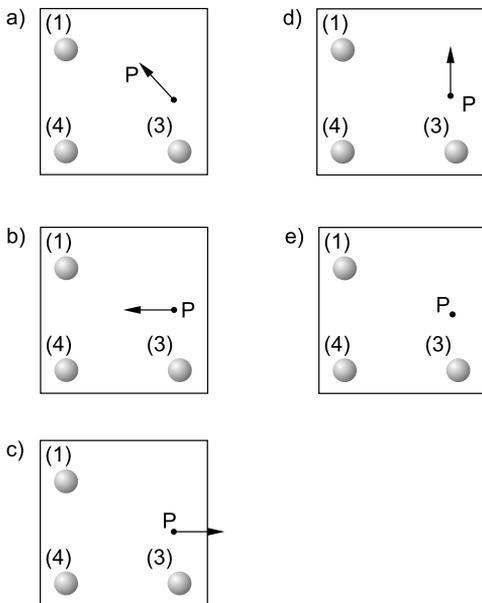


- a) $\frac{Kq}{d^2}$
- b) $\frac{2Kq}{d^2}$
- c) $\frac{\sqrt{3}Kq}{d^2}$
- d) $\frac{\sqrt{3}Kq}{2d^2}$
- e) zero

106. Cesgranrio-RJ

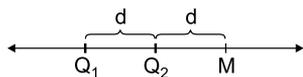


O conjunto das quatro cargas representadas na figura produz, em P, um campo elétrico nulo. Retirando-se a carga positiva (2), o campo em P será representado como em:



107. Fatec-SP

Dois cargas pontuais Q_1 e Q_2 são fixadas sobre a reta x representada na figura. Uma terceira carga pontual Q_3 será fixada sobre a mesma reta, de modo que o campo elétrico resultante no ponto M da reta será nulo.

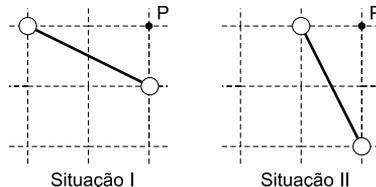


Conhecendo-se os valores das cargas Q_1 , Q_2 e Q_3 , respectivamente $+4,0 \mu\text{C}$, $-4,0 \mu\text{C}$ e $+4,0 \mu\text{C}$, é correto afirmar que a carga Q_3 deverá ser fixada:

- à direita de M e distante $3d$ desse ponto.
- à esquerda de M e distante $3d$ desse ponto.
- à esquerda de M e distante $2\sqrt{3}d$ desse ponto.
- à esquerda de M e distante $\frac{2\sqrt{3}}{3}d$ desse ponto.
- à direita de M e distante $\frac{2\sqrt{3}}{3}d$ desse ponto.

108. Fuvest-SP

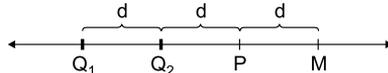
Dois pequenas esferas, com cargas elétricas iguais, ligadas por uma barra isolante, são inicialmente colocadas como descrito na situação I. Em seguida, aproxima-se uma das esferas de P, reduzindo-se à metade sua distância até esse ponto, ao mesmo tempo que se duplica a distância entre a outra esfera e P, como na situação II. O campo elétrico em P, no plano que contém o centro das duas esferas, possui, nas duas situações indicadas,



- mesma direção e intensidade.
- direções diferentes e mesma intensidade.
- mesma direção e maior intensidade em I.
- direções diferentes e maior intensidade em I.
- direções diferentes e maior intensidade em II.

109. PUC-SP

Dois cargas pontuais Q_1 e Q_2 , respectivamente iguais a $+2,0 \mu\text{C}$ e $-4,0 \mu\text{C}$, estão fixas na reta representada na figura, separadas por uma distância d .

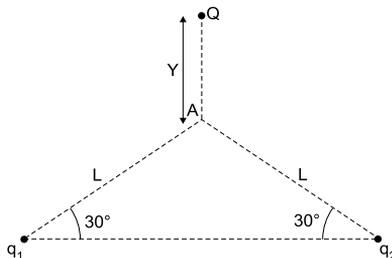


Qual é o módulo de uma terceira carga pontual Q_3 , a ser fixada no ponto P de modo que o campo elétrico resultante da interação das 3 cargas no ponto M seja nulo?

- $2 \mu\text{C}$
- $3 \mu\text{C}$
- $\frac{7}{9} \mu\text{C}$
- $\frac{7}{4} \mu\text{C}$
- $\frac{14}{7} \mu\text{C}$

110. UFPE

A figura mostra um triângulo isósceles, de lado $L = 3 \text{ cm}$ e ângulo de base 30° . Nos vértices da base, temos cargas pontuais $q_1 = q_2 = 2 \mu\text{C}$. Deseja-se colocar uma outra carga $Q = 8 \mu\text{C}$ a uma distância Y verticalmente acima do vértice A, de modo que o campo elétrico total em A seja igual a zero. Qual o valor de Y, em centímetros?



111. Mackenzie-SP

Ao tentar ler o parágrafo que trata das propriedades das linhas de força de um campo elétrico, Guilherme 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 _____ (I) _____ (II) se cruzam e, quanto mais _____ (III), maior é a intensidade do campo elétrico nessa região.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas I, II e III.

- a) positivas, nunca, afastadas.
- b) positivas, nunca, próximas.
- c) positivas, sempre, próximas.
- d) negativas, nunca, afastadas.
- e) negativas, sempre, próximas.

112.

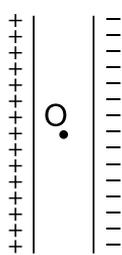
Uma carga elétrica puntiforme e fixa encontra-se muito distante de outras cargas elétricas. As linhas de força ao redor dessa carga são:

- a) radiais entrando na carga se ela for positiva.
- b) radiais saindo da carga se ela for negativa.
- c) radiais entrando na carga se ela for negativa.
- d) perpendiculares entre si.
- e) paralelas entre si.

113. Cesgranrio-RJ

A figura representa duas superfícies planas, paralelas e uniformemente carregadas, uma delas positivamente, e a outra negativamente.

No ponto central O, o campo eletrostático é representado pelo vetor:

a)  

b) 

c) 

d) 

e) zero

114. Unirio-RJ

Quando duas partículas eletrizadas com cargas simétricas são fixadas em dois pontos de uma mesma região do espaço, verifica-se, nesta região, a formação de um campo elétrico resultante. O mesmo pode ser representado por linhas de força. Sobre essas linhas de força é correto afirmar que elas se originam na carga:

- a) positiva e podem se cruzar entre si.
- b) positiva e não se podem cruzar entre si.
- c) positiva e são paralelas entre si.
- d) negativa e podem se cruzar entre si.
- e) negativa e não se podem cruzar entre si.

115. PUC-MG

A figura representa uma linha de força de um campo elétrico.



A direção e o sentido do vetor campo elétrico no ponto P é:

- a)  d) 
- b)  e) 
- c) 

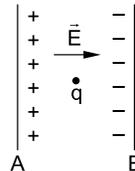
116.

As linhas de força de um campo elétrico entre duas placas paralelas, eletrizadas com cargas elétricas de sinais opostos são:

- a) circunferência.
- b) parábolas.
- c) retas paralelas às placas.
- d) retas perpendiculares às placas.
- e) retas inclinadas em relação às placas.

117. UFES

A figura mostra duas placas metálicas que produzem um campo elétrico uniforme. Uma partícula de massa m e carga q positiva é abandonada sem velocidade inicial da posição da figura. Desprezando-se a ação do campo gravitacional, o movimento de carga é:



- a) retilíneo e uniforme de A para B.
- b) retilíneo e uniforme de B para A.
- c) retilíneo e uniformemente acelerado de B para A.
- d) retilíneo e uniformemente acelerado de A para B.
- e) parabólico.

118. UFPel-RS

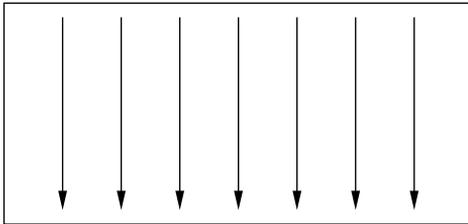
Um pequeno corpo carregado positivamente e de peso desprezível é lançado em um campo elétrico uniforme, com velocidade inicial de sentido oposto ao do vetor campo elétrico. O movimento do corpo será:

- a) inicialmente retilíneo uniformemente retardado e depois retilíneo uniformemente acelerado.
- b) inicialmente retilíneo uniformemente acelerado e depois retilíneo uniformemente retardado.
- c) inicialmente retilíneo e uniforme e depois retilíneo uniformemente retardado.
- d) sempre retilíneo uniforme.
- e) sempre retilíneo uniformemente acelerado.

119. UFU-MG

As linhas de força de um campo elétrico que estão no plano da folha são mostradas na figura. Uma partícula eletrizada positivamente é lançada perpendicularmente às linhas de força do campo elétrico.

Desprezando a ação do campo gravitacional, podemos concluir que:



- a) a partícula será desviada para baixo.
- b) a partícula descreverá um movimento retilíneo uniforme.
- c) a partícula será acelerada, com uma trajetória retilínea.
- d) a partícula adquirirá uma aceleração constante e de sentido contrário ao vetor velocidade.
- e) a partícula executará um movimento harmônico simples.

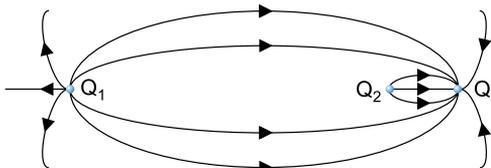
120. UCS-RS

Uma carga elétrica negativa penetra num campo elétrico uniforme com velocidade de mesmo sentido que o campo elétrico. Desprezando a ação de outras forças, o movimento da carga elétrica dentro do campo elétrico será, inicialmente:

- a) retilíneo e uniformemente retardado.
- b) retilíneo e uniformemente acelerado.
- c) retilíneo e uniforme.
- d) circular e uniforme.
- e) helicoidal.

121. FCC-SP

A figura dada representa linhas de força do campo elétrico criado por três cargas elétricas Q_1 , Q_2 e Q_3 .

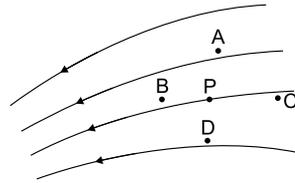


Pode-se afirmar que os sinais das cargas Q_1 , Q_2 e Q_3 são, respectivamente:

- a) negativo, negativo e positivo.
- b) positivo, negativo e positivo.
- c) positivo, positivo e positivo.
- d) negativo, positivo e negativo.
- e) positivo, positivo e negativo.

122. UFRGS-RS

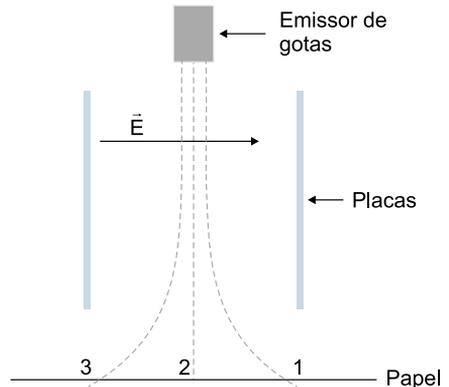
A figura representa as linhas de força do campo elétrico que existe em certa região do espaço. Sobre uma carga de prova q positiva colocada em P agirá uma força elétrica:



- a) dirigida para A.
- b) dirigida para B.
- c) dirigida para C.
- d) dirigida para D.
- e) nula.

123. UFRN

Uma das aplicações tecnológicas modernas da eletrostática foi a invenção da impressora a jato de tinta. Esse tipo de impressora utiliza pequenas gotas de tinta que podem ser eletricamente neutras ou eletrizadas positiva ou negativamente. Essas gotas são jogadas entre as placas defletoras da impressora, região onde existe um campo elétrico uniforme, atingindo, então, o papel para formar as letras. A figura a seguir mostra três gotas de tinta que são lançadas para baixo, a partir do emissor de gotas. Após atravessar a região entre as placas, essas gotas vão impregnar o papel. O campo elétrico entre as placas está representado pelo vetor \vec{E} .

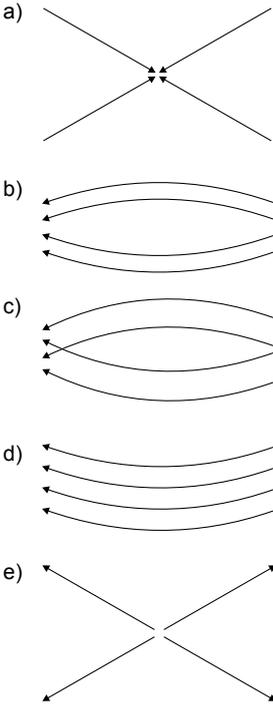


Pelos desvios sofridos, pode-se dizer que as gotas 1, 2 e 3 estão, respectivamente:

- a) carregada negativamente, neutra e carregada positivamente.
- b) neutra, carregada positivamente e carregada negativamente.
- c) carregada positivamente, neutra e carregada negativamente.
- d) carregada positivamente, carregada negativamente e neutra.
- e) carregada negativamente, carregada positivamente e neutra.

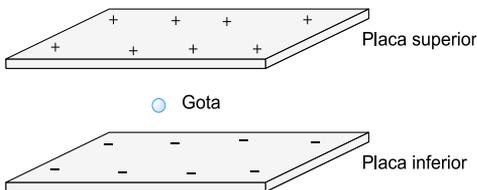
124. CEFET-MG

Não pode representar o campo elétrico, em uma dada região, a figura:



125. UFMG

Em um experimento, o professor Ladeira observa o movimento de uma gota de óleo, eletricamente carregada, entre duas placas metálicas paralelas, posicionadas horizontalmente. A placa superior tem carga positiva e a inferior, negativa, como representado nesta figura:



Considere que o campo elétrico entre as placas é uniforme e que a gota está apenas sob a ação desse campo e da gravidade.

Para um certo valor do campo elétrico, o professor Ladeira observa que a gota cai com velocidade constante.

Com base nessa situação, é correto afirmar que a carga da gota é:

- negativa, e a resultante das forças sobre a gota não é nula.
- positiva, e a resultante das forças sobre a gota é nula.
- negativa, e a resultante das forças sobre a gota é nula.
- positiva, e a resultante das forças sobre a gota não é nula.

126.

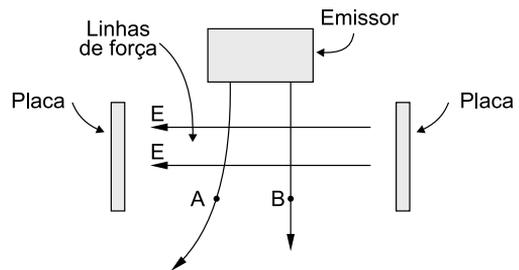
Uma partícula de massa m está eletrizada com carga positiva q e sujeita à ação de um campo elétrico \vec{E} . Admitindo que a única força atuante na partícula seja a força elétrica, assinale a opção que traduz corretamente o módulo da aceleração da partícula, em função do módulo do vetor campo elétrico.

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| a) $a = \frac{q}{mE}$ | d) $a = \frac{qE^2}{m}$ |
| b) $a = \frac{mE}{q}$ | e) $a = \frac{q}{mE}$ |
| c) $a = \frac{qE}{m}$ | |

127.

Uma das aplicações da eletrostática foi a invenção da impressora a jato de tinta. Esse tipo de impressora utiliza pequenas gotas de tinta, que podem estar eletrizadas negativamente, eletrizadas positivamente ou serem eletricamente neutras. Essas gotas são jogadas entre as placas defletoras da impressora, região onde existe um campo elétrico uniforme, atingindo, então, o papel para formar as letras.

A figura abaixo mostra duas gotas de tinta, que são lançadas para baixo, a partir do emissor. Após atravessar a região entre as placas, essas gotas vão impregnar o papel.



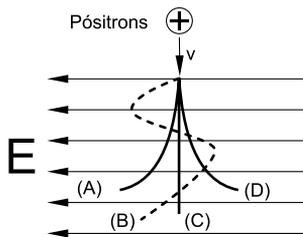
Pelos desvios sofridos, assinale a alternativa que apresente corretamente como estão a gota A e a gota B, respectivamente:

- carregada negativamente e carregada positivamente.
- carregada positivamente e carregada negativamente.
- carregada positivamente e neutra.
- carregada negativamente e neutra.
- neutra e carregada negativamente.

128. Uniube-MG

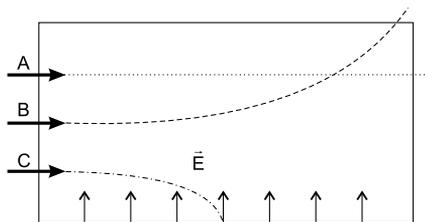
Pósitrons são partículas elementares com a mesma massa do elétron e mesma carga do elétron, mas de sinal positivo. Num laboratório de pesquisas, fazemos um feixe de pósitrons, inicialmente com velocidade v , atravessar uma região na qual é aplicado um campo elétrico constante E , orientado da direita para a esquerda, como representado esquematicamente na figura abaixo.

Assinale como resposta a letra (A, B, C ou D) que corresponde à trajetória dos pósitrons.



129. UFU-MG

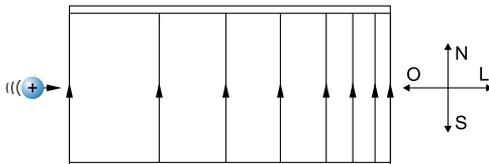
Prótons, nêutrons e elétrons são arremessados com a mesma velocidade numa região onde há um campo elétrico constante (região sombreada da figura), orientado conforme indicado pelas setas na parte inferior da figura. Observando as trajetórias das partículas na região de campo, julgue os itens abaixo, assinalando (V) para as afirmações verdadeiras e (F) para as falsas.



- () A partícula A, devido ao fato de não sofrer nenhum desvio, representa a trajetória dos prótons, que não possuem carga elétrica.
- () A partícula B, devido ao fato de sofrer um desvio para cima, representa a trajetória dos nêutrons.
- () A partícula C, devido ao fato de sofrer um desvio para baixo, representa a trajetória dos elétrons.
- () Observando que a partícula C descreve uma curva mais fechada do que a partícula B, concluímos que a massa da partícula C é menor que a massa da partícula B.

130.

A figura mostra as linhas de força de um campo elétrico que estão no plano da folha. A densidade de linhas de força é proporcional à intensidade do campo elétrico. Uma partícula, carregada positivamente, é lançada nesse campo, perpendicularmente às linhas de força.



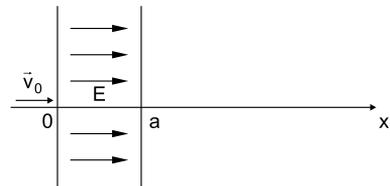
Considere desprezível a ação do campo gravitacional sobre a partícula. À medida que a partícula atravessa o campo, ela adquire uma aceleração:

- a) constante no sentido sul para norte.
- b) crescente no sentido sul para norte.
- c) constante no sentido norte para sul.
- d) crescente no sentido oeste para leste.
- e) crescente no sentido leste para oeste.

131. Fuvest-SP

Uma partícula de carga $q > 0$ e massa m com velocidade $v_0 > 0$, penetra numa região do espaço, entre $x = 0$ e $x = a$, em que existe apenas um campo elétrico uniforme $E > 0$ (ver figura abaixo). O campo é nulo para $x < 0$ e $x > a$.

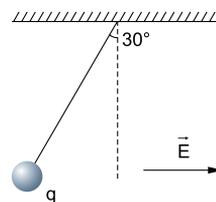
- a) Qual a aceleração entre $x = 0$ e $x = a$?
- b) Qual a velocidade para $x > a$?



132. UFPR

Uma pequena esfera eletrizada, com carga $2 \mu\text{C}$ e peso igual a $\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ N}$, está fixa à extremidade de um fio de seda e em equilíbrio, conforme a figura. Na região existe um campo elétrico uniforme horizontal \vec{E} . Determine a intensidade desse campo.

(Dados: $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ e $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$)



133. Mackenzie-SP

Um corpúsculo eletrizado sai do repouso devido a ação de seu peso e de um campo elétrico uniforme horizontal. A direção do movimento forma 60° com a vertical. A razão entre a força elétrica que age sobre o corpúsculo e seu peso é:

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- c) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- d) $\sqrt{2}$
- e) $\sqrt{3}$

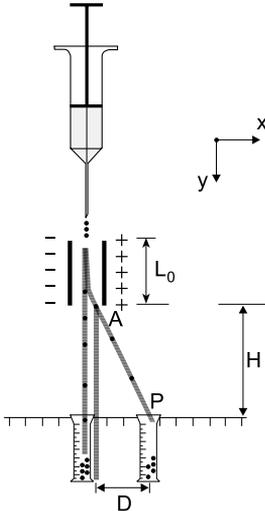
134. UFF-RJ

Três partículas elementares são aceleradas, a partir do repouso, por um campo elétrico uniforme de intensidade E . A partícula 1 é um próton, de massa m_p ; a partícula 2 é um dêuteron, composta por um próton e um nêutron, cuja massa é $m_n = 2 m_p$. A partícula 3 é uma alfa, composta de dois prótons e dois nêutrons. Considerando apenas a ação do campo elétrico, as partículas 1, 2 e 3 percorrem, respectivamente, num mesmo intervalo de tempo, as distâncias D_1 , D_2 e D_3 . Desta forma, pode-se afirmar que:

- a) $d_1 > d_2 > d_3$
- b) $d_1 > d_2 = d_3$
- c) $d_1 = d_2 > d_3$
- d) $d_1 < d_2 < d_3$
- e) $d_1 = d_2 = d_3$

135. Fuvest-SP

Um selecionador eletrostático de células biológicas produz, a partir da extremidade de um funil, um jato de gotas com velocidade constante V_{0y} constante. As gotas, contendo as células que se quer separar, são eletrizadas. As células selecionadas, do tipo K, em gotas de massa M e eletrizadas com carga $-Q$, são desviadas por um campo elétrico uniforme E , criado por duas placas paralelas carregadas, de comprimento L_0 . Essas células são recolhidas no recipiente colocado em P , como na figura. (Nas condições dadas, os efeitos gravitacionais podem ser desprezados).



Para as gotas contendo células do tipo K, utilizando em suas respostas apenas Q , M , E , L_0 , H e V_{0y} , determine:

- a aceleração horizontal a_x dessas gotas, quando elas estão entre as placas;
- a componente horizontal V_x da velocidade com que essas gotas saem, no ponto A, da região entre as placas;
- a distância D , indicada no esquema, que caracteriza a posição em que essas gotas devem ser recolhidas.

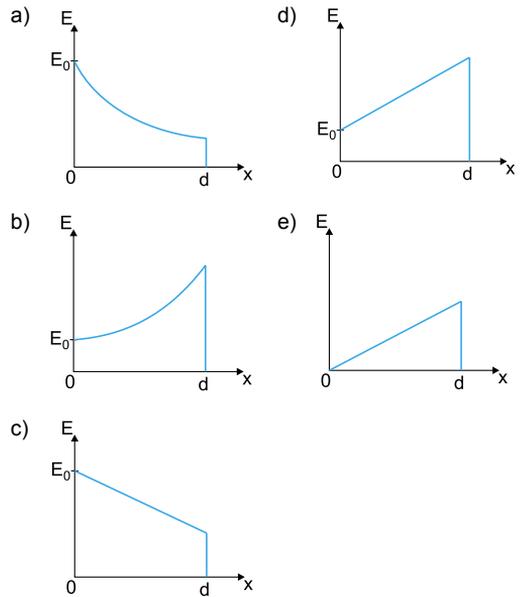
136. FCMSC-SP

Quando aproximamos duas partículas que se repelem, a energia potencial das duas partículas:

- aumenta.
- diminui.
- fica constante.
- diminui e, em seguida, aumenta.
- aumente e, em seguida, diminui.

137. UFTM-MG

Duas placas planas, verticais e paralelas, encontram-se separadas a uma distância d uma da outra e estão submetidas a uma diferença de potencial constante. Um feixe de prótons penetra perpendicularmente à placa positiva, por meio de um orifício, no interior do campo elétrico formado por essas placas, com energia cinética E_0 . Desprezando-se as ações gravitacionais, a variação da energia cinética dos prótons, ao atravessarem as placas, está corretamente representada no diagrama:



138. Usina-SP

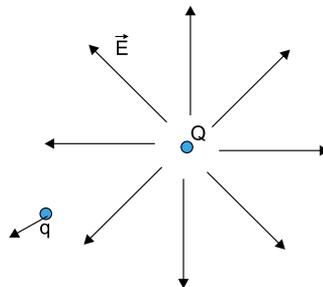
No campo elétrico criado no vácuo por uma carga Q puntiforme de $4,0 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ é colocada uma carga q também puntiforme de $3,0 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ a 20 cm da carga Q . A energia potencial adquirida pela carga q é:

- $6,0 \cdot 10^{-3}$ joules.
- $8,0 \cdot 10^{-2}$ joules.
- 6,3 joules.
- $5,4 \cdot 10^5$ joules.

139.

No campo elétrico produzido por uma carga pontual $Q = 3 \cdot 10^{-2} \text{ C}$, qual é a energia potencial elétrica de uma carga $q = 3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, colocada a $12 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ de Q ? Considere as cargas no vácuo.

($k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$).



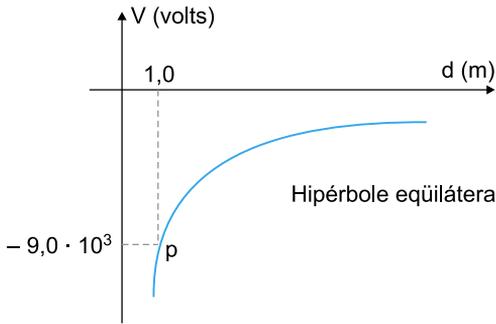
140. PUC-RS

Uma carga de $2,0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ encontra-se isolada no vácuo, distante $6,0 \text{ cm}$ de um ponto P . Qual a proposição correta?

- O vetor campo elétrico no ponto P está voltado para a carga.
- O campo elétrico no ponto P é nulo porque não há nenhuma carga elétrica em P .
- O potencial elétrico no ponto P é positivo e vale $3,0 \cdot 10^4 \text{ V}$.
- O potencial elétrico no ponto P é negativo e vale $-5,0 \cdot 10^4 \text{ V}$.

150. FEI-SP

O diagrama a seguir representa o potencial elétrico em função da distância do ponto considerado até a carga fonte do campo.



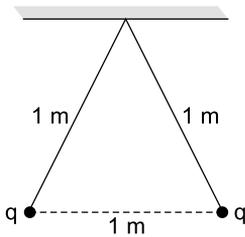
Sabe-se que o meio que envolve a carga fonte é o vácuo.

Pede-se:

- a) o valor da carga fonte Q;
- b) qual o potencial elétrico a 2 m da carga fonte.

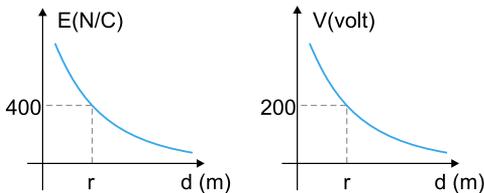
151.

Numa região de vácuo ($k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$) encontram-se duas pequenas esferas idênticas de massa $9\sqrt{3} \text{ kg}$. Essas esferas estão eletrizadas com cargas elétricas iguais e presas por fios isolantes conforme a figura, que mostra a situação de equilíbrio. Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule a energia potencial elétrica do sistema formado pelas duas esferas.



152.

No diagrama a seguir, estão representados o potencial e a intensidade de campo, criados por uma carga puntiforme q.



O meio que envolve a carga é o vácuo:

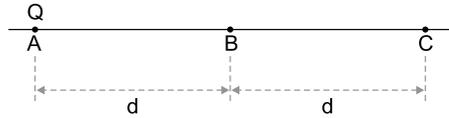
$$\left(k_0 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

Determine os valores de r e q.

153.

Na figura, representamos uma partícula eletrizada fixa em um ponto A. Em relação ao campo elétrico gerado pela partícula que está no ponto A, sabe-se que:

- I. o potencial elétrico em B vale 40 V.
- II. o vetor campo elétrico em B tem intensidade igual a 40 V/m.



O potencial elétrico em C e a intensidade do vetor campo elétrico em C são, respectivamente, iguais a:

- a) 20 V e 10 V/m
- b) 20 V e 20 V/m
- c) 10 V e 10 V/m
- d) 40 V e 40 V/m
- e) 10 V e 20 V/m

154. Mackenzie-SP

Um pesquisador observa que, no ponto P do campo elétrico gerado por uma carga puntiforme, a intensidade do vetor campo elétrico é 800 N/C e o potencial elétrico é 1.200 V. A distância desse ponto P à carga que dá origem a esse campo é:

- a) 1,0 m
- b) 1,5 m
- c) 2,0 m
- d) 2,5 m
- e) 3,0 m

155.

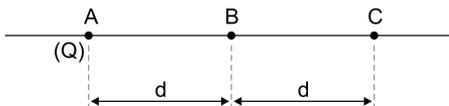
Considere uma partícula eletrizada com uma carga Q fixa em um ponto A.

A partícula cria em torno de si um campo elétrico ao qual associamos a grandeza escalar potencial elétrico (V) e a grandeza vetorial campo elétrico \vec{E} .

Sendo k a constante eletrostática do meio que circunda a partícula, e d a distância de um ponto X até o ponto A, as expressões do potencial elétrico e do módulo do vetor campo elétrico, associados ao ponto X, são dadas por:

$$V_x = k \frac{Q}{d} \quad \text{e} \quad |\vec{E}_x| = k \frac{|Q|}{d^2}$$

Considere os pontos B e C indicados na figura.



Sabe-se que o potencial elétrico em B vale 20V e o vetor campo elétrico em C tem módulo igual a 20 N/C.

O potencial elétrico em C (V_C) e o módulo do vetor campo elétrico em B (E_B) serão dados por:

- a) $V_C = 10 \text{ V}$ e $E_B = 80 \text{ N/C}$
- b) $V_C = 20 \text{ V}$ e $E_B = 20 \text{ N/C}$
- c) $V_C = 40 \text{ V}$ e $E_B = 10 \text{ N/C}$
- d) $V_C = 40 \text{ V}$ e $E_B = 80 \text{ N/C}$
- e) $V_C = 10 \text{ V}$ e $E_B = 5,0 \text{ N/C}$

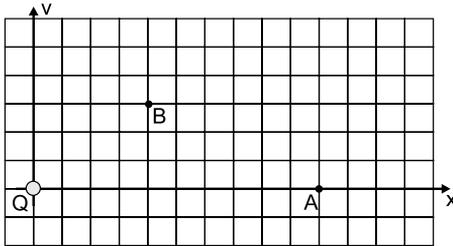
156. Mackenzie-SP

No vácuo, cuja constante eletrostática é $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, a intensidade do vetor campo elétrico e potencial elétrico em um ponto P do campo gerado por uma carga elétrica puntiforme $Q > 0$, valem, respectivamente, 18.000 N/C e 36.000 V . O valor de Q é:

- a) $2,5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- b) $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
- c) $4,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
- d) $6,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
- e) $8,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

157. UCSal-BA

Considere uma carga puntiforme positiva Q, fixa na origem O de um sistema de eixos cartesianos, e dois pontos A e B desse plano, como mostra a figura.



No ponto B, o vetor campo elétrico tem intensidade E e o potencial elétrico é V . No ponto A, os valores dessas grandezas serão, respectivamente:

- a) $\frac{E}{4} e \frac{V}{2}$
- b) $\frac{E}{2} e \frac{V}{2}$
- c) $E e V$
- d) $2E e 2V$
- e) $4E e 2V$

158.

Uma carga elétrica puntiforme Q se encontra fixa num determinado ponto. Uma carga de prova $q = 4 \mu\text{C}$, inicialmente num ponto A que dista 30 cm de Q, é transportada até outro ponto B, que dista 40 cm de Q. Nessas condições, a energia potencial do sistema diminui em $0,18 \text{ J}$. Sabendo que as cargas elétricas se encontram no vácuo ($k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$), calcule os potenciais elétricos dos pontos A e B.

159. Mackenzie-SP

Num ponto A do universo, constata-se a existência de um campo elétrico de intensidade $9,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$, devido exclusivamente a uma carga puntiforme Q situada a 10 cm dele. Num outro ponto B, distante 30 cm da mesma carga, o vetor campo elétrico tem intensidade $1,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$. A ddp entre A e B é:

- a) $8,0 \cdot 10^5 \text{ V}$
- b) $6,0 \cdot 10^5 \text{ V}$
- c) $6,0 \cdot 10^4 \text{ V}$
- d) $2,0 \cdot 10^4 \text{ V}$
- e) $1,8 \cdot 10^4 \text{ V}$

160. Unicap-PE

Uma carga elétrica puntiforme de valor $-2,0 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ está na origem de um eixo X. A constante eletrostática do meio é $k_0 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$. A diferença de potencial

entre os pontos do eixo X de abscissas $x_1 = 1,0 \text{ m}$ e $x_2 = 2,0 \text{ m}$ (em V) é:

- a) $+3,0$
- b) $-3,0$
- c) -18
- d) $+18$
- e) $-9,0$

161. Fuvest-SP

Um sistema formado por três cargas elétricas puntiformes iguais, colocadas em repouso nos vértices de um triângulo equilátero tem energia potencial eletrostática igual a U. Substitui-se uma das cargas por outra, na mesma posição, mas com o dobro do valor. A energia potencial eletrostática do novo sistema será igual a:

- a) $\frac{4}{3} U$
- b) $\frac{3}{2} U$
- c) $\frac{5}{3} U$
- d) $2 U$
- e) $3 U$

162. Unicamp-SP

Considere uma molécula diatômica iônica. Um átomo tem carga $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, e o outro tem carga de mesmo valor absoluto mas de sinal contrário. A distância interatômica de equilíbrio é $2,0 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. No sistema internacional a constante eletrostática do vácuo é $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$. Na distância de equilíbrio, a força de atração entre as cargas é anulada por outras forças internas de molécula. Pede-se:

- a) a resultante das forças internas que devem atuar em cada átomo para anular a força de atração entre elétrica;
- b) considerando que, para distâncias interatômicas maiores que a distância de equilíbrio, as outras forças internas são desprezíveis, determine a energia necessária para separar completamente as duas cargas, isto é, para dissociar a molécula em dois íons.

163. UFES

Um elétron, de massa m e carga $q = -e$, devido à atração coulombiana, fica em órbita circular ao redor de um próton em repouso. A massa e a carga do próton valem, respectivamente, M e $Q = +e$. Suponha-se que o elétron pode ocupar somente as órbitas para as quais o módulo de sua velocidade seja dado por:

$$v = (2 \cdot \pi \cdot K_0 \cdot e^2) / (n \cdot h)$$

onde K_0 é a constante eletrostática no vácuo, h é assim chamada "constante de Planck" e n é um número inteiro ($n = 1, 2, 3, \dots$), conhecido como "número orbital".

Considerando-se o elétron na n -ésima órbita, ou seja, na órbita caracterizada pelo número orbital de valor genérico n , e desprezando-se a interação gravitacional entre o elétron e o próton, determine, em função dos parâmetros fornecidos:

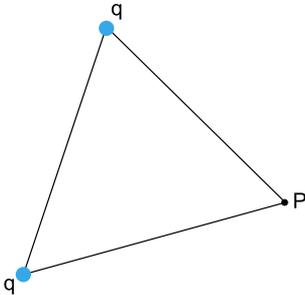
- a) o raio da órbita;
- b) a energia potencial elétrica total do sistema.

164. UFPE

A figura a seguir mostra duas cargas iguais $q = 1,0 \cdot 10^{-11} \text{ C}$, colocadas em dois vértices de um triângulo equilátero de lado igual a 1 cm. Qual o valor, em volts, do potencial elétrico no terceiro vértice do triângulo (ponto P)?

Dado: constante eletrostática do meio

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$



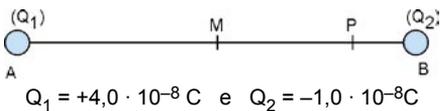
165. PUC-MG

Quatro cargas elétricas puntiformes positivas e de mesmo módulo estão fixadas nos vértices de um quadrado. O potencial elétrico foi considerado nulo no infinito. É correto, então, dizer que no centro do quadrado:

- a) o potencial elétrico é diferente de zero e o campo elétrico é nulo.
- b) o potencial elétrico é nulo e o campo elétrico é diferente de zero.
- c) o potencial elétrico e o campo elétrico são ambos diferentes de zero.
- d) o potencial elétrico e o campo elétrico são ambos nulos.
- e) o potencial elétrico e o campo elétrico têm o mesmo valor numérico.

166. Mackenzie-SP

Dois cargas elétricas puntiformes Q_1 e Q_2 estão localizadas nos extremos de um segmento AB de 10 cm, no vácuo.



É dado: $K_0 = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.

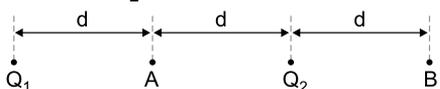
Calcule:

- a) o potencial resultante em M, ponto médio do segmento AB;
- b) o potencial resultante em P, a 8,0 cm de A e a 2,0 cm de B.

167.

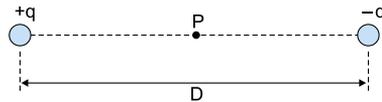
Calcule o potencial resultante nos pontos A e B. O meio é o vácuo e $K_0 = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$. Dados:

$Q_1 = -3,0 \mu\text{C}$, $Q_2 = 3,0 \mu\text{C}$ e $d = 0,30 \text{ m}$



168.

Dois cargas elétricas puntiformes $+q$ e $-q$, localizadas no vácuo, estão separadas por uma distância fixa D, como ilustra a figura.



O ponto P está localizado na posição média entre as duas cargas. Assinale a alternativa correta:

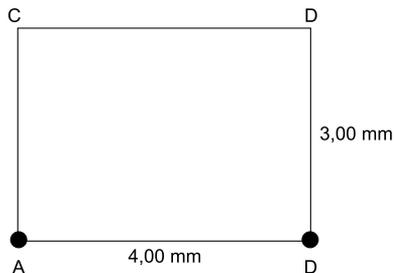
- a) a força elétrica resultante sobre uma terceira carga colocada no ponto P é nula.
- b) o campo elétrico resultante no ponto P é nulo.
- c) o potencial elétrico resultante no ponto P é zero.
- d) como temos duas cargas de mesmo módulo e sinais contrários, o valor do campo elétrico ao longo da reta que as une é constante.
- e) como temos duas cargas de mesmo módulo e sinais contrários, o valor do potencial elétrico ao longo da reta que as une é sempre zero.

169. Mackenzie-SP

Nos vértices A e B do retângulo ilustrado abaixo estão fixas as cargas elétricas puntiformes

$$Q_A = 3,0 \cdot 10^{-2} \mu\text{C} \text{ e } Q_B = 6,0 \cdot 10^{-2} \mu\text{C},$$

respectivamente.



Considerando que o evento ocorre no vácuo ($k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$) e que o potencial elétrico de referência corresponde ao de um ponto muito distante, a diferença de potencial elétrico entre os pontos C e D é:

- a) zero
- b) $9,0 \cdot 10^4 \text{ V}$
- c) $-9,0 \cdot 10^4 \text{ V}$
- d) $3,6 \cdot 10^4 \text{ V}$
- e) $-3,6 \cdot 10^4 \text{ V}$

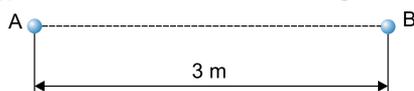
170.

Dois cargas puntiformes $Q_A = -Q_B = 6,0 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ são colocadas em dois vértices de um triângulo equilátero de lado 20 cm, situado no vácuo ($K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$). Qual a energia potencial elétrica que uma terceira carga $q_C = 2,0 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ adquire quando colocada no terceiro vértice do triângulo?

171.

Dois cargas elétricas puntiformes, Q_A e Q_B , estão fixas nos pontos A e B, respectivamente, como mostra a figura.

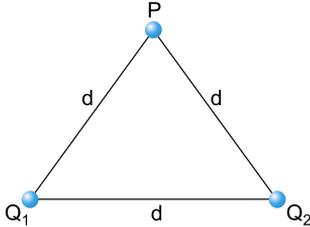
$$Q_A = +2 \mu\text{C} \qquad Q_B = -1 \mu\text{C}$$



Determine, entre A e B, o ponto onde o potencial é nulo.

178. Unirio-RJ

A figura a seguir mostra duas cargas elétricas puntiformes $Q_1 = +10^{-6}$ C e $Q_2 = -10^{-6}$ C localizadas nos vértices de um triângulo equilátero de lado $d = 0,3$ m. O meio é o vácuo, cuja constante eletrostática é $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$. O potencial elétrico e a intensidade do campo elétrico resultantes no ponto P são, respectivamente:



- a) 0 V; 10^5 V/m d) $6 \cdot 10^4$ V; 10^5 V/m
 b) 0 V; $\sqrt{3} \cdot 10^5$ V/m e) $6 \cdot 10^4$ V; $2 \cdot 10^5$ V/m
 c) $3 \cdot 10^4$ V; $\sqrt{3} \cdot 10^5$ V/m

179. UEM-PR

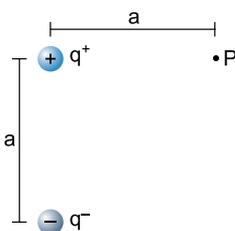
Duas cargas elétricas pontuais Q_1 e Q_2 , de mesmo módulo e de sinais desconhecidos, estão fixas no espaço e separadas por uma distância d , como mostra a figura a seguir. Sabendo-se que a carga Q_1 exerce uma força F_1 sobre a carga Q_2 e que Q_2 exerce uma força F_2 sobre Q_1 , é correto afirmar que:



- os sentidos das forças F_1 e F_2 serão opostos somente quando as cargas tiverem sinais opostos.
 - os sentidos das forças F_1 e F_2 serão sempre opostos, quaisquer que sejam os sinais das cargas.
 - o campo elétrico é nulo em $d/2$, o ponto médio da distância entre as duas cargas, somente se as cargas tiverem sinais iguais.
 - o potencial elétrico é nulo em $d/2$, o ponto médio da distância entre as duas cargas, não importando quais sejam os sinais das cargas.
 - colocando-se uma terceira carga Q_3 negativa em $d/2$, o ponto médio da distância entre as duas cargas, a força resultante sobre essa carga será nula somente se Q_1 e Q_2 tiverem sinais iguais.
- Some os itens corretos.

180. PUC-MG

Duas cargas elétricas, de sinais diferentes e mesmo módulo, estão fixas conforme mostra a figura. No ponto P indicado, o potencial resultante vale:



- a) $\frac{K_0 q}{a} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$ d) $\frac{K_0 q}{a} \left(\frac{\sqrt{2}-1}{2} \right)$
 b) $\frac{K_0 q}{a} \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$ e) $\frac{K_0 q}{a} \sqrt{2}$
 c) $\frac{K_0 q}{2 \cdot a} (2 - \sqrt{2})$

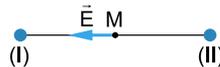
181. UFC-CE

A distribuição de cargas puntiformes em que o campo e o potencial elétricos são ambos nulos na origem é:

- a)
- b)
- c)
- d)

182. Cesgranrio-RJ

Duas cargas puntiformes, I e II, estão fixas nas posições indicadas na figura.



O ponto M é o ponto médio do segmento que une as duas cargas. Observa-se experimentalmente que, em M, o campo elétrico \vec{E} tem a direção e o sentido mostrados na figura, e que o potencial elétrico é nulo (o potencial é também nulo no infinito).

Esses dados permitem afirmar que as cargas I e II têm valores respectivos:

- | | |
|--------------------|-----------------|
| (I) | (II) |
| a) $-q$ | $+q$ |
| b) $-\frac{1}{2}q$ | $+q$ |
| c) $+q$ | $-\frac{1}{2}q$ |
| d) $-q$ | $-q$ |
| e) $+q$ | $+q$ |

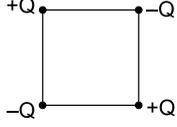
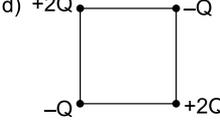
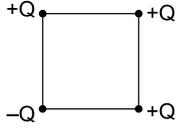
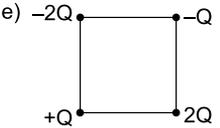
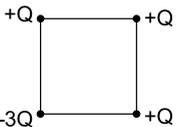
183. UFOP-MG

Coloca-se uma carga elétrica Q em cada um dos vértices de um cubo de aresta a . Se k_0 é a constante elétrica, o potencial elétrico no centro do cubo é igual a:

- $8 k_0 Q/a$
- $8 k_0 Q/(3^{1/2} a)$
- $16 k_0 Q/a$
- $16 k_0 Q/(3^{1/2} a)$

184.

Considere quatro partículas eletrizadas, dispostas nos vértices de um quadrado e isoladas do resto do universo. Sabendo que, no centro do quadrado, o vetor campo elétrico e o potencial elétrico são nulos, assinale a opção que traduz corretamente os valores das cargas das partículas.

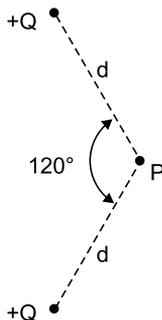
- 
- 
- 
- 
- 

185. FEI-SP

Duas cargas são colocadas ao longo do eixo x ; $6 \mu\text{C}$ em $x = 10 \text{ cm}$ e $-3 \mu\text{C}$ em $x = 25 \text{ cm}$. Encontre os pontos do eixo x nos quais o potencial elétrico é zero.

186.

Das partículas eletrizadas com cargas idênticas de valor Q estão a igual distância d de um ponto P , conforme é mostrado na figura a seguir.



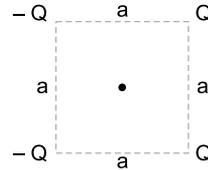
Cada uma das cargas, isoladamente, é capaz de gerar um potencial elétrico U e um campo elétrico \vec{E} no

ponto P . Portanto, podemos afirmar que o potencial e o campo elétricos resultantes em P valem:

- $2U$ e \vec{E}
- U e $2\vec{E}$
- $2U$ e $2\vec{E}$
- U e \vec{E}
- zero e $\vec{E}\sqrt{3}$

187. Udesc

A figura mostra quatro partículas carregadas, dispostas na configuração de um quadrado de lado a .



- Calcule o campo elétrico no centro do quadrado.
- Calcule a força sobre uma carga puntiforme Q , colocada no centro do quadrado.
- Calcule o potencial elétrico no centro do quadrado.

188. UEPG-PR

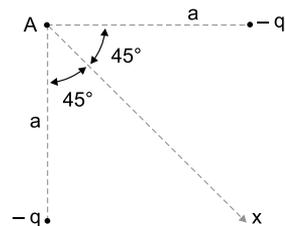
Duas cargas puntiformes $q_1 = q_2 = 10^{-12} \text{ C}$ ocupam dois vértices de um triângulo equilátero de lado igual a 30 cm . Sobre este sistema, considerando $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ e $\sqrt{3} = 1,73$, assinale o que for correto.

- Os campos elétricos gerados pelas cargas elétricas no terceiro vértice do triângulo são iguais e têm módulo igual a 10^{-1} N/C .
- O campo elétrico medido no terceiro vértice do triângulo tem módulo igual a $1,73 \cdot 10^{-1} \text{ N/C}$.
- Os potenciais elétricos gerados pelas cargas elétricas no terceiro vértice do triângulo são iguais e têm módulo igual a $3 \cdot 10^{-2} \text{ V}$.
- O potencial elétrico medido no terceiro vértice do triângulo tem módulo igual a $6 \cdot 10^{-2} \text{ V}$.
- A repulsão coulombiana entre as cargas tem módulo igual a 10^{-8} N .

Some os itens corretos.

189. Fuvest-SP

Duas cargas $-q$ distam a do ponto A , como indicado na figura.



- A que distância de A , sobre a reta Ax , devemos colocar uma carga $+q$ para que o potencial eletrostático em A seja nulo?
- É esse o único ponto do plano da figura em que uma carga $+q$ pode ser colocada para anular o potencial em A ? Justifique a resposta.

190.

Numa superfície eqüipotencial:

- o campo elétrico é nulo.
- o potencial é nulo.
- o trabalho realizado pelo campo elétrico para deslocar uma carga nessa superfície depende de distância a ser percorrida.
- o vetor campo elétrico é paralelo à superfície considerada.
- o potencial é constante.

191.

Considere as seguintes afirmativas sobre o campo de uma carga puntiforme.

- As superfícies eqüipotenciais são esféricas.
- As linhas de força são perpendiculares às superfícies eqüipotenciais.
- A intensidade do vetor campo elétrico varia inversamente com a distância do ponto à carga.

São corretas:

- I e III.
- II e III.
- I e II.
- todas.
- nenhuma.

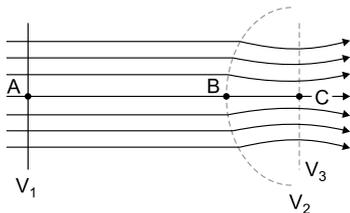
192. PUC-SP

Um campo elétrico é criado por uma carga puntiforme. As superfícies eqüipotenciais são superfícies concêntricas, com centro na carga. Considerando superfícies eqüipotenciais, cujos correspondentes valores do potencial diferem por uma constante (por exemplo: 20, 18, 16, 14, ...), podemos afirmar que estas superfícies se apresentam:

- igualmente espaçadas.
- cada vez mais espaçadas à medida que a distância à carga aumenta.
- cada vez mais juntas à medida que a distância à carga aumenta.
- mais afastadas ou mais juntas, dependendo do valor da carga que cria o campo.

193.

A figura mostra um conjunto de linhas de força de um campo elétrico, obtido ao mapear o campo produzido por uma determinada distribuição de cargas.



Considerando as superfícies eqüipotenciais V_1 , V_2 e V_3 , podemos afirmar que:

- $V_1 > V_2$
- $V_3 > V_1$
- $V_2 < V_3$
- $V_2 > V_1$

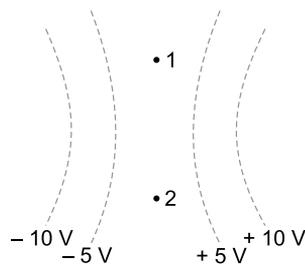
194.

Uma carga elétrica puntiforme fixa e negativa encontra-se num ponto do espaço distante de outras cargas. Um ponto A dista 10 cm dessa carga e um ponto B dista 20 cm da mesma carga. Acerca das superfícies eqüipotenciais ao redor dessa carga e dos potenciais elétricos dos pontos A e B, assinale a alternativa correta.

- Planas e $V_A = V_B$.
- Esféricas e $V_A > V_B$.
- Esféricas e $V_A < V_B$.
- Planas e $V_A > V_B$.
- Planas e $V_A < V_B$.

195.

A figura representa algumas superfícies eqüipotenciais de um campo eletrostático, cada qual com seu respectivo valor de potencial.



Sabe-se ainda que $V_1 = V_2 = 0$ V.

Represente a eqüipotencial de **zero volt**.

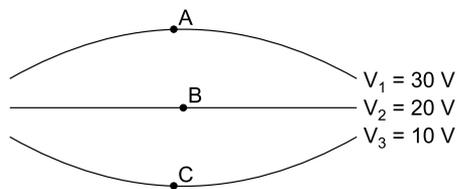
196. Vunesp

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.

- Trace uma linha horizontal para representar a superfície da Terra, atribuindo a essa linha o potencial 0,0 V. Represente as linhas eqüipotenciais 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.
- 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/s²). Isso seria possível na prática? Considere que uma nuvem de tempestade tem algumas dezenas de coulombs e justifique sua resposta.

197.

A figura mostra as superfícies eqüipotenciais de uma região do espaço devido a uma distribuição de cargas elétricas.

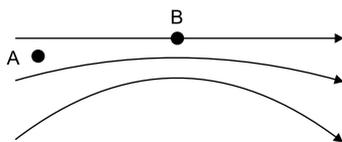


Acerca dessa figura, assinale a alternativa correta.

- a) Um elétron abandonado em B move-se espontaneamente para C.
- b) Um próton abandonado em B move-se espontaneamente para A.
- c) Um próton abandonado em B permanecerá ali em repouso.
- d) Cargas positivas movem-se espontaneamente da superfície V_3 para a V_1 .
- e) Cargas negativas movem-se espontaneamente da superfície V_3 para a V_1 .

198.

A figura exposta mostra as linhas de força de uma região do espaço devidas aos campos elétricos criados por uma distribuição de cargas elétricas.



Um elétron é transportado de A para B. Acerca desse transporte, é correto assinalar a alternativa correta.

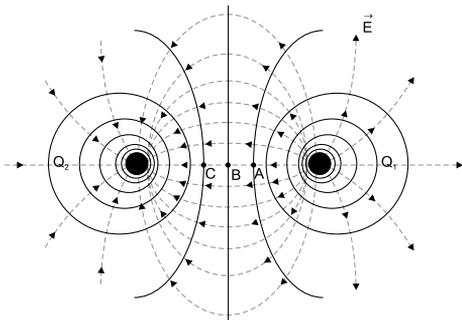
- a) A energia potencial do sistema diminui.
- b) A energia potencial do sistema aumenta.
- c) A energia potencial do sistema permanece constante.
- d) O potencial elétrico é o mesmo em A e em B.
- e) O potencial elétrico é maior em B que em A.

199. FEI-SP

Estudando-se um campo eletrostático, verificou-se que as superfícies equipotenciais são superfícies esféricas de centro comum O. Nesse campo, o potencial aumenta com a distância do ponto ao centro O. Descreva para tal campo as direções e sentido das linhas de campo.

200.

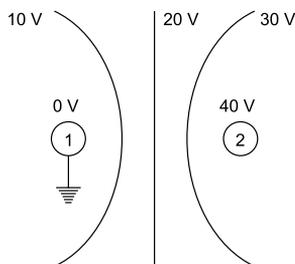
Na figura mostrada, as linhas pontilhadas são "linhas de força" e as cheias são "linhas equipotenciais" de um campo elétrico criado por duas cargas pontuais de mesmo valor absoluto e de sinais contrários, Q_1 e Q_2 . Em relação aos potenciais nos pontos A, B e C (o ponto B está no ponto médio entre as cargas), podemos afirmar que:



- a) $V_A < V_B < V_C$
- b) $V_A = V_C$ e $V_B = 0$
- c) $V_A > V_C$ e $V_B = 0$
- d) $V_A < V_C$ e $V_B = 0$
- e) $V_A = V_C = V_B = 0$

201. PUC-MG

A figura a seguir mostra duas esferas condutoras eletrizadas, próximas entre si. O campo elétrico produzido pelas duas esferas está representado por uma série de superfícies equipotenciais, sendo que algumas estão indicadas (0 V, 10 V, 20 V, 30 V, 40 V). O campo no interior das esferas é nulo.



É correto afirmar que:

- a) a carga da esfera 1 é positiva.
- b) a carga da esfera 2 é negativa.
- c) o sentido das linhas de força é da esfera 2 para a esfera 1.
- d) as linhas de força no interior das esferas são concêntricas.
- e) as esferas têm cargas do mesmo sinal.

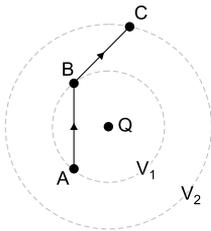
202.

Qual das alternativas mostradas condiz com a representação correta das superfícies equipotenciais devido a uma carga elétrica puntiforme isolada?

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

203.

Num determinado ponto do espaço existe uma carga elétrica puntiforme, fixa e positiva. Um elétron é transportado de A até B e de B até C, conforme a trajetória representada abaixo.

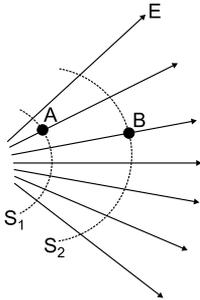


V_1 e V_2 são superfícies equipotenciais. Assinale a alternativa correta.

- a) No transporte de A até B, a energia potencial elétrica do elétron permanece constante.
- b) No transporte de B até C, a energia potencial elétrica do sistema diminui.
- c) No transporte de B até C, a energia potencial elétrica do sistema aumenta.
- d) No transporte de A até B, a energia potencial elétrica do sistema apenas aumenta.
- e) No transporte de A até B, a energia potencial elétrica do sistema apenas diminui.

204. Unioeste-PR (modificado)

Numa certa região do espaço sob vácuo, existe uma única carga puntiforme Q, que produz o campo elétrico E representado na figura abaixo, onde se pode observar ainda os pontos A e B, respectivamente, sobre as superfícies equipotenciais S_1 e S_2 .



Sabe-se ainda que no ponto A o potencial elétrico é 180 kV e a intensidade do campo elétrico é $9,0 \cdot 10^5$ N/C e que no ponto B o potencial é 60 kV. De acordo com esses dados e tendo em vista os conceitos relativos à eletrostática e os prefixos das unidades do Sistema Internacional, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01. A superfície equipotencial S_1 é uma superfície esférica com centro sobre a carga Q e com raio igual a 0,2 m.
- 02. A distância entre as superfícies equipotenciais S_1 e S_2 é igual a 0,4 m.
- 04. Conforme estes dados, a carga Q é positiva e possui módulo igual a $4 \mu\text{C}$.
- 08. Ao se colocar uma carga puntiforme $q = +2 \text{ pC}$ no ponto A, ela fica sujeita a uma força de intensidade igual a $1,8 \mu\text{N}$ cujo sentido é oposto ao sentido do campo elétrico.
- 16. A diferença de potencial entre os pontos A e B é $V_A - V_B = 120 \text{ kV}$.
- 32. A energia potencial elétrica do sistema é igual a 480 mJ.

Some as afirmativas corretas.

205. UFPR

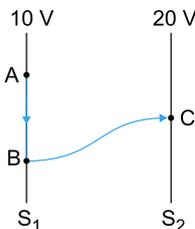
Um dipolo elétrico é formado por duas cargas puntiformes $+q$ e $-q$ separadas por uma distância d. Em relação a esse sistema de duas cargas, é correto afirmar que:

- 01. o módulo do campo elétrico no ponto médio que separa as duas cargas é nulo.
- 02. o potencial elétrico no ponto médio que separa as duas cargas é nulo.
- 03. o plano perpendicular à linha que une as cargas e que passa pelo seu ponto médio é uma superfície equipotencial.
- 04. se uma pequena carga-teste positiva for colocada no ponto médio do dipolo, ela ficará sujeita a uma aceleração.
- 05. as linhas de força do campo elétrico saem da carga negativa e entram na carga positiva.

Capítulo 3

206. Ufla-MG

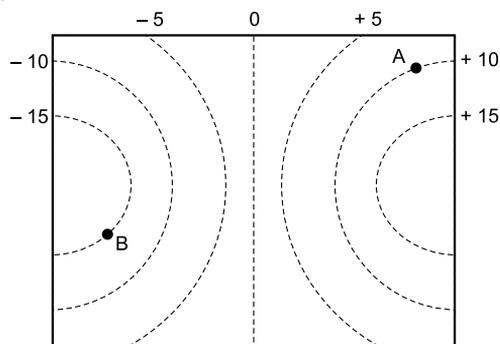
Na figura abaixo, estão representadas duas superfícies equipotenciais S_1 e S_2 de um campo elétrico uniforme e os respectivos valores dos potenciais. O trabalho da força elétrica, ao transportar uma carga de 1,0 coulomb do ponto A até o ponto B e depois até o ponto C, é:



- a) - 10 J
- b) 30 J
- c) zero
- d) 0,5 J
- e) - 30 J

207. Acafe-SC

As linhas da figura a seguir representam as superfícies eqüipotenciais de um campo eletromagnético. Sabendo-se que a linha central tem potencial nulo e as restantes apresentam um potencial, em volts, assinalados na figura, o trabalho, em joules, para levar uma carga elétrica $q = 6,0 \text{ mC}$, do ponto A ao ponto B, será:



- $0,15 \cdot 10^{-4}$
- $0,3 \cdot 10^{-4}$
- $3,0 \cdot 10^{-4}$
- $1,5 \cdot 10^{-4}$
- nula

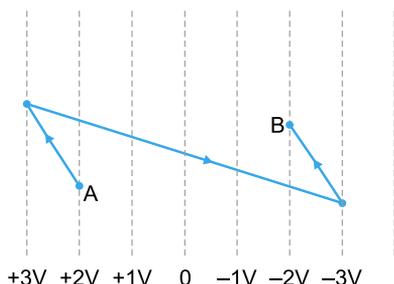
208. Fameca-SP

Qual o trabalho realizado pela força elétrica que atua numa carga positiva de 3 C quando esta se desloca de uma distância de 2 m sobre uma superfície eqüipotencial de 10 V ?

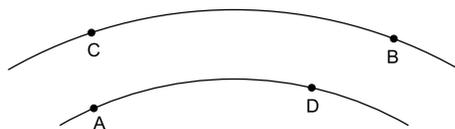
- 6 J
- 15 J
- 30 J
- zero
- 60 J

209.

A figura mostra a configuração de um campo eletrostático. Uma carga de $0,02 \text{ C}$ deve ser deslocada entre os pontos A e B, pela trajetória indicada na figura. Nessas condições, determine o trabalho realizado pelas forças eletrostáticas no deslocamento de A para B.



210. Escola Naval-RJ

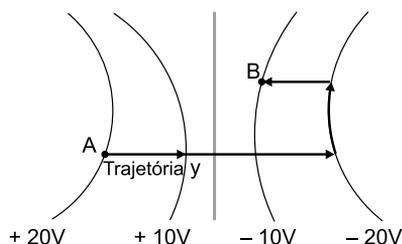


A figura acima representa duas superfícies equipotenciais de um campo elétrico. Analisando essa figura é incorreto afirmar que:

- a diferença de potencial entre os pontos A e C é a mesma que entre os pontos C e B.
- o trabalho realizado por um agente externo para conduzir uma partícula carregada com velocidade constante do ponto A até o ponto B é o mesmo que para conduzir a mesma partícula do ponto A até o ponto C.
- a diferença de potencial entre os pontos A e C é a mesma que entre os pontos A e D.
- o trabalho realizado por um agente externo para conduzir com velocidade constante uma partícula carregada do ponto C ao ponto B é zero.

211. Escola Naval-RJ

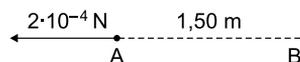
A figura representa algumas superfícies eqüipotenciais de um campo eletrostático e os valores dos potenciais correspondentes. O trabalho realizado pelo campo para levar uma carga $q = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ do ponto A ao ponto B, através da trajetória y, vale, em joules.



- $6 \cdot 10^{-5}$
- $9 \cdot 10^{-5}$
- $12 \cdot 10^{-5}$
- $15 \cdot 10^{-5}$
- $12 \cdot 10^{-5}$

212. PUC-MG

Uma massa de $5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ move-se do ponto A ao ponto B. Suponha que a massa sofra a ação de uma força elétrica constante de $2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$ para a esquerda, ao longo de todo o deslocamento.



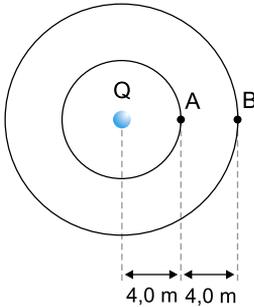
- Que trabalho é realizado pela força elétrica para mover a massa de A para B?
- Considerando a massa com uma carga elétrica de $+3,3 \cdot 10^{-10} \text{ C}$, sua energia potencial elétrica aumentou, diminuiu ou permaneceu inalterada?

213.

Uma carga elétrica de $400 \mu\text{C}$ produz um campo elétrico na região do espaço que a envolve. A constante eletrostática do vácuo, meio que envolve a carga, é:

$$k_0 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

e a distância entre os pontos A e B é $4,0 \text{ m}$.



Com base nessa explicação, calcule:

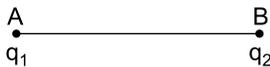
- a) a diferença de potencial entre os pontos A e B;
- b) o trabalho realizado pelo campo, quando uma carga puntiforme $q = 2,0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ é deslocada, vagarosamente, entre os pontos A e B.

214. Vunesp

Uma carga de prova q_0 é deslocada sem aceleração no campo elétrico criado por uma carga puntiforme Q fixa. Se o deslocamento de q_0 for feito de um ponto A para outro B, ambos à mesma distância de Q, mas seguindo uma trajetória qualquer, o que se pode dizer a respeito do trabalho realizado pelo agente que movimentou a carga? Justifique sua resposta.

215. Fatec-SP

O trabalho que um operador realiza para obter a configuração das cargas da figura, admitindo que o potencial elétrico da região era inicialmente nulo e que $AB = 0,10 \text{ m}$; $q_1 = q_2 = 10 \mu\text{C}$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ vale:



- a) 18 J
- b) 9 J
- c) 90 J
- d) 1,8 J
- e) 0,9 J

216.

No campo elétrico de uma carga puntiforme $Q = 6,0 \mu\text{C}$ são dados dois pontos A e B cujas distâncias à carga Q são, respectivamente, $d_A = 0,3 \text{ m}$ e $d_B = 0,9 \text{ m}$.

O meio é o vácuo ($k_0 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

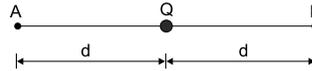


A diferença de potencial entre os pontos A e B, e o trabalho que a força elétrica realiza no deslocamento de uma carga de $5,0 \mu\text{C}$ do ponto A para o ponto B, valem respectivamente:

- a) $6,0 \cdot 10^{-1} \text{ V}$ e $1,2 \cdot 10^5 \text{ J}$
- b) $1,2 \cdot 10^3 \text{ V}$ e $6,0 \cdot 10^5 \text{ J}$
- c) $6,0 \cdot 10^3 \text{ V}$ e $1,2 \cdot 10^6 \text{ J}$
- d) $1,2 \cdot 10^4 \text{ V}$ e $6,0 \cdot 10^{-2} \text{ J}$
- e) $1,2 \cdot 10^5 \text{ V}$ e $6,0 \cdot 10^{-1} \text{ J}$

217. Mackenzie-SP

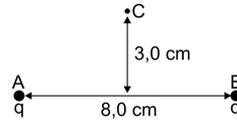
O sistema representado pelo esquema está no vácuo, cuja constante eletrostática é K_0 . A carga Q está fixa e os pontos A e B são eqüidistantes de Q. Se uma carga q for deslocada de A até B, o trabalho realizado pelo campo elétrico de Q, neste deslocamento, será igual a:



- a) zero.
- b) $K_0 \frac{qQ}{d}$
- c) $2 \cdot K_0 \frac{Q}{d}$
- d) $2 \cdot K_0 \frac{qQ}{d}$
- e) $\frac{1}{2} K_0 \frac{qQ}{d}$

218.

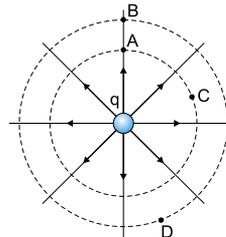
Dois cargas $q = +2,0 \mu\text{C}$ estão fixas no espaço e separadas pela distância $d = 8,0 \text{ cm}$, como mostra a figura deste exercício.



- a) Com $V = 0$ no infinito, qual é o potencial elétrico em C, localizado na mediatriz do segmento AB?
- b) Uma terceira carga $q = -2,0 \mu\text{C}$ é trazida do infinito até o ponto C. Qual o trabalho da força elétrica?

219. UFV-MG

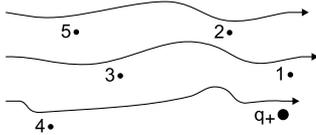
Na figura abaixo estão representadas algumas linhas de força do campo elétrico criado por carga q. Os pontos A, B, C e D estão sobre circunferências centradas na carga.



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

220. PUC-RS

A figura a seguir representa um campo elétrico não uniforme, uma carga de prova q_+ e cinco pontos quaisquer no interior do campo.

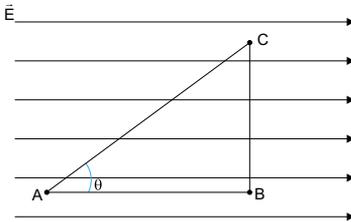


Um agente externo ao campo realiza trabalho para levar a carga de prova, sem aceleração, desde onde ela se encontra até um dos cinco pontos assinalados. O trabalho maior corresponde ao ponto.

- a) 1 d) 4
b) 2 e) 5
c) 3

221. UFRGS-RS

Uma carga elétrica puntiforme positiva é deslocada ao longo dos três segmentos indicados na figura a seguir, em uma região onde existe um campo elétrico uniforme, cujas linhas de forças estão também representadas na figura.



Assinale a alternativa correta.

- a) De A até B a força elétrica realiza sobre a carga de um trabalho negativo.
b) De A até B a força elétrica realiza sobre a carga de um trabalho nulo.
c) De A até B a força elétrica realiza sobre a carga um trabalho de módulo igual a $\vec{AC} \cdot \cos \theta$ 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.

222. UEM-PR

Considere uma carga elétrica, positiva, isolada no vácuo, cujo módulo é $q = 12 \mu\text{C}$. Assinale o que for correto.

01. Em qualquer ponto em torno da carga q , as linhas de força têm a mesma direção e o mesmo sentido do vetor campo elétrico gerado por ela.
02. A intensidade do campo elétrico gerado pela carga q , em um ponto situado a 5 cm de distância, é igual a $4,32 \cdot 10^7 \text{ N/C}$.
04. O potencial elétrico no ponto situado a 5 cm de distância da carga é igual a $2,16 \cdot 10^6 \text{ V}$.
08. A diferença de potencial elétrico entre dois pontos situados em uma mesma superfície equipotencial é diferente de zero.
16. O trabalho realizado pela força elétrica do campo elétrico para deslocar uma carga $q_2 = 15 \mu\text{C}$ desde o infinito até o ponto situado a 5 cm da carga q é, em módulo, igual a 32,40 J.

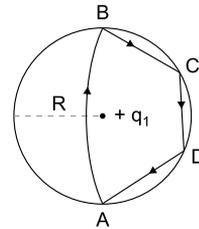
32. O trabalho realizado pela força elétrica do campo elétrico para deslocar uma carga entre dois pontos pertencentes à mesma linha de força é nulo.

64. Potencial elétrico e trabalho são grandezas vetoriais.

Some os itens corretos.

223. UEL-PR

Considere o campo elétrico gerado por uma carga elétrica puntiforme $+q_1$, localizada no centro de um círculo de raio R . Uma outra carga elétrica puntiforme q_2 é levada da posição A para B, de B para C, de C para D e, finalmente, de D para A, conforme mostra a figura abaixo. Sobre isso, considere as afirmativas.



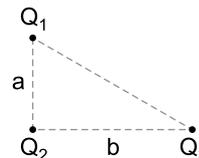
- I. O trabalho é menor na trajetória BC que na trajetória DA.
II. O trabalho na trajetória AB é positivo se a carga q_2 for positiva.
III. O trabalho na trajetória AB é igual ao trabalho no trajeto BC + CD + DA.
IV. O trabalho na trajetória AB + BC + CD + DA é nulo.
- Sobre as afirmativas acima, assinale a alternativa correta.

- a) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.
b) Apenas as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
c) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
d) Apenas as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
e) Apenas as afirmativas III e IV são verdadeiras.

224. UFAM

A figura mostra cargas elétricas puntiformes, $Q_1 = 8,0 \mu\text{C}$, $Q_2 = 2,0 \mu\text{C}$ e $Q_3 = -4 \mu\text{C}$, sobre os vértices de um triângulo retângulo, cujos catetos medem $a = 3,0 \text{ m}$ e $b = 4,0 \text{ m}$. Qual é o valor mínimo do trabalho que devemos realizar para separarmos a carga Q_1 das demais?

(Considere nulo o potencial no infinito e adote, para a constante eletrostática, o valor $k = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$).

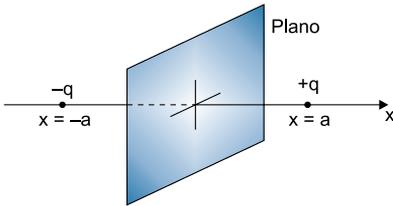


Lembre-se de que o trabalho realizado pelo campo elétrico sobre uma carga Q para deslocá-la entre os pontos A e B é dado por $\mathcal{E}_{AB} = Q(V_A - V_B)$.

- a) 0,0096 J
b) 0,0048 J
c) 0,0024 J
d) 0,0038 J
e) 0,0056 J

225. UFG-GO

Dois cargas pontiformes iguais, mas de sinais opostos, estão fixas nas posições $x = a$ e $x = -a$, como indicado na figura abaixo. O plano, perpendicular ao eixo x e passando pelo ponto $x = 0$, contém os pontos que estão à mesma distância das duas cargas.



Supondo que o potencial elétrico no infinito seja igual a zero, pode-se afirmar que:

- o potencial elétrico em qualquer ponto desse plano é igual a zero.
- se uma terceira carga for colocada nesse plano, a força elétrica resultante sobre ela será igual a zero.
- o trabalho realizado por um agente externo, para movimentar uma carga entre dois pontos quaisquer nesse plano, é igual a zero.
- no ponto médio entre as cargas, em $x = 0$, o módulo do campo elétrico, devido às duas cargas fixas, é igual a zero.

226. Vunesp

Para carregar uma bateria de 12 V, o carregador deve mover $4,5 \cdot 10^5$ C de carga do pólo positivo para o pólo negativo.

Sendo o módulo da carga elementar do elétron $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, a quantidade de energia armazenada na bateria e o número de elétrons transferidos são, respectivamente:

- $7,2 \cdot 10^6$ J e $2,8 \cdot 10^{24}$ elétrons.
- $5,4 \cdot 10^6$ J e $2,8 \cdot 10^{24}$ elétrons.
- $5,4 \cdot 10^6$ J e $2,6 \cdot 10^{24}$ elétrons.
- $2,7 \cdot 10^6$ J e $2,6 \cdot 10^{24}$ elétrons.
- $1,9 \cdot 10^6$ J e $1,4 \cdot 10^{24}$ elétrons.

227. UFMT

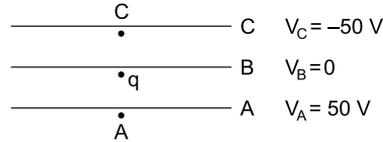
A Eletrostática é a parte da Física que trata das propriedades e do comportamento de cargas elétricas em repouso. Com base nos conceitos da Eletrostática, é correto afirmar que:

- () se dois objetos esféricos eletricamente carregados forem colocados próximos um do outro, existirá entre eles uma força na direção do segmento de reta que une seus centros, e o módulo dessa força será inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles.
- () ao colocarmos uma carga elétrica de prova em uma região onde existe um campo elétrico, atuará sobre essa carga uma força elétrica cujo módulo vai depender do campo elétrico no ponto onde a carga foi colocada.
- () as linhas de força do campo eletrostático, por convenção, iniciam nas cargas positivas e terminam nas cargas negativas.

- () o trabalho para mover uma carga elétrica sobre uma superfície equipotencial é diferente de zero.
- () um corpo esférico e uniformemente carregado possui superfícies equipotenciais esféricas.

228. PUC-MG

Considere três superfícies equipotenciais de um campo elétrico conforme representado na figura abaixo. Uma partícula de carga positiva q e massa m , ao ser abandonada sobre a superfície equipotencial $V = 0$:



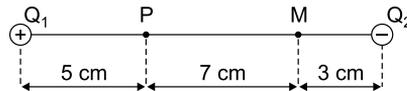
- Atinge a superfície C com uma velocidade $v = 10 \sqrt{\frac{q}{m}}$
- Atinge a superfície A com uma velocidade $v = 10 \sqrt{\frac{q}{m}}$
- Permanece em repouso sobre a superfície B.
- Desloca-se sobre a superfície B para a esquerda.

229.

Um ponto P está localizado a 5 cm de uma carga puntiforme positiva Q_1 e a 10 cm de uma carga negativa Q_2 .

Sendo $Q_1 = 6 \cdot 10^{-10}$ C e $Q_2 = -9 \cdot 10^{-10}$ C e o meio o vácuo, determine:

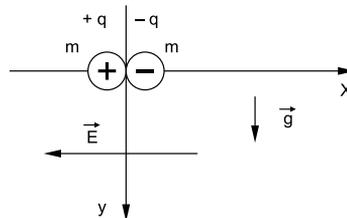
Dado: $K_0 = 9 \cdot 10^9$ Nm²/C²



- o potencial elétrico total no ponto P;
- o trabalho necessário para deslocar uma carga puntiforme $q = 3 \cdot 10^{-8}$ C do ponto M até o ponto P.

230. ITA-SP

Dois cargas pontuais $+q$ e $-q$, de massas iguais m , encontram-se inicialmente na origem de um sistema cartesiano xy e caem devido ao próprio peso a partir do repouso, bem como devido à ação de um campo elétrico horizontal e uniforme \vec{E} , conforme mostra a figura. Por simplicidade, despreze a força coulombiana atrativa entre as cargas e determine o trabalho realizado pela força peso sobre as cargas ao se encontrarem separadas entre si por uma distância horizontal d .



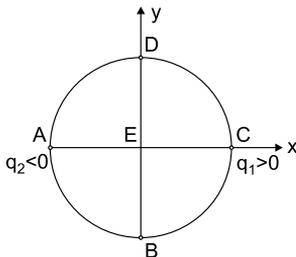
231. Fuvest-SP

Um elétron penetra numa região de campo elétrico uniforme de intensidade 90 N/C , com velocidade inicial $v = 3,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ na mesma direção e sentido do campo. Sabendo-se que a massa do elétron é igual a $9,0 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ e a carga do elétron é igual a $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, determine:

- a energia potencial elétrica no instante em que a velocidade do elétron, no interior desse campo, é nula;
- a aceleração do elétron.

232. UFTM-MG

Dois cargas elétricas puntiformes, $q_1 = 1,0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ e $q_2 = -2,0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$, encontram-se fixas no vácuo, respectivamente, no ponto E e no ponto A. O ponto E é o centro de uma circunferência, de raio 10 cm , e os pontos A, B, C e D são pertencentes à circunferência. Considere desprezíveis as ações gravitacionais. Dado: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$



- Determine o módulo do vetor campo elétrico resultante, criado pelas cargas q_1 e q_2 , no ponto C.
- Uma terceira carga elétrica, $q_3 = 3,0 \cdot 10^{-12} \text{ C}$, pontual, descreve o arco \widehat{BCD} . Qual é o trabalho realizado, nesse deslocamento, pela força elétrica que atua na carga q_3 devido à ação das cargas elétricas q_1 e q_2 ? Justifique sua resposta.

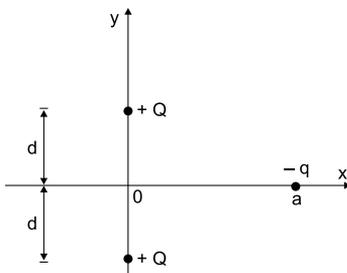
233. FCMSC-SP

Sabe-se que a massa do elétron é $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, que sua carga elétrica vale $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e que a diferença de potencial entre dois pontos A e B é $V_A - V_B = 100 \text{ V}$. Um elétron é abandonado em B sob ação do campo elétrico. Ao atingir A, sua velocidade será de:

- $5,9 \cdot 10^7 \text{ m/s}$
- $5,9 \cdot 10^6 \text{ m/s}$
- $5,9 \cdot 10^3 \text{ m/s}$
- $2,9 \cdot 10^6 \text{ m/s}$
- $2,9 \cdot 10^3 \text{ m/s}$

234. Unicamp-SP

Considere o sistema de cargas na figura. As cargas $+Q$ estão fixas e a carga $-q$ pode mover-se somente sobre o eixo x.



Solta-se a carga $-q$, inicialmente em repouso, em $x = a$.

- Em que ponto do eixo x a velocidade de $-q$ é máxima?
- Em que ponto(s) do eixo x a velocidade de $-q$ é nula?

235. Fuvest-SP

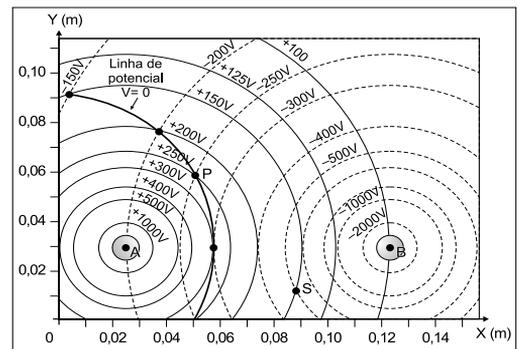
Dois pequenas esferas metálicas, A e B, são mantidas em potenciais eletrostáticos constantes, respectivamente, positivo e negativo. As linhas cheias do gráfico na folha de resposta representam as interseções, com o plano do papel, das superfícies equipotenciais esféricas geradas por A, quando não há outros objetos nas proximidades. De forma análoga, as linhas tracejadas representam as interseções 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.

Note e adote

Uma esfera com carga Q gera, fora dela, a uma distância r do seu centro, um potencial V e um campo elétrico de módulo E, dados pelas expressões:

$$V = K(Q/r) \quad E = K(Q/r^2) = V/r \quad K = \text{constante}$$

1 volt/metro = 1 newton/colomb



- Trace a linha de potencial $V = 0$, quando as duas esferas estão nas posições indicadas. Identifique claramente essa linha por $V = 0$.
- 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.
- 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.
- Estime o módulo do valor do trabalho τ , em joules, realizado quando uma pequena carga $q = 2,0 \text{ nC}$ é levada do ponto P ao ponto S, indicados no gráfico. ($2,0 \text{ nC} = 2,0 \text{ nanocoulombs} = 2,0 \cdot 10^{-9} \text{ C}$).

Capítulo 4

236. FAU/Santos-SP

Uma esfera metálica é eletrizada negativamente. Se ela se encontra isolada, sua carga:

- acumula-se no seu centro.
- distribui-se uniformemente por todo o seu volume.
- distribui-se por todo o volume e com densidade aumentando com a distância ao seu raio.
- distribui-se por todo o volume e com densidade diminuindo com a distância ao seu centro.
- distribui-se uniformemente por sua superfície.

237. Unipa-MG

No interior de um condutor isolado em equilíbrio eletrostático.

- o campo elétrico pode assumir qualquer valor, podendo variar de ponto para ponto.
- o campo elétrico é uniforme e diferente de zero.
- o campo elétrico é nulo em todos os pontos.
- o campo elétrico só é nulo se o condutor estiver descarregado.
- o campo elétrico só é nulo no ponto central do condutor, aumentando (em módulo) à medida que nos aproximamos da superfície.

238. Unifenas-MG

O campo elétrico no interior de um condutor em equilíbrio eletrostático é:

- maior que na superfície.
- negativo.
- dirigido radialmente para fora.
- nulo.
- dirigido radialmente para dentro.

239. UFC-CE

Dadas as afirmativas:

- Na superfície de um condutor, eletrizado e em equilíbrio eletrostático, o campo elétrico é normal à superfície.
- Na superfície de um condutor, eletrizado e em equilíbrio eletrostático, o potencial é constante.
- Na superfície de um condutor, eletrizado e em equilíbrio eletrostático, a densidade superficial de carga é maior em pontos de menor raio de curvatura.

Podemos afirmar que:

- Somente a I está correta.
- Somente a II está correta.
- Somente a III está correta.
- Todas estão corretas.
- Nenhuma delas está correta.

240.

Em relação à superfície de um condutor eletrizado e em equilíbrio eletrostático, pode-se afirmar que:

- o campo elétrico é constante em todos os pontos.

- a direção do vetor campo elétrico é normal à superfície em todos os pontos.
- a direção do potencial elétrico é normal à superfície em todos os pontos.
- ela não é equipotencial.
- o potencial elétrico é mais elevado nas regiões pontiagudas do condutor.

241. UEL-PR

Considere uma esfera metálica eletrizada positivamente, no vácuo e distante de outros corpos. Nessas condições:

- o campo elétrico é nulo no interior da esfera.
- as cargas estão localizadas no centro da esfera.
- o campo elétrico aumenta à medida que se afasta da esfera.
- o potencial elétrico é nulo no interior da esfera
- o potencial elétrico aumenta à medida que se afasta da esfera.

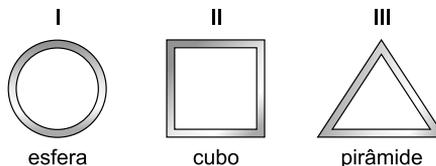
242.

Um condutor de eletricidade, inicialmente neutro, perde elétrons devido ao atrito com outro corpo. Enquanto houver atrito há movimento de cargas pelo condutor. Encerrado o atrito esse condutor, carregado positivamente, entra em equilíbrio eletrostático. O equilíbrio eletrostático se estabelece quando:

- o potencial elétrico no interior do condutor for nulo.
- o potencial elétrico no interior do condutor for constante, porém menor que o potencial elétrico da sua superfície.
- o potencial elétrico no interior e na superfície do condutor for constante e menor que zero.
- o potencial elétrico no interior e na superfície do condutor for constante e maior que zero.
- o excesso de cargas elétricas no interior do condutor equilibrar o excesso de cargas elétricas na sua superfície.

243. UFRGS-RS

A figura abaixo representa, em corte, três objetos de formas geométricas diferentes, feitos de material bom condutor, que se encontram em repouso. Os objetos são ocós, totalmente fechados, e suas cavidades internas se acham vazias. A superfície de cada um dos objetos está carregada com carga elétrica estática de mesmo valor Q .



Em quais desses objetos o campo elétrico é nulo em qualquer ponto da cavidade interna?

- Apenas em I.
- Apenas em II.
- Apenas em I e II.
- Apenas em II e III.
- Em I, II e III.

244. UFMG

Pessoas que viajam de carro, durante uma tempestade, estão protegidas da ação dos raios porque:

- a água da chuva conduz o excesso de carga da laticaria do carro para a terra.
- as cargas elétricas se distribuem na superfície do carro, anulando o campo elétrico em seu interior.
- o ambiente em que se encontram é fechado.
- o campo elétrico criado entre o carro e o solo é tão grande que a carga escoou para a terra.
- o carro está isolado da terra pelos pneus.

245. UFRN

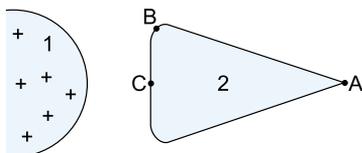
Mauro ouviu no noticiário que os presos do Carandiru, em São Paulo, estavam comandando, de dentro da cadeia, o tráfico de drogas e fugas de presos de outras cadeias paulistas, por meio de telefones celulares. Ouviu também que uma solução possível para evitar os telefonemas, em virtude de ser difícil controlar a entrada de telefones no presídio, era fazer uma blindagem das ondas eletromagnéticas, usando telas de tal forma que as ligações não fossem completadas. Mauro ficou em dúvida se as telas eram metálicas ou plásticas. Resolveu, então, com seu celular e o telefone fixo de sua casa, fazer duas experiências bem simples.

- Mauro lacrou um saco plástico com seu celular dentro. Pegou o telefone fixo e ligou para o celular. A ligação foi completada.
- Mauro repetiu o procedimento, fechando uma lata metálica com o celular dentro. A ligação não foi completada.

O fato de a ligação não ter sido completada na segunda experiência, justifica-se porque o interior de uma lata metálica fechada:

- permite a polarização das ondas eletromagnéticas diminuindo a sua intensidade.
- fica isolado de qualquer campo magnético externo.
- permite a interferência destrutiva das ondas eletromagnéticas.
- fica isolado de qualquer campo elétrico externo.

246.

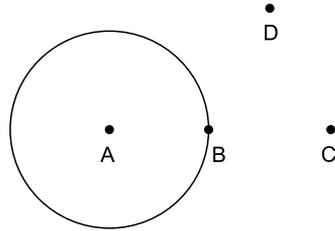


Um condutor 2 com a forma indicada na figura, inicialmente neutro, é aproximado de um condutor esférico 1 carregado positivamente, como indica a figura. Se V_A , V_B e V_C forem os potenciais eletrostáticos nos pontos A, B e C, respectivamente, é verdade que, após o equilíbrio eletrostático:

- $V_C > V_B > V_A$
- $V_C = V_B = V_A$
- $V_C < V_B < V_A$
- $V_A = 0$

247. Unimontes-MG

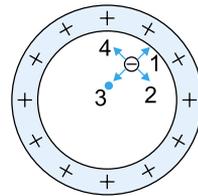
Um condutor esférico está carregado positivamente. Sejam V_A , V_B , V_C e V_D os potenciais nos pontos A, B, C e D, respectivamente (veja a figura). Sabendo-se que os pontos C e D são eqüidistantes do centro A da esfera, podemos afirmar corretamente que:



- $V_A = V_B$ e $V_D = V_C$.
- $V_A = V_B = V_C = V_D$.
- $V_A = V_D > V_C$.
- $V_B = V_C > V_A$.

248. UFRGS-RS

Uma partícula carregada negativamente é abandonada no interior de uma casca esférica isolante, carregada uniformemente com carga positiva, no ponto indicado na figura. Nestas condições, a força elétrica que atua na partícula:



- aponta em direção a 1.
- aponta em direção a 2.
- aponta em direção a 3.
- aponta em direção a 4.
- é nula.

249.

Um cubo de borracha (isolante de eletricidade) é atritado numa de suas faces e recebe uma determinada carga elétrica. Com relação a essa carga é correto afirmar:

- ela se distribui uniformemente pelo cubo.
- ela se distribui uniformemente pelas faces do cubo.
- o potencial elétrico em todas as faces do cubo é constante e igual ao potencial elétrico no seu interior.
- a carga elétrica permanece na face atritada e essa face apresenta potencial elétrico diferente das demais faces.
- a situação afirmada no texto é absurda, tendo em vista que isolantes não adquirem cargas elétricas.

250. UERJ

No dia seguinte ao de uma intensa chuva de verão no Rio de Janeiro, foi publicada em um jornal a foto abaixo, com a legenda: *Durante o temporal, no morro do covado, raios cortam o céu e um deles cai exatamente sobre a mão esquerda do Cristo Redentor.*



A alternativa que explica corretamente o fenômeno é:

- a) há um excesso de elétrons na Terra.
- b) o ar é sempre um bom condutor de eletricidade.
- c) há transferência de prótons entre a estátua e a nuvem.
- d) há uma suficiente diferença de potencial entre a estátua e a nuvem.
- e) o material de que é feita a estátua é um mau condutor de eletricidade.

251.

Duas esferas idênticas de cobre, uma maciça A e outra oca B, são eletrizadas com a mesma quantidade de carga elétrica. Com relação a essas esferas, é correto afirmar:

- a) A densidade superficial das cargas elétricas é maior na esfera maciça.
- b) A densidade superficial das cargas elétricas é maior na esfera oca.
- c) A intensidade do vetor campo elétrico só é nula no interior da esfera maciça.
- d) O potencial elétrico só é nulo no interior da esfera maciça.
- e) Tanto o potencial elétrico quanto o vetor campo elétrico da esfera oca se assemelham com os da esfera maciça.

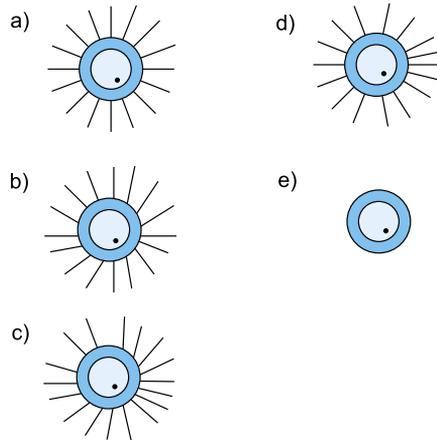
252. UnB-DF

Qualquer que seja a situação física envolvendo campo elétrico e potencial elétrico, podemos afirmar que:

- a) quando o campo elétrico for nulo num ponto, o potencial necessariamente também o será.
- b) quando o campo elétrico for diferente de zero num ponto, o potencial necessariamente também o será.
- c) quando o campo elétrico for constante numa região, o potencial necessariamente também o será.
- d) quando o campo elétrico for nulo numa região, o potencial será necessariamente constante nessa região, podendo ser nulo ou não.

253. UFC-CE

Coloca-se uma carga puntiforme no interior de uma esfera condutora oca, em uma posição deslocada do centro da esfera. Nas figuras abaixo, a carga puntiforme é representada por um ponto preto no interior da esfera. Assinale a alternativa que melhor representa a distribuição das linhas de campo elétrico no exterior da esfera.



254. UEPG-PR

Sobre o vetor campo elétrico, \vec{E} , assinale o que for correto.

- 01. Sua direção e sentido são os mesmos do vetor \vec{F} que age sobre a carga de prova.
- 02. Afasta-se da carga positiva e aproxima-se da carga negativa.
- 04. É nulo no interior de um condutor em equilíbrio eletrostático.
- 08. É perpendicular a um plano de dimensões infinitas e uniformemente carregado.
- 16. Em qualquer ponto de uma superfície esférica centrada na carga elétrica geradora do campo elétrico, \vec{E} é constante.

Some os itens corretos.

255. UFSC

Assinale a(s) proposição(ões) correta(s):

- 01. O campo elétrico, no interior de um condutor eletrizado em equilíbrio eletrostático, é nulo.
- 02. O campo elétrico, no interior de um condutor eletrizado, é sempre diferente de zero, fazendo com que o excesso de carga se localize na superfície do condutor.

264. Unifenas-MG

Dois corpos, $Q_A = Q$ e $Q_B = 2Q$, estão, respectivamente, em duas esferas A e B. As esferas são idênticas e foram colocadas em contato. Após o equilíbrio eletrostático, as esferas A e B adquirem potenciais V_A e V_B e cargas elétricas Q'_A e Q'_B , respectivamente. Têm-se:

- $V_A > V_B$ e $Q'_A > Q'_B$.
- $V_A < V_B$ e $Q'_A < Q'_B$.
- $V_A < V_B$ e $Q'_A = Q'_B = 3Q$.
- $V_A = V_B$ e $Q'_A > Q'_B$.
- $V_A = V_B$ e $Q'_A = Q'_B = 1,5Q$.

265. UFU-MG

Uma esfera condutora de raio $R = 10$ cm encontra-se isolada e carregada com uma carga $Q = -8,0 \cdot 10^{-2}$ C. Pede-se:

- a quantidade de elétrons que a esfera deve perder para ficar neutra;
- o módulo do campo elétrico na superfície da esfera;
- o trabalho para deslocar uma carga de prova q_0 do infinito à superfície da esfera.

Dados:

Carga do elétron = $1,6 \cdot 10^{-19}$ C

$K_0 = 9 \cdot 10^9$ N · m² / C²

266. UFRJ

Sabe-se que, quando o campo elétrico atinge o valor de $3 \cdot 10^6$ volts/metro, o ar seco torna-se condutor e que, nessas condições, um corpo eletrizado perde carga elétrica. Calcule:

- o raio da menor esfera que pode ser carregada até o potencial de 10^6 volts sem risco de descarregar através do ar seco;
- a carga Q armazenada nesta esfera.

267. PUC-RS

Uma esfera condutora, oca, encontra-se eletricamente carregada e isolada. Para um ponto de sua superfície, os módulos do campo elétrico e do potencial elétrico são 900 N/C e 90 V. Portanto, considerando um ponto no interior da esfera, na parte oca, é correto afirmar que os módulos para o campo elétrico e para o potencial elétrico são, respectivamente:

- zero N/C e 90 V
- zero N/C e zero V
- 900 N/C e 90 V
- 900 N/C e 9,0 V
- 900 N/C e zero V

268. UECE

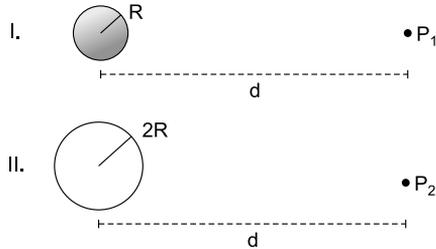
Uma pequena esfera metálica de raio R , com carga Q produz em um ponto P, distante r do centro da esfera, um campo elétrico cujo módulo é E . Suponha que $r \gg R$.

Se, ao invés da esfera, for colocado, no ponto antes ocupado pelo seu centro, uma carga puntiforme Q , o módulo do campo elétrico, no ponto P, será:

- $E \cdot \frac{R}{r - R}$
- $E \cdot \frac{r}{R}$
- E
- $E \cdot \frac{R}{r}$

269. UFRGS-RS

A figura I representa, em corte, uma esfera maciça de raio R , contendo carga elétrica Q , uniformemente distribuída em todo o seu volume. Essa distribuição de carga produz no ponto P_1 , a uma distância d do centro da esfera maciça, um campo elétrico de intensidade E_1 . A figura II representa, em corte, uma casca esférica de raio $2R$, contendo a mesma carga elétrica Q , porém uniformemente distribuída sobre sua superfície. Essa distribuição de carga produz no ponto P_2 , à mesma distância d do centro da casca esférica, um campo elétrico de intensidade E_2 .



Selecione a alternativa que expressa corretamente a relação entre as intensidades de campo elétrico E_1 e E_2 .

- $E_1 = 4 E_2$
- $E_1 = 2 E_2$
- $E_1 = E_2$
- $E_1 = E_2/2$
- $E_1 = E_2/4$

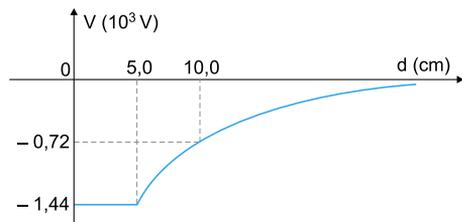
270. Unifor-CE

Uma esfera condutora de raio 30 cm, eletrizada com carga de $3,0 \cdot 10^{-9}$ C, no vácuo, está em equilíbrio eletrostático. O potencial elétrico, em volts, e o módulo do vetor campo elétrico, em volts por metro, num ponto a 10 cm do centro da esfera valem, respectivamente: Dado:

Constante eletrostática do vácuo = $9,0 \cdot 10^9$ N · m²/C².

- $9,0 \cdot 10$ e $9,0 \cdot 10^3$
- $9,0 \cdot 10$ e zero
- $2,7 \cdot 10^2$ e $2,7 \cdot 10^3$
- $2,7 \cdot 10^2$ e zero
- zero e $2,7 \cdot 10^3$

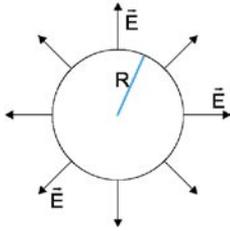
271. Mackenzie-SP



Ao eletrizarmos uma esfera metálica no vácuo ($K_0 = 9 \cdot 10^9$ N · m²/C²), o potencial elétrico V por ela adquirido, em relação ao infinito, varia em função da distância d ao seu centro, conforme o gráfico acima. Dessa forma, podemos afirmar que nessa esfera existem:

- $5 \cdot 10^{10}$ prótons a mais que o número de elétrons.
- $1 \cdot 10^{11}$ prótons a mais que o número de elétrons.
- $1 \cdot 10^9$ elétrons a mais que o número de prótons.
- $5 \cdot 10^{10}$ elétrons a mais que o número de prótons.
- $1 \cdot 10^{11}$ elétrons a mais que o número de prótons.

272. Unirio-RJ



Uma casca esférica metálica de raio R encontra-se eletrizada com uma carga positiva igual a Q , que gera um campo elétrico E , cujas linhas de campo estão indicadas na figura anterior. A esfera está localizada no vácuo, cuja constante eletrostática pode ser representada por k_0 . Numa situação como essa, o campo elétrico de um ponto situado a uma distância D do centro da esfera, sendo $D < R$, e o potencial desta em sua superfície são, respectivamente, iguais a:

- a) zero e k_0Q/R . d) k_0Q/R^2 e k_0Q/D .
 b) zero e $k_0Q/(R - D)$. e) k_0Q/D^2 e k_0Q/R .
 c) k_0Q/R^2 e zero.

273. UFBA

Considere-se um condutor esférico de raio R , eletrizado e em equilíbrio eletrostático, num meio material homogêneo e isotrópico.

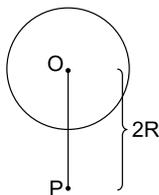
Nessas condições, é correto afirmar:

01. O módulo da força elétrica entre o condutor e uma carga de prova independe da natureza do meio.
 02. O módulo do vetor campo elétrico, no interior do condutor, é nulo.
 04. O vetor campo elétrico tem direção radial, em cada ponto da superfície do condutor.
 08. A diferença de potencial, entre dois pontos internos do condutor, é constante e diferente de zero.
 16. A capacitância do condutor depende de R .

Some os itens corretos.

274. PUCCamp-SP

Uma esfera condutora de raio R , eletrizada com carga $2\pi R^2 \cdot 10^{-9}$ C, gera um campo elétrico à sua volta. O campo tem intensidade E no ponto P representado na figura.



Sendo a constante eletrostática igual a $9,0 \cdot 10^9$ Nm²/C², o potencial eletrostático no ponto P , em volts, é igual a:

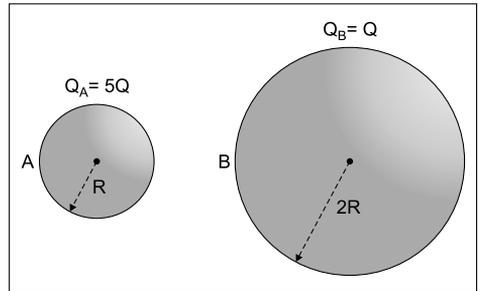
- a) $2\pi R$ d) $3\pi R^2$
 b) $3\pi R$ e) $9\pi R^2$
 c) $9\pi R$

275. UEM-PR

Uma esfera condutora de raio $R_1 = 30$ cm, eletrizada positivamente com uma carga $Q_1 = 20 \mu\text{C}$, é ligada a uma outra esfera de raio $R_2 = 10$ cm também condutora, mas descarregada. Qual o valor final da carga Q_1 (em μC) depois que o equilíbrio é estabelecido?

276.

Considere duas esferas metálicas A e B de raios iguais a R e $2R$, eletrizadas com cargas positivas $5Q$ e Q , respectivamente.



As esferas foram ligadas por um fio condutor de capacidade eletrostática desprezível.

Considere as seguintes informações:

1. A capacitância C de um condutor é definida como a razão entre a carga elétrica armazenada Q e o potencial elétrico V do condutor.

$$C = \frac{Q}{V}$$

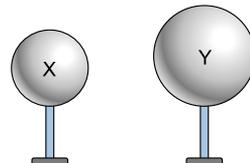
2. Na condição de equilíbrio eletrostático, o potencial elétrico dos condutores é o mesmo.
 3. A carga elétrica total dos dois condutores permanece constante.

$$Q'_A + Q'_B = Q_A + Q_B$$

4. A capacitância eletrostática de um condutor esférico é diretamente proporcional ao seu raio.
 a) $Q'_A = 2Q$ e $Q'_B = 4Q$ d) $Q'_A = 4Q$ e $Q'_B = 6Q$
 b) $Q'_A = Q$ e $Q'_B = 5Q$ e) $Q'_A = 5Q$ e $Q'_B = Q$
 c) $Q'_A = Q'_B = 3Q$

277. UECE

Considere duas esferas metálicas, X e Y, sobre suportes isolantes, e carregadas positivamente.

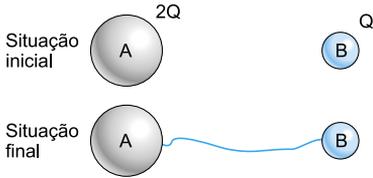


A carga de X é $2Q$ e a de Y é Q . O raio da esfera Y é o dobro do raio da esfera X. As esferas são postas em contato através de um fio condutor, de capacidade elétrica irrelevante, até ser estabelecido o equilíbrio eletrostático. Nesta situação, as esferas X e Y terão cargas elétricas respectivamente iguais a:

- a) Q e $2Q$ c) $3Q/2$ e $3Q/2$
 b) $2Q$ e Q d) $Q/2$ e Q

278. PUC-MG

Uma esfera condutora A de raio $2R$ tem uma carga positiva $2Q$ e está bem distante de outra esfera condutora B de raio R , que está carregada com uma carga Q .

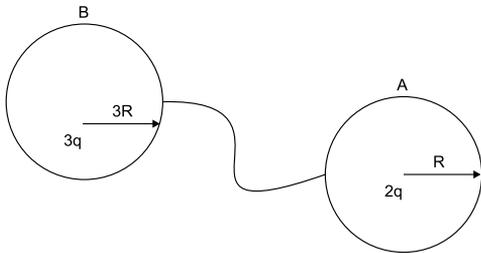


Se elas forem ligadas por um fio condutor, a distribuição final das cargas será:

- a) $2Q$ em cada uma delas.
- b) Q em cada uma delas.
- c) $3Q/2$ em cada uma delas.
- d) $2Q$ em A e Q em B.
- e) Q em A e $2Q$ em B.

279. PUC-MG

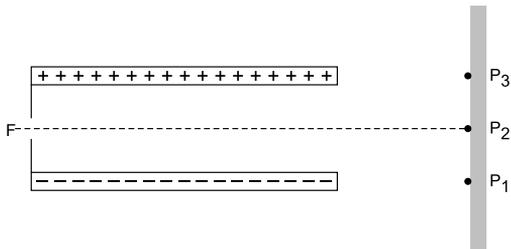
Duas esferas A e B, de raios R e $3R$, estão inicialmente carregadas com cargas positivas $2q$ e $3q$, respectivamente. As esferas são então interligadas por um fio condutor.



Capítulo 5

282. PUC-MG

Uma fonte F emite partículas: prótons elétrons e nêutrons que são lançados com uma velocidade V_0 no interior de uma região onde existe um campo elétrico uniforme conforme ilustrado na figura. Assinale a opção cujas partículas estão corretamente apresentadas quando atingem o anteparo nos pontos P_1 , P_2 e P_3 .



- a) P_1 = elétrons, P_2 = prótons e P_3 = nêutrons.
- b) P_1 = nêutrons, P_2 = prótons e P_3 = elétrons.
- c) P_1 = prótons, P_2 = nêutrons e P_3 = elétrons.
- d) P_1 = nêutrons, P_2 = elétrons e P_3 = nêutrons.

Assinale a opção correta.

- a) Toda a carga da esfera A passará para a esfera B.
- b) Não haverá passagem de elétrons de uma esfera para outra.
- c) Haverá passagem de cargas positivas da esfera A para a esfera B.
- d) Passarão elétrons da esfera B para a esfera A.

280. UFC-CE

Três esferas condutoras A, B e C de raios, respectivamente, R , $3R$ e $5R$ e eletrizados, respectivamente, com quantidade de cargas iguais a $Q_A = -15 \mu C$, $Q_B = -30 \mu C$ e $Q_C = +13 \mu C$ estão muito afastadas entre si. As esferas são, então, interligadas por fios metálicos de capacitância desprezível até que o sistema atinge completo equilíbrio. Nessa situação, determine o valor da quantidade de carga, em microcoulombs, da esfera de raio C .

281. UFPR

Suponha uma esfera metálica de raio $0,10\text{ m}$ com uma carga Q uniformemente distribuída em sua superfície. Uma partícula com a carga $q = 4,0 \cdot 10^{-7}\text{ C}$, ao ser colocada num ponto P, a uma distância de $0,30\text{ m}$ do centro da esfera, experimenta uma força atrativa de módulo $2,0 \cdot 10^{-2}\text{ N}$.

Considere $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9,0 \cdot 10^9(\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)$.

- a) Determine, no ponto P, o campo elétrico (módulo, direção e sentido) produzido pela esfera.
- b) Determine Q .
- c) Calcule o potencial elétrico na superfície da esfera.
- d) Qual a intensidade do campo elétrico no interior da esfera? Justifique.

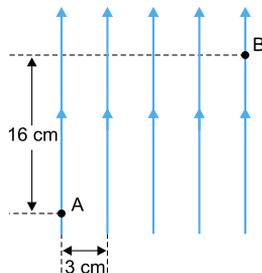
283. UEL-PR

A distância entre duas superfícies equipotenciais S_1 e S_2 , de um campo elétrico uniforme, é de 20 cm . A diferença de potencial entre essas superfícies é de 100 V . A intensidade da força elétrica que age numa carga $q = 2 \cdot 10^{-5}\text{ C}$ abandonada entre S_1 e S_2 , em newtons, vale:

- a) $2,0 \cdot 10$
- b) $1,0 \cdot 10$
- c) $5,0$
- d) $1,0 \cdot 10^{-2}$
- e) $2,0 \cdot 10^{-3}$

284. Cesgranrio-RJ

A figura a seguir representa as linhas de um campo elétrico uniforme.

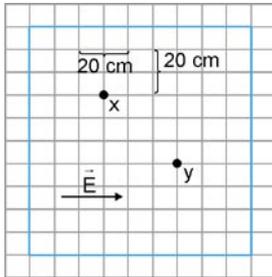


A ddp entre os pontos A e B vale 24 volts. Assim, a intensidade desse campo elétrico, em volt/metro, vale:

- a) 60
b) 80
c) 120
d) 150
e) 200

285. UEL-PR

O esquema a seguir representa uma região onde existe um campo elétrico uniforme \vec{E} .

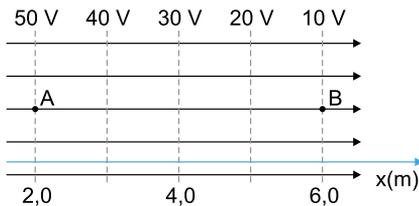


Sabendo-se que o módulo de \vec{E} vale 200 N/C, a diferença de potencial entre os pontos X e Y, indicados no esquema, é, em volts, igual a:

- a) zero
b) 18
c) 60
d) 80
e) 120

286. Fatec-SP

Considere que, no campo elétrico da figura, uma partícula de massa 10 g e carga 1 μC seja abandonada sem velocidade inicial, em um ponto A, atingindo o ponto B.

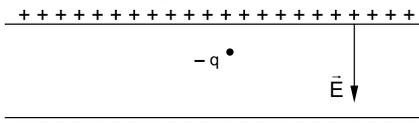


Considerando desprezíveis os efeitos gravitacionais, pode-se afirmar que a aceleração da partícula, em m/s^2 , será:

- a) 10^3
b) 1
c) 10^{-9}
d) 10^{-6}
e) 10^{-3}

287. UEL-PR

Analise a figura a seguir



A figura representa uma carga $-q$ de massa m , abandonada com velocidade inicial nula num campo elétrico uniforme de um capacitor. Desconsiderando a influência do campo gravitacional terrestre, é correto afirmar:

- a) A carga $-q$ desloca-se com velocidade constante.
b) A carga permanecerá em repouso.

- c) O sentido da força é o mesmo que o do campo elétrico \vec{E} .
d) A partícula é acelerada perpendicularmente ao campo elétrico \vec{E} .
e) A carga $-q$ é acelerada no sentido contrário ao do campo elétrico \vec{E} .

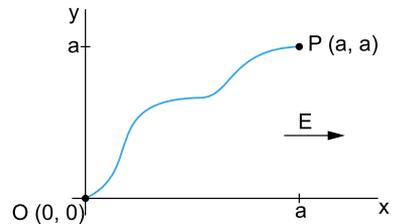
288. ITA-SP

Um dispositivo desloca, com velocidade constante, uma carga de 1,5 C por um percurso de 20,0 cm através de um campo elétrico uniforme de intensidade $2,0 \cdot 10^3 \text{ N/C}$. A força eletromotriz do dispositivo é:

- a) $60 \cdot 10^3 \text{ V}$
b) $40 \cdot 10^3 \text{ V}$
c) 600 V
d) 400 V
e) 200 V

289. UFPI

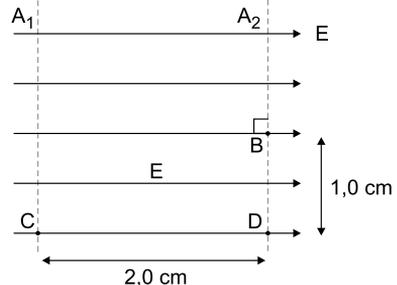
Uma partícula de carga q , positiva, se desloca do ponto O, de coordenadas (0, 0) até o ponto P, de coordenadas (a, a), seguindo a trajetória indicada na figura a seguir. Ao longo de toda a trajetória, há um campo elétrico uniforme, E, que aponta no sentido positivo do eixo x. O trabalho realizado pela força elétrica, devido ao campo, sobre a partícula, durante seu deslocamento, é:



- a) positivo e de módulo maior que qEa .
b) nulo.
c) negativo e de módulo maior que qEa .
d) negativo e de módulo igual que qEa .
e) positivo e de módulo igual que qEa .

290. Unirio-RJ

Sejam 2 superfícies equipotenciais A_1 e A_2 , em um campo elétrico uniforme de intensidade $E = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ N/C}$ conforme mostra a figura a seguir.



As distâncias CD e DB são, respectivamente, 2,0 cm e 1,0 cm. Determine o trabalho da força elétrica para conduzir uma carga $q = 4,0 \mu\text{C}$ de C até B.

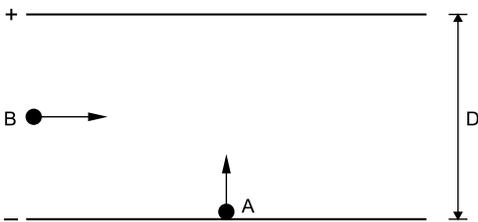
291. UFPR

Uma partícula com massa m e carga positiva q encontra-se inicialmente em repouso num campo elétrico uniforme \vec{E} . Considerando desprezível o peso da partícula, após ela entrar em movimento, é correto afirmar:

01. Ela se move na direção do campo elétrico, mas no sentido oposto.
 02. Ela possui uma aceleração com módulo igual a qE/m .
 04. Ela se move descrevendo uma parábola.
 08. Ela se move de um ponto com potencial V_a para um ponto com potencial V_b , tal que $V_a > V_b$.
 16. A energia cinética da partícula aumentará com o decorrer do tempo.
- Some os itens corretos.

292. UFV-MG

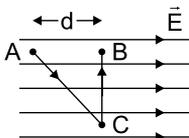
A figura abaixo ilustra um capacitor de placas paralelas infinitas e separadas por uma distância D , submetido a uma diferença de potencial V .



- a) Um elétron de massa M e carga Q é abandonado no ponto A. Expresse a velocidade v com que o elétron atingirá a placa positiva, em termos de grandezas mencionadas acima, desprezando interações gravitacionais.
- b) Se o elétron tivesse sido lançado do ponto B, equidistante das placas, com velocidade paralela a estas, em quanto tempo, a partir do lançamento, atingiria a placa positiva? Expresse sua resposta em termos das grandezas mencionadas acima, desprezando interações gravitacionais.

293. UFC-CE

Uma carga puntiforme $+2q$ é deslocada do ponto A para o ponto B, em uma região com campo elétrico uniforme \vec{E} , com velocidade constante, por um agente externo, seguindo a trajetória ACB indicada na figura abaixo.

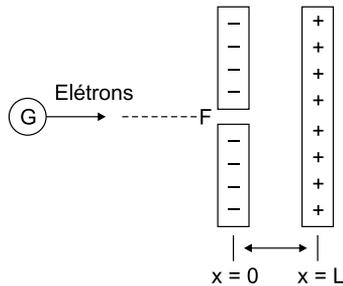


Desprezando-se a ação da força gravitacional e sabendo-se que a distância entre A e B é d , determine, justificando suas respostas:

- a) a diferença de potencial entre os pontos A e B.
- b) o trabalho realizado pelo agente externo, ao deslocar a carga puntiforme $+2q$ segundo a trajetória descrita.

294. PUC-MG

A figura abaixo mostra uma fonte G que emite elétrons com uma velocidade constante v_0 que entram pela fenda F numa região onde existe um campo elétrico uniforme (\vec{E}).

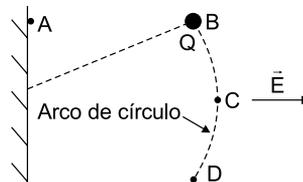


Sobre a energia cinética dos elétrons emitidos pela fonte G , pode-se afirmar:

- a) É constante até a entrada dos elétrons na região do campo elétrico. Daí em diante, a energia cinética vai diminuindo, à medida que os elétrons se deslocam dentro do campo elétrico.
- b) Inicialmente é constante, aumenta até $x = \frac{L}{2}$ e, daí em diante, ela volta a diminuir até o seu valor inicial.
- c) É constante antes e depois da entrada dos elétrons no campo elétrico.
- d) É constante até a entrada dos elétrons no campo elétrico. Daí em diante, ela aumenta, à medida que os elétrons se deslocam no campo elétrico.

295. Unifal-MG

A figura abaixo ilustra uma partícula com carga elétrica positiva (Q), inicialmente mantida em repouso no ponto B, presa a uma linha isolante inextensível. Esse conjunto se encontra numa região onde há um campo elétrico uniforme representado pelo vetor \vec{E} .

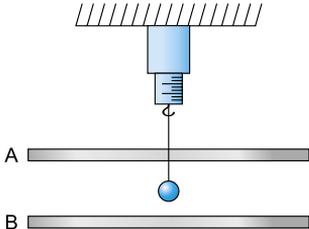


Supondo que, após a partícula ser abandonada, as únicas forças que atuam sobre ela são a força elétrica e a tensão na linha, é correto afirmar que a partícula:

- a) se moverá ciclicamente entre os pontos B e D, percorrendo a trajetória pontilhada da figura.
- b) se moverá do ponto B para o ponto C, percorrendo a trajetória pontilhada, e então permanecerá em repouso no ponto C.
- c) se moverá em linha reta do ponto B para o ponto D, percorrendo a trajetória pontilhada, e então permanecerá em repouso no ponto D.
- d) se moverá em linha reta do ponto B para o ponto A e então permanecerá em repouso no ponto A.
- e) permanecerá em repouso no ponto B.

296.

Uma bolinha, carregada positivamente com carga q , é pendurada em um dinamômetro e colocada entre duas placas paralelas e horizontais, carregadas com cargas de mesmo módulo e de sinais opostos, de acordo com a figura a seguir. O orifício por onde passa o fio, que sustenta a bolinha, não altera o campo elétrico entre as placas, que pode ser considerado uniforme de módulo $4 \cdot 10^6$ N/C. O peso da bolinha é 2 N, mas o dinamômetro registra 3 N, quando a bolinha alcança o equilíbrio.



- Redesenhe a bolinha e indique todas as forças que atuam sobre ela.
- Determine o sentido do campo elétrico na região em que se encontra a bolinha e os sinais das cargas das placas A e B.
- Determine o valor da carga elétrica q da bolinha.

297. UFJF-MG

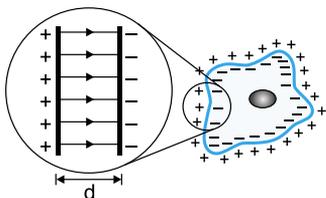
Experiências mostram que uma célula de músculo de rã tem uma diferença de potencial elétrico entre o exterior e o interior da célula. A ddp entre a superfície interna da membrana celular e a superfície externa é observada como sendo $V_m = -9,8 \cdot 10^{-2}$ V, em que $V_m = V_i - V_e$, V_e o potencial externo da célula e V_i o potencial interno. A estrutura da membrana celular é tal que o módulo do campo elétrico no interior da membrana é aproximadamente uniforme e tem valor de $1,0 \cdot 10^6$ N/C. A força elétrica agindo sobre um íon K^+ passando pela membrana é:

Dado: carga do elétron = $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C

- $1,6 \cdot 10^{-13}$ N, apontando para fora da célula.
- $1,6 \cdot 10^{-13}$ N, apontando para dentro da célula.
- $9,8 \cdot 10^4$ N, apontando para fora da célula.
- $9,8 \cdot 10^4$ N, apontando para dentro da célula.
- 0 N, pois a célula está em equilíbrio.

298. Unifal-MG

A superfície interna de uma membrana celular é coberta por um excesso de ânions, enquanto sua camada externa contém o mesmo número de cátions. Devido à pequena espessura da membrana, esta pode ser descrita, aproximadamente, como composta por duas placas paralelas e infinitas, carregadas com cargas elétricas de sinais opostos e separadas por uma distância d , conforme representado na figura abaixo:

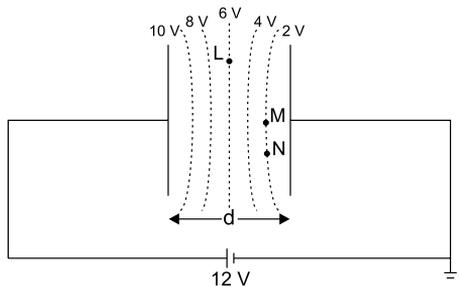


Sabendo que esta disposição de cargas gera um campo elétrico E uniforme entre as placas, é correto afirmar que o potencial elétrico na superfície interna, relativo à superfície externa, bem como o trabalho realizado pela força elétrica sobre um íon de carga $-q$, que penetra na célula atravessando a membrana, valem, respectivamente:

- Ed e qEd .
- Ed e $-qEd$.
- $-Ed$ e $-qEd$.
- qEd e Ed .
- $-qEd$ e Ed .

299. UFF-RJ

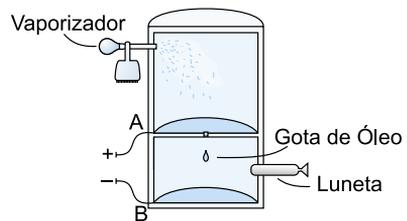
A figura abaixo representa algumas superfícies equipotenciais na região entre duas placas planas e paralelas, separadas por uma distância $d = 6,0$ cm muito menor que as dimensões lineares das mesmas. As placas estão ligadas aos terminais de uma bateria de 12 V. Os pontos L, M e N indicam algumas posições específicas entre as placas.



- Estime o valor do campo elétrico no ponto M.
- Estime o valor da força elétrica que atua sobre uma carga $q_0 = -2,0 \cdot 10^{-6}$ C colocada em M.
- Calcule o trabalho realizado pela força elétrica quando essa carga é deslocada entre os pontos M e N.
- Calcule o trabalho realizado pela força elétrica quando essa carga é deslocada entre os pontos M e L.

300. PUC-SP

A figura esquematiza o experimento de Robert Milikan para a obtenção do valor da carga do elétron. O vaporizador borrifava gotas de óleo extremamente pequenas que, no seu processo de formação, são eletrizadas e, ao passar por um pequeno orifício, ficam sujeitas a um campo elétrico uniforme, estabelecido entre as duas placas A e B, mostradas na figura.



Variando adequadamente a tensão entre as placas, Milikan conseguiu estabelecer uma situação na qual a gotícula mantinha-se em equilíbrio. Conseguiu medir cargas de milhares de gotículas e concluiu que os valores eram sempre múltiplos inteiros de $1,6 \cdot 10^{-19}$ C (a carga do elétron).

Em uma aproximação da investigação descrita, pode-se considerar que uma gotícula de massa $1,2 \cdot 10^{-12}$ kg atingiu o equilíbrio entre placas separadas de 1,6 cm, estando sujeita apenas às ações dos campos elétrico e gravitacional.

Supondo que entre as placas estabeleça-se uma tensão de $6,0 \cdot 10^2$ V, o número de elétrons, em excesso na gotícula, será:

- a) $2,0 \cdot 10^3$
- b) $4,0 \cdot 10^3$
- c) $6,0 \cdot 10^3$
- d) $8,0 \cdot 10^3$
- e) $1,0 \cdot 10^3$

301. Fuvest-SP

Três grandes placas, P_1, P_2 e P_3 , com, respectivamente, cargas $+Q, -Q$ e $+2Q$, geram campos elétricos uniformes em certas regiões do espaço. As figuras abaixo mostram, cada uma, intensidade, direção e sentido dos campos criados pelas respectivas placas P_1, P_2 e P_3 , quando vistas de perfil.

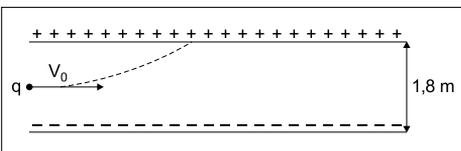
Colocando-se as placas próximas, separadas pela distância D indicada, o campo elétrico resultante, gerado pelas três placas em conjunto, é representado por:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

Nota: onde não há indicação, o campo elétrico é nulo.

302. UFU-MG

Num experimento com uma partícula muito pequena, mas de massa conhecida de $9 \cdot 10^{-31}$ kg, verificou-se que, ao arremessar está partícula numa região de um campo elétrico de módulo 10^{-3} N/C, ela descreveu uma trajetória parabólica, conforme figura abaixo. A partícula, ao entrar perpendicularmente ao campo, no centro médio das duas placas, com uma velocidade inicial V_0 , demora 10^{-4} s para atingir uma das placas laterais.

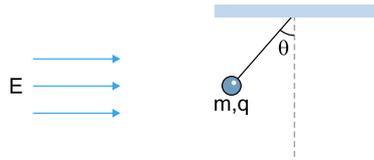


Com base neste experimento, é correto afirmar que a carga dessa partícula vale:

- a) $-1,62 \cdot 10^{-19}$ C
- b) $-1,0 \cdot 10^{-23}$ C
- c) $+8,1 \cdot 10^{-18}$ C
- d) $+9,0 \cdot 10^{-38}$ C

303. Unicamp-SP

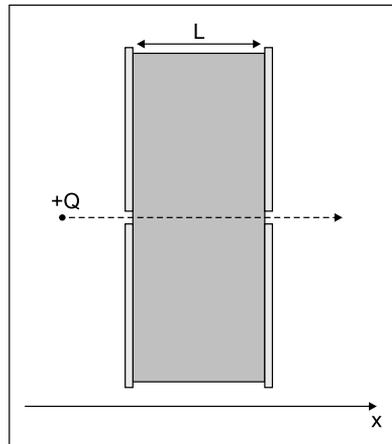
Considere uma esfera de massa m e carga q pendurada no teto e sob a ação da gravidade e do campo elétrico E , como indicado na figura a seguir.



- a) Qual é o sinal da carga q ? Justifique sua resposta.
- b) Qual é o valor do ângulo θ no equilíbrio?

304. Unifesp

Uma carga positiva Q em movimento retilíneo uniforme, com energia cinética W , penetra em uma região entre as placas de um capacitor de placas paralelas, como ilustrado na figura.

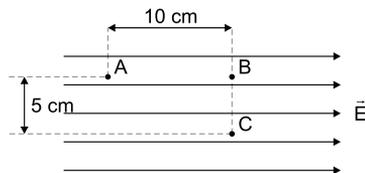


Mantendo o movimento retilíneo, em direção perpendicular às placas, ela sai por outro orifício na placa oposta com velocidade constante e energia cinética reduzida para $W/4$ devido à ação do campo elétrico entre as placas. Se as placas estão separadas por uma distância L , pode-se concluir que o campo elétrico entre as placas tem módulo.

- a) $3W/(4QL)$ e aponta no sentido do eixo x .
- b) $3W/(4QL)$ e aponta no sentido contrario a x .
- c) $W/(2QL)$ e aponta no sentido do eixo x .
- d) $W/(2QL)$ e aponta no sentido contrario a x .
- e) $W/(4QL)$ e aponta no sentido do eixo x .

305. UFOP-MG

O campo elétrico em uma dada região é constante e uniforme e tem módulo $E = 100$ N/C, como mostra a figura.



- Determine a diferença de potencial entre os pontos A e B (U_{AB}), entre os pontos B e C (U_{BC}) e entre os pontos A e C (U_{AC}).
- Determine a força elétrica que age sobre a carga pontual $q = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, colocada no ponto A deste campo elétrico.
- Determine o trabalho realizado pelo campo elétrico quando a carga pontual do item (b) for transportada do ponto A até o ponto B.
- Determine o trabalho realizado pelo campo elétrico quando a carga pontual do item (b) for transportada do ponto A até o ponto C.

306. UEM-PR

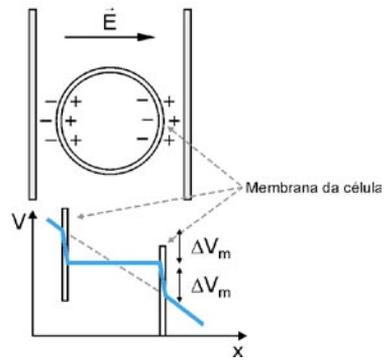
O campo elétrico entre duas placas condutoras vale $E = 2,0 \cdot 10^4 \text{ N/C}$ e a distância entre elas é $d = 7,0 \text{ mm}$. Suponha que um elétron ($q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$) seja liberado em repouso nas proximidades da placa negativa. Com base na situação descrita, assinale o que for correto.

- A força \vec{F} que atuará sobre o elétron terá a mesma direção e sentido do campo elétrico.
- O módulo da força \vec{F} que atuará sobre o elétron é igual a $3,2 \cdot 10^{-15} \text{ N}$.
- Sabendo-se que o peso do elétron é desprezível em comparação com a força elétrica que atuará sobre ele, pode-se afirmar que o movimento do elétron será retilíneo uniformemente variado e que o módulo da aceleração adquirida por ele é $3,5 \cdot 10^{15} \text{ m/s}^2$.
- O tempo que o elétron gastará para ir de uma placa a outra será $4,0 \cdot 10^{-9} \text{ s}$.
- A velocidade do elétron ao chegar à placa positiva é $14,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.
- A diferença de potencial entre as placas é 140 V .
- O trabalho que o campo elétrico realiza sobre o elétron, ao deslocá-lo da placa negativa para a placa positiva, é $2,24 \cdot 10^{-18} \text{ N} \cdot \text{m}$.

Some os itens corretos.

307. Unicamp-SP

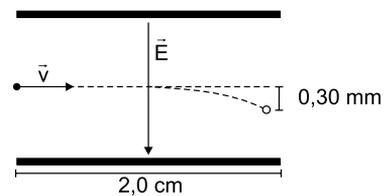
A durabilidade dos alimentos é aumentada por meio de tratamentos térmicos, como no caso do leite longa vida. Esses processos térmicos matam os microorganismos, mas provocam efeitos colaterais indesejáveis. Um dos métodos alternativos é o que utiliza campos elétricos pulsados, provocando a variação de potencial através da célula, como ilustrado na figura abaixo. A membrana da célula de um microorganismo é destruída se uma diferença de potencial de $\Delta V_m = 1 \text{ V}$ é estabelecida no interior da membrana, conforme a figura a seguir.



- Sabendo-se que o diâmetro de uma célula é de $1 \mu\text{m}$, qual é a intensidade do campo elétrico que precisa ser aplicado para destruir a membrana?
- Qual é o ganho de energia em eV de um elétron que atravessa a célula sob a tensão aplicada?

308. ITA-SP

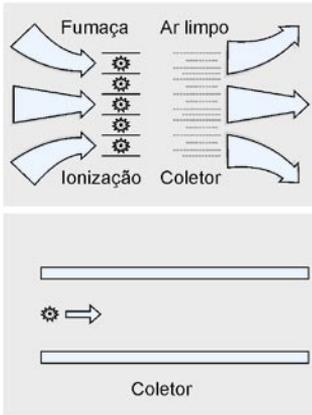
Em uma impressora a jato de tinta, gotas de certo tamanho são ejetadas de um pulverizador em movimento, passam por uma unidade eletrostática onde perdem alguns elétrons, adquirindo uma carga q , e, a seguir, deslocam-se no espaço entre as placas planas paralelas eletricamente carregadas, pouco antes da impressão. Considere gotas de raio igual a $10 \mu\text{m}$ lançadas com velocidade de módulo $v = 20 \text{ m/s}$ entre placas de comprimento igual a $2,0 \text{ cm}$, no interior das quais existe um campo elétrico vertical uniforme, cujo módulo é $E = 8,0 \cdot 10^4 \text{ N/C}$ (veja figura). Considerando que a densidade da gota seja de 1.000 kg/m^3 e sabendo-se que a mesma sofre um desvio de $0,30 \text{ mm}$ ao atingir o final do percurso, o módulo da sua carga elétrica é de:



- $2,0 \cdot 10^{-14} \text{ C}$
- $3,1 \cdot 10^{-14} \text{ C}$
- $6,3 \cdot 10^{-14} \text{ C}$
- $3,1 \cdot 10^{-11} \text{ C}$
- $1,1 \cdot 10^{-10} \text{ C}$

309. Unicamp-SP

A fumaça liberada no fogão durante a preparação de alimentos apresenta gotículas de óleo com diâmetro entre $0,05 \mu\text{m}$ e $1 \mu\text{m}$. Uma das técnicas possíveis para reter estas gotículas de óleo é utilizar uma coifa eletrostática, cujo funcionamento é apresentado no esquema a seguir: a fumaça é aspirada por uma ventoinha, forçando sua passagem através de um estágio de ionização, onde as gotículas de óleo adquirem carga elétrica. Estas gotículas carregadas são conduzidas para um conjunto de coletores formados por placas paralelas, com um campo elétrico entre elas, e precipitam-se nos coletores.



- Qual a massa das maiores gotículas de óleo? Considere a gota esférica, a densidade do óleo $\delta_{\text{óleo}} = 9,0 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$ e $\pi = 3$.
- Quanto tempo a gotícula leva para atravessar o coletor? Considere a velocidade do ar arrastado pela ventoinha como sendo $0,6 \text{ m/s}$ e o comprimento do coletor igual a $0,30 \text{ m}$.
- Uma das gotículas de maior diâmetro tem uma carga de $8 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ (equivalente à carga de apenas 5 elétrons!). Essa gotícula fica retida no coletor para o caso ilustrado na figura? A diferença de potencial entre as placas é de 50 V , e a distância entre as placas do coletor é de 1 cm . Despreze os efeitos do atrito e da gravidade.

Capítulo 6

310. UEL-PR

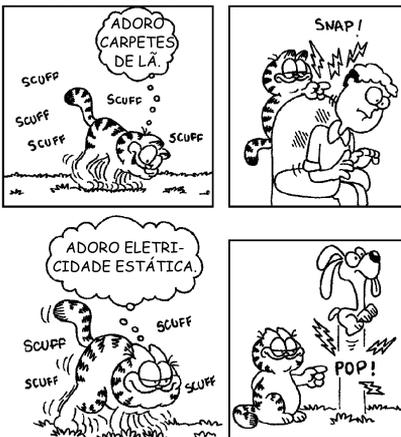
Dois corpos A e B, de materiais diferentes, inicialmente neutros, são atritados entre si, isolados de outros corpos. Após o atrito:

- ambos ficam eletrizados negativamente.
- ambos ficam eletrizados positivamente.
- um fica eletrizado negativamente e o outro continua neutro.
- um fica eletrizado positivamente e o outro continua neutro.
- um fica eletrizado positivamente e o outro, negativamente.

311. PUC-SP

Leia com atenção a tira do gato Garfield mostrada abaixo e analise as afirmativas que se seguem.

Garfield - Jim Davis



GARFIELD/Jim Davis

- Garfield, ao esfregar suas patas no tapete de lã, adquire carga elétrica. Esse processo é conhecido como sendo eletrização por atrito.
- Garfield, ao esfregar suas patas no tapete de lã, adquire carga elétrica. Esse processo é conhecido como sendo eletrização por indução.
- O estalo e a eventual faísca que Garfield pode provocar, ao encostar em outros corpos, são devidos à movimentação da carga acumulada no corpo do gato, que flui de seu corpo para os outros corpos.

Estão certas:

- I, II e III.
- I e II.
- I e III.
- II e III.
- apenas I.

312. Cefet-MG

Se dois corpos forem eletrizados por _____, ficarão carregados com cargas de mesmo sinal, enquanto que, se o processo for de eletrização por _____, estas terão o mesmo módulo e sinais opostos.

A alternativa correta que completa, respectivamente, as lacunas é:

- atrito, indução.
- atrito, contato.
- contato, atrito.
- indução, contato.
- contato, indução.

313. UERGS-RS

Um pente isolante, quando passado repetidamente no cabelo, fica eletrizado. Sobre tal fenômeno, é correto afirmar que o pente pode ter:

- perdido elétrons e o cabelo ganhado elétrons.
- erdidido elétrons e o cabelo ganhado prótons.
- perdido prótons e o cabelo ganhado elétrons.
- ganhado prótons e o cabelo ganhado elétrons.
- perdido prótons e o cabelo ganhado prótons.

314. UFSCar-SP

Atritando vidro com lã, o vidro se eletriza com carga positiva, e a lã com carga negativa. Atritando algodão com enxofre, o algodão adquire carga positiva e o enxofre, negativa. Porém, se o algodão for atritado com lã, o algodão adquire carga negativa e a lã, positiva. Quando atritado com algodão e quando atritado com enxofre, o vidro adquire, respectivamente, carga elétrica:

- positiva e positiva.
- positiva e negativa.
- negativa e positiva.
- negativa e negativa.
- negativa e nula.

315. UFU-MG

Considere as informações abaixo.

Pode-se eletrizar objetos condutores ou isolantes. Um exemplo de eletrização pode ser observado ao se atritar um pente nos cabelos.

Assinale para cada afirmação abaixo (V) verdadeira ou (F) falsa.

- Dois condutores carregados eletricamente, quando colocados em contato, dividem igualmente suas cargas elétricas.
- Duas cargas puntiformes negativas se repelem.
- No processo de eletrização de dois isolantes por atrito mútuo, não há conservação da carga total do sistema formado pelos dois isolantes.

316.

Dada a seguinte série triboelétrica: vidro – lã – seda – algodão – celulóide.

- Um bastão de vidro, quando atritado com lã, tende a perder elétrons.
- Um pedaço de celulóide, quando atritado com a lã, tende a ganhar elétrons.
- Um bastão de vidro, quando atritado com algodão, tende a ganhar prótons.

Assinale a alternativa correta.

- Só a I é correta.
- Só a II é correta.
- Só a III é correta.
- Somente I e II são corretas.
- Somente II e III são corretas.

317. UEPB

As primeiras descobertas das quais se tem notícia, relacionadas com fenômenos elétricos, foram feitas pelos gregos, na Antiguidade. O filósofo e matemático *Thales*, que vivia na cidade de Mileto do século VI a.C., observou que um pedaço de âmbar adquiria a propriedade de atrair corpos leves.

Alvarenga B. e Máximo A. *Curso de Física*, vol. 2. São Paulo: Scipione, 2000.

Modernamente sabe-se que todas as substâncias podem ser eletrizadas ao serem atritadas com outra substância. Abaixo têm-se algumas afirmações relacionadas ao processo de eletrização.

- Estando inicialmente neutros, atrita-se um bastão de plástico com lã, conseqüentemente esses dois corpos adquirem cargas elétricas de mesmo valor e sinais opostos.
- Um corpo, ao ser eletrizado, ganha ou perde elétrons.
- Num dia seco, ao pentear os cabelos, o pente utilizado atrai pedacinhos de papel, por ser o pente um condutor elétrico.

Das afirmativas acima:

- estão corretas I e III.
- estão corretas I e II.
- estão corretas II e III.
- apenas I é correta.
- apenas III é correta.

318. UFU-MG

Em regiões de clima seco como o cerrado brasileiro, onde a umidade relativa do ar chega a 10%, é comum ouvir as pessoas dizerem que "levam choque" em algumas circunstâncias como: ao abrirem a porta do carro; ao passarem próximo a um aparelho de televisão; ao entrarem em um ônibus; ou, ainda ao tocarem em outra pessoa. Este fenômeno ocorre devido:

- ao aumento do campo gravitacional da Terra nos dias secos.
- à transferência de cargas elétricas entre uma pessoa e um corpo (carro, TV, ônibus ou, mesmo, outra pessoa), havendo uma pequena corrente elétrica passando pela pessoa.
- ao aumento de sais na pele das pessoas, causado pelo suor, já que os sais são excelentes condutores elétricos.
- ao aumento do campo magnético da Terra em dias secos.

319. UFTM-MG

Da palavra grega *elektron* derivam os termos eletrização e eletricidade, entre outros. Analise as afirmativas sobre alguns conceitos da eletrostática.

- A carga elétrica de um sistema eletricamente isolado é constante, isto é, conserva-se.
- Um objeto neutro, ao perder elétrons, fica eletrizado positivamente.
- Ao se eletrizar um corpo neutro, por contato, este fica com carga de sinal contrário à daquele que o eletrizou.

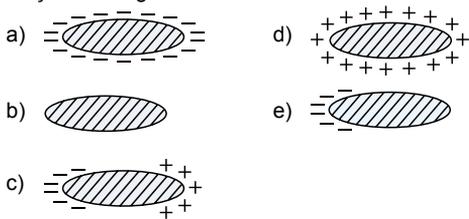
É correto o contido em:

- I, apenas.
- I e II, apenas.
- I e III, apenas.
- II e III, apenas.
- I, II e III.

320.

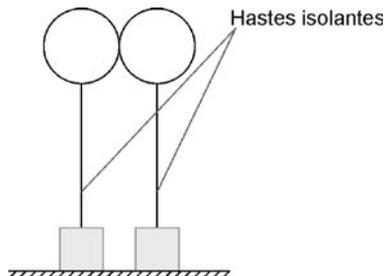
Um bastão não condutor e descarregado foi atritado em uma das duas extremidades até ela ficar negativamente eletrizada.

Dos seguintes esquemas que representam secções longitudinais do bastão, o que melhor indica a distribuição de cargas é:



321. UERJ

Uma esfera metálica, sustentada por uma haste isolante, encontra-se em equilíbrio eletrostático com uma pequena carga elétrica Q . Uma segunda esfera idêntica e inicialmente descarregada aproxima-se dela, até tocá-la, como indica a figura a seguir.



Após o contato, a carga elétrica adquirida pela segunda esfera é:

- a) $Q/2$
- b) Q
- c) $2Q$
- d) nula

322. PUC-SP

Dois esferas A e B, metálicas e idênticas, estão carregadas com cargas respectivamente iguais a $16 \mu\text{C}$ e $4 \mu\text{C}$. Uma terceira esfera C, metálica e idêntica às anteriores, está inicialmente descarregada. Coloca-se C em contato com A. Em seguida, esse contato é desfeito e a esfera C é colocada em contato com B. Supondo-se que não haja troca de cargas elétricas com o meio exterior, a carga final de C é de:

- a) $8 \mu\text{C}$
- b) $6 \mu\text{C}$
- c) $4 \mu\text{C}$
- d) $3 \mu\text{C}$
- e) nula

323. Unitau-SP

No contato entre um condutor eletrônico A, eletrizado positivamente, e outro B, neutro, haverá passagem de:

- a) prótons de A para B.
- b) elétrons de A para B.
- c) elétrons de B para A.
- d) prótons de B para A.
- e) elétrons de A para B e de B para A.

324. Mackenzie-SP

Têm-se 4 esferas idênticas, uma carregada eletricamente com carga Q e as outras eletricamente neutras.

Colocando-se, separadamente, a esfera eletrizada em contato com cada uma das outras esferas, a sua carga final será de:

- a) $\frac{Q}{4}$
- b) $\frac{Q}{8}$
- c) $\frac{Q}{16}$
- d) $\frac{Q}{32}$
- e) $\frac{Q}{64}$

325. Unifei-MG

Dois esferas metálicas idênticas, com cargas $-4Q$ e $+8Q$, estão inicialmente separadas uma da outra. São, então, postas em contato e separadas novamente até uma distância $2d$. Nesta nova situação, pode-se afirmar que, exatamente no ponto médio do segmento de reta que une as cargas:

- a) o potencial elétrico devido às duas esferas é nulo.
- b) o campo elétrico devido às duas esferas é nulo.
- c) o potencial elétrico devido às duas esferas é $Q/(\pi\epsilon_0 d^2)$.
- d) o módulo do campo elétrico devido às duas esferas é $Q/(\pi\epsilon_0 d^2)$.

326. Mackenzie-SP

Em uma atividade no laboratório de Física, um estudante, usando uma luva de material isolante, encosta uma esfera metálica A, carregada eletricamente com $8 \mu\text{C}$, em outra idêntica B, eletricamente neutra. Em seguida, encosta a esfera B em outra C, também idêntica e eletricamente neutra. A carga adquirida pela esfera C é:

- a) $2 \mu\text{C}$
- b) $4 \mu\text{C}$
- c) $6 \mu\text{C}$
- d) $8 \mu\text{C}$
- e) $9 \mu\text{C}$

327. AFA-SP

Três esferas condutoras de raio R , $3R$ e $5R$ e eletrizadas, respectivamente, com quantidade de cargas iguais a $-10 \mu\text{C}$, $-30 \mu\text{C}$ e $+13 \mu\text{C}$ estão muito afastadas entre si. As esferas são, então, interligadas por fios metálicos de capacitância desprezível até que o sistema atinja completo equilíbrio. Nessa situação, o valor da quantidade de carga, em microcoulombs, da esfera de raio $3R$ é:

- a) -9
- b) -3
- c) 3
- d) 9

328. PUCCamp-SP

Uma esfera condutora, eletricamente neutra, suspensa por fio isolante, toca outras três esferas de mesmo tamanho e eletrizadas com cargas Q , $3Q/2$, e $3Q$, respectivamente. Após tocar na terceira esfera eletrizada, a carga da primeira esfera é igual a:

- a) $Q/4$
- b) $Q/2$
- c) $3Q/4$
- d) Q
- e) $2Q$

329. Mackenzie-SP

Para praticar seus conhecimentos de Eletricidade, Sérgio dispõe de duas esferas metálicas A e B. A esfera B possui volume 8 vezes maior que o de A e ambas estão inicialmente neutras. Numa primeira etapa, eletriza-se a esfera A com $4,0 \mu\text{C}$ e a B com $5,0 \mu\text{C}$. Numa segunda etapa, as esferas são colocadas em contato e atingem o equilíbrio eletrostático. Após a segunda etapa, as cargas elétricas das esferas serão, respectivamente:

- a) $Q_A = 1,0 \mu\text{C}$ e $Q_B = 8,0 \mu\text{C}$
- b) $Q_A = 8,0 \mu\text{C}$ e $Q_B = 1,0 \mu\text{C}$
- c) $Q_A = 4,5 \mu\text{C}$ e $Q_B = 4,5 \mu\text{C}$
- d) $Q_A = 6,0 \mu\text{C}$ e $Q_B = 3,0 \mu\text{C}$
- e) $Q_A = 3,0 \mu\text{C}$ e $Q_B = 6,0 \mu\text{C}$

330. UEL-PR

Três esferas condutoras A, B e C têm o mesmo diâmetro. A esfera A está inicialmente neutra e as outras duas estão carregadas com cargas $Q_B = 1,2 \mu\text{C}$ e $Q_C = 1,8 \mu\text{C}$. Com a esfera A, toca-se primeiramente a esfera B e depois C. As cargas elétricas de A, B e C, depois desses contatos, são, respectivamente:

- a) $0,60 \mu\text{C}$, $0,60 \mu\text{C}$ e $1,8 \mu\text{C}$
- b) $0,60 \mu\text{C}$, $1,2 \mu\text{C}$ e $1,2 \mu\text{C}$
- c) $1,0 \mu\text{C}$, $1,0 \mu\text{C}$ e $1,0 \mu\text{C}$
- d) $1,2 \mu\text{C}$, $0,60 \mu\text{C}$ e $1,2 \mu\text{C}$
- e) $1,2 \mu\text{C}$, $0,8 \mu\text{C}$ e $1,0 \mu\text{C}$

331. Mackenzie-SP

Dois pequenas esferas metálicas idênticas, E_1 e E_2 , são utilizadas numa experiência de Eletrostática. A esfera E_1 está inicialmente neutra e a esfera E_2 , eletrizada positivamente com a carga $4,8 \cdot 10^{-9} \text{C}$. As duas esferas são colocadas em contato e em seguida afastadas novamente uma da outra. Sendo a carga de um elétron igual a $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ e a de um próton igual a $+1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, podemos dizer que:

- a) a esfera E_2 recebeu $1,5 \cdot 10^{10}$ prótons da esfera E_1 .
- b) a esfera E_2 recebeu $3,0 \cdot 10^{10}$ prótons da esfera E_1 .
- c) a esfera E_2 recebeu $1,5 \cdot 10^{10}$ elétrons da esfera E_1 .
- d) a esfera E_2 recebeu $3,0 \cdot 10^{10}$ elétrons da esfera E_1 .
- e) a esfera E_2 pode ter recebido $3,0 \cdot 10^{10}$ elétrons da esfera E_1 , como também pode ter cedido $3,0 \cdot 10^{10}$ prótons à esfera E_1 .

332. UEA-AM

No laboratório, dispomos de n esferas idênticas, isoladas uma da outra e eletricamente neutras, com exceção da primeira esfera, que apresenta carga Q . Fazemos a primeira esfera entrar em contato sucessivo com as demais, uma de cada vez, até a última. Terminadas as operações, qual é a carga final apresentada pela primeira esfera?

- a) $\frac{Q}{2^n}$
- b) $\frac{Q}{2^{n+1}}$
- c) $\frac{Q}{2^{n-1}}$
- d) $\frac{Q}{n}$
- e) $\frac{Q}{2n}$

333. UFPB

Dois esferas condutoras idênticas, uma com carga $Q = -4 \mu\text{C}$ e outra eletricamente neutra, são colocadas em contato. Após atingirem o equilíbrio eletrostático, as esferas são separadas de modo que seus centros fiquem a 3cm um do outro. Nessa situação, a força elétrica entre elas será: (use $k = 9 \cdot 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$)

- a) nula
- b) 10N
- c) 20N
- d) 30N
- e) 40N
- f) 50N

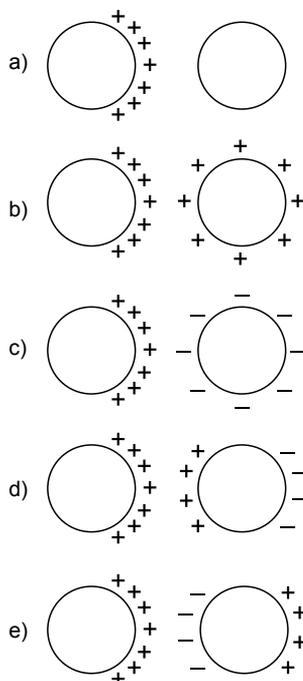
334. UFPE

Dois esferas idênticas, com cargas Q e $3Q$, estão separadas por uma distância D , muito maior que o raio das esferas. As esferas são postas em contato, sendo posteriormente recolocadas nas suas posições iniciais. Qual a razão entre as forças de repulsão que atuam nas esferas depois e antes do contato?

- a) $1/3$
- b) $4/3$
- c) $3/2$
- d) $2/3$
- e) $5/3$

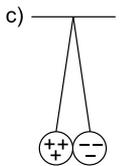
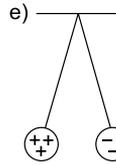
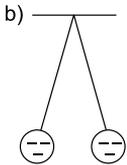
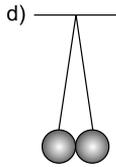
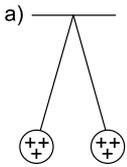
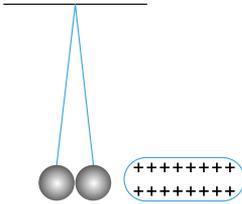
335. UFRGS-RS

A superfície de uma esfera isolante é carregada com carga elétrica positiva, concentrada em um dos seus hemisférios. Uma esfera condutora descarregada é, então, aproximada da esfera isolante. Assinale, entre as alternativas abaixo, o esquema que melhor representa a distribuição final de cargas nas duas esferas.



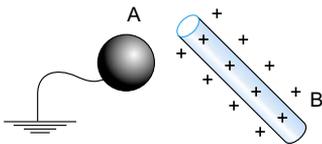
336. Uniube-MG

Duas esferas metálicas, muito leves, estão penduradas por fios perfeitamente isolantes, em um ambiente seco, conforme mostra a figura a seguir. Uma barra metálica, positivamente carregada, é encostada em uma das esferas e depois afastada. Após o afastamento da barra, qual deve ser a posição das esferas, sabendo que a carga inicial delas é nula?



337. Unifor-CE

A figura abaixo representa um condutor A, eletricamente neutro, ligado à Terra. Aproxima-se de A um corpo B carregado positivamente.



Pode-se afirmar que:

- a) os elétrons da Terra são atraídos para A.
- b) os elétrons de A escoam para a Terra.
- c) os prótons de A escoam para a Terra.
- d) os prótons da Terra são atraídos para A.
- e) há troca de prótons e elétrons entre A e B.

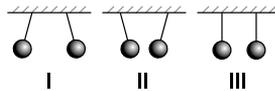
338. FEI-SP

Dois copos A e B são aproximados sem que haja contato. Sabendo-se que o corpo A está eletrizado negativamente e o corpo B está neutro, podemos afirmar que:

- a) o corpo neutro fica com carga total negativa e é repellido pelo outro corpo.
- b) o corpo neutro fica com carga total nula e não é atraído nem repellido pelo outro corpo
- c) o corpo neutro fica com carga total nula mas é repellido pelo outro corpo.
- d) o corpo neutro fica com carga positiva e é atraído pelo outro corpo.
- e) o corpo neutro fica com carga total nula e é atraído pelo outro corpo.

339. UnB-DF

Nas figuras abaixo, representando situações independentes entre si, as pequenas esferas metálicas, pependentes de fios leves e flexíveis, podem ou não estar carregadas. Considerando-se, portanto, a possibilidade de haver indução:



todas as afirmações abaixo estão absolutamente corretas, **exceto** uma. Assinale-a.

- a) A situação I só ocorre quando ambas as esferas estão carregadas com cargas do mesmo sinal.
- b) A situação II só ocorre quando ambas as esferas estão carregadas com cargas de mesmo sinal.
- c) A situação III só ocorre quando ambas as esferas estão descarregadas.
- d) Em qualquer das esferas que esteja carregada, sua carga estará sobre sua superfície.

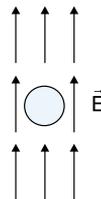
340. Unimontes-MG

Sobre uma mesa isolante, colocam-se três corpos: A, B e C, observando-se que os corpos se atraem mutuamente. Pode-se afirmar corretamente que eles poderiam estar, respectivamente, com cargas:

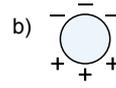
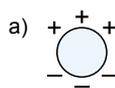
- a) positiva, nula e negativa.
- b) positiva, negativa e positiva.
- c) positiva, negativa e negativa.
- d) negativa, positiva e negativa.

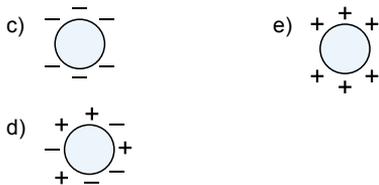
341.

Numa região em que existe um campo eletrostático uniforme, uma pequena esfera condutora descarregada é introduzida.



Das configurações, a que melhor representa a distribuição de cargas que aparecerá na superfície da esfera, é:





342.

Você dispõe de duas esferas metálicas, iguais e inicialmente descarregadas, montadas sobre pés isolantes, e de um bastão de ebonite carregado negativamente. As operações de I a IV seguintes podem ser colocadas numa ordem que descreva uma experiência em que as esferas sejam carregadas por indução.

- I. Aproximar o bastão de uma das esferas.
- II. Colocar as esferas em contato.
- III. Separar as esferas.
- IV. Afastar o bastão.

Qual é a opção que melhor ordena as operações?

- a) I, II, IV, III
- b) III, I, IV, II
- c) IV, II, III, I
- d) II, I, IV, III
- e) II, I, III, IV

343. UFSCar-SP

Considere dois corpos sólidos envolvidos em processos de eletrização. Um dos fatores que pode ser observado tanto na eletrização por contato quanto na por indução é o fato de que, em ambas:

- a) torna-se necessário manter um contato direto entre os corpos.
- b) deve-se ter um dos corpos ligado temporariamente a um aterramento.
- c) ao fim do processo de eletrização, os corpos adquirem cargas elétricas de sinais opostos.
- d) um dos corpos deve, inicialmente, estar carregado eletricamente.
- e) para ocorrer, os corpos devem ser bons condutores elétricos.

344. UFMS-RS

Uma esfera de isopor de um pêndulo elétrico é atraída por um corpo carregado eletricamente. Afirma-se, então, que:

- I. o corpo está carregado necessariamente com cargas positivas.
- II. a esfera pode estar neutra.
- III. a esfera está carregada necessariamente com cargas negativas.

Está(ão) correta(s):

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) apenas III.
- d) apenas I e II.
- e) apenas I e III.

345. UFPA

Um corpo A, eletricamente positivo, eletriza um corpo B, que inicialmente estava eletricamente neutro, por indução eletrostática. Nestas condições, pode-se afirmar que o corpo B ficou eletricamente:

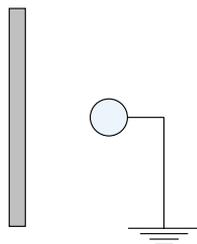
- a) positivo, pois prótons da Terra são absorvidos pelo corpo.

- b) positivo, pois elétrons do corpo foram para a Terra.
- c) negativo, pois prótons do corpo foram para a Terra.
- d) negativo, pois elétrons da Terra são absorvidos pelo corpo.
- e) negativo, pois prótons da Terra são absorvidos pelo corpo.

346. PUC-MG

Uma esfera condutora está colocada em um campo elétrico constante de $5,0 \text{ N/C}$ produzido por uma placa extensa, carregada com carga positiva distribuída uniformemente.

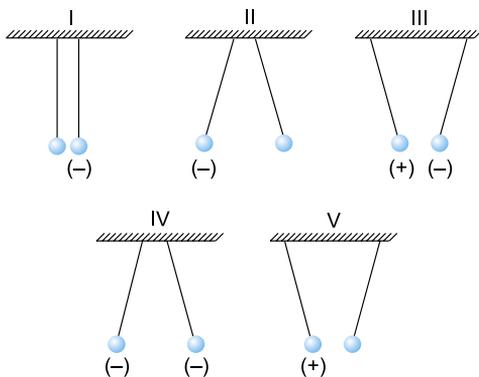
Se a esfera for ligada à Terra, conforme a figura a seguir, e depois de algum tempo, for desligada, pode-se dizer que a carga remanescente na esfera será:



- a) positiva, não uniformemente distribuída.
- b) positiva, uniformemente distribuída.
- c) negativa, não uniformemente distribuída.
- d) negativa, uniformemente distribuída.
- e) nula.

347. Unifor-CE

Duas pequenas esferas metálicas, de massas desprezíveis, estão suspensas, em repouso, por fios leves e isolantes. O sinal da carga de cada esfera está indicado na figura, e a ausência de sinal indica que a esfera está eletricamente neutra.



Das situações indicadas nas figuras, são possíveis somente:

- a) I, II e III.
- b) I, II, III e IV.
- c) II, III e IV.
- d) II, III, IV e V.
- e) III, IV e V.

348. Unifesp

Uma estudante observou que, ao colocar sobre uma mesa horizontal três pêndulos eletrostáticos idênticos, eqüidistantes entre si, como se cada um ocupasse o vértice de um triângulo eqüilátero, as esferas dos pêndulos se atraíram mutuamente. Sendo as três esferas metálicas, a estudante poderia concluir **corretamente** que:

- as três esferas estavam eletrizadas com cargas do mesmo sinal.
- duas esferas estavam eletrizadas com cargas de mesmo sinal e uma com carga de sinal oposto.
- duas esferas estavam eletrizadas com cargas do mesmo sinal e uma neutra.
- duas esferas estavam eletrizadas com cargas de sinais opostos e uma neutra.
- uma esfera estava eletrizada e duas neutras.

349. UEM-PR

Das afirmativas a seguir, assinale a que for correta.

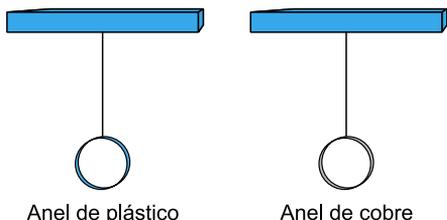
- Um corpo eletricamente neutro é desprovido de carga elétrica.
- A carga elétrica é quantizada.
- A carga elétrica de um elétron é, em módulo, menor que a carga do próton.
- Nos isolantes, os elétrons se deslocam livremente ao longo do material que os constitui.
- Sempre que um condutor for eletrizado por indução, sua carga será de sinal oposto ao da carga do corpo indutor.
- Atritando-se corpos feitos do mesmo material, eles adquirem cargas elétricas de mesmo sinal.
- O nanocoulomb é um submúltiplo da unidade de carga elétrica.

Some os itens corretos.

350. UFMG

Em uma aula, o prof. Antônio apresenta uma montagem com dois anéis dependurados, como representado na figura abaixo.

Um dos anéis é de plástico – material isolante – e o outro é de cobre – material condutor.



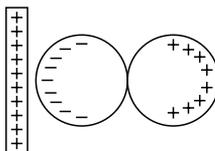
Inicialmente, o prof. Antônio aproxima um bastão eletricamente carregado, primeiro, do anel de plástico e, depois, do anel de cobre.

Com base nessas informações, é correto afirmar que:

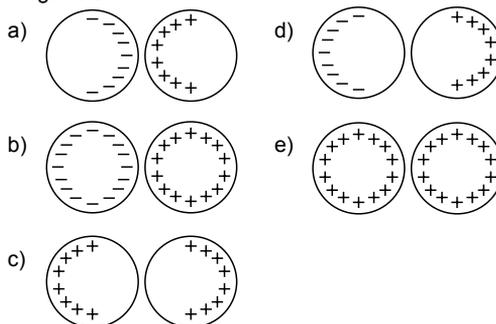
- os dois anéis se aproximam do bastão.
- o anel de plástico não se movimenta e o de cobre se afasta do bastão.
- os dois anéis se afastam do bastão.
- o anel de plástico não se movimenta e o de cobre se aproxima do bastão.

351. Fuvest-SP

Aproximando-se uma barra eletrizada de duas esferas condutoras, inicialmente descarregadas e encostadas uma na outra, observa-se a distribuição de cargas esquematizada na figura abaixo.

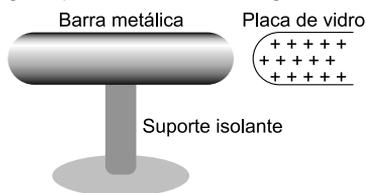


Em seguida, sem tirar do lugar a barra eletrizada, afasta-se um pouco uma esfera da outra. Finalmente, sem mexer mais nas esferas, move-se a barra, levando-a para muito longe das esferas. Nessa situação final, a alternativa que melhor representa a distribuição de cargas nas duas esferas é:



352. UFSC

Uma placa de vidro eletrizada com carga positiva é mantida próxima a uma barra metálica isolada e carregada com carga + q, conforme mostra a figura abaixo.



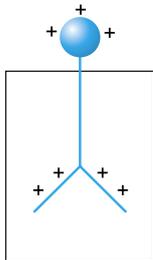
É correto afirmar que:

- se a barra for conectada ao solo por um fio condutor, a placa de vidro for afastada e, a seguir, a ligação com o solo for desfeita, a barra ficará carregada negativamente.
- se a barra for conectada ao solo por um fio condutor e, a seguir, for desconectada novamente, com a placa de vidro mantida próxima, a placa de vidro ficará neutra.
- se a placa de vidro atrair um pequeno pedaço de cortiça suspenso por um fio isolante, pode-se concluir que a carga da cortiça é necessariamente negativa.
- se a placa de vidro repelir um pequeno pedaço de cortiça suspenso por um fio isolante, pode-se concluir que a carga da cortiça é necessariamente positiva.
- nas condições expressas na figura, a carga + q da barra metálica distribui-se uniformemente sobre toda a superfície externa da barra.

Some as afirmações corretas.

353. PUC-MG

A figura representa um eletroscópio de folhas. O eletroscópio pode indicar a presença de cargas elétricas e o sinal delas. Considere o eletroscópio originalmente carregado positivamente. Aproximando-se dele um bastão carregado, observa-se que as folhas se fecham. É correto afirmar que:

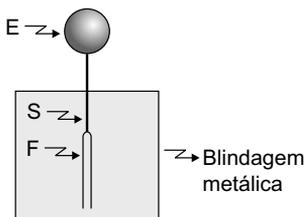


- o bastão tem carga negativa.
- o bastão tem carga positiva.
- o bastão tem cargas positiva e negativa não balanceadas.
- não é possível identificar a carga do bastão.

Instruções para as questões 354 e 355.

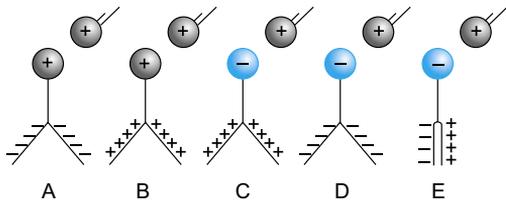
A figura representa um eletroscópio de folhas, inicialmente descarregado.

A esfera E, o suporte S e as folhas F são metálicos. Inicialmente, o eletroscópio está eletricamente descarregado.



354. FCMSC-SP

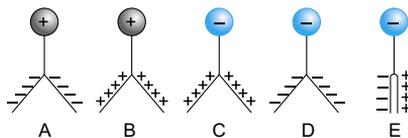
Uma esfera metálica, positivamente carregada, é aproximada, sem encostar, da esfera do eletroscópio. Em qual das seguintes alternativas melhor se representa a configuração das folhas do eletroscópio, e suas cargas, enquanto a esfera positiva estiver perto de sua esfera?



355. FCMSC-SP

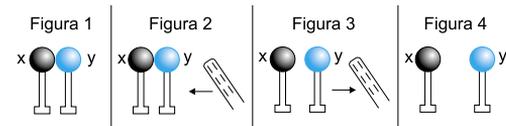
Uma esfera metálica, positivamente carregada, encosta na esfera do eletroscópio e, em seguida, é afastada. Qual das seguintes alternativas melhor representa a

configuração das folhas do eletroscópio, e suas cargas, depois que isso acontece?



356. FCC-SP

A figura 1 representa duas esferas metálicas descarregadas, X e Y, apoiadas em suporte isolante. Na figura 2, um bastão carregado negativamente é aproximado à direita das esferas, que continuam em contato. Na figura 3, o bastão é mantido no mesmo lugar e afastamos as esferas. Na figura 4, o bastão é afastado e as esferas permanecem separadas.



Considere a seguinte convenção:

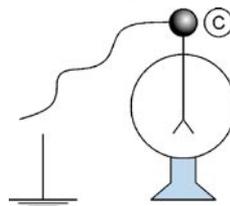
- + : carga positiva;
- : carga negativa;
- N : carga neutra (igual número de cargas + e -).

Das alternativas abaixo, qual responde corretamente sobre o tipo de carga elétrica de cada esfera durante o processo?

	Fig. 2		Fig. 3		Fig. 4	
	x	y	x	y	x	y
a)	-	+	-	+	-	+
b)	-	-	-	+	-	+
c)	N	N	-	+	-	+
d)	N	N	-	+	N	N
e)	-	+	-	N	-	+

357. ITA-SP

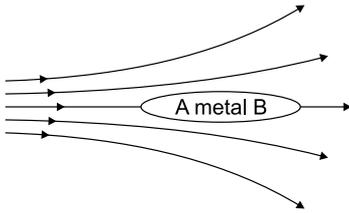
O eletroscópio da figura foi carregado positivamente. Aproxima-se então um corpo C, carregado negativamente, e liga-se a esfera do eletroscópio à Terra, por alguns instantes, mantendo-se o corpo C nas proximidades. Desfaz-se a ligação com a Terra e, a seguir, afasta-se C. No final, a carga no eletroscópio:



- permanece positiva.
- fica nula, devido à ligação com a Terra.
- torna-se negativa.
- terá sinal que vai depender da maior ou menor aproximação de C.
- terá sinal que vai depender do valor da carga em C.

358. UEM-PR

Considere um corpo metálico descarregado, AB, colocado em repouso em um campo elétrico cujas linhas de força são mostradas na figura a seguir. Assinale o que for correto.



01. Em virtude da indução eletrostática no corpo metálico, a sua extremidade A ficará eletrizada negativamente e a sua extremidade B ficará eletrizada positivamente.
02. Nas proximidades da região A do corpo metálico, a intensidade do campo elétrico externo é maior do que nas proximidades da região B.
04. A força elétrica \vec{F}_A , que age sobre a extremidade A do corpo metálico, aponta para a esquerda da figura.
08. A força elétrica \vec{F}_B , que age sobre a extremidade B do corpo metálico, aponta para a direita da figura.

16. Sob a ação das forças \vec{F}_A e \vec{F}_B , o corpo metálico tenderá a se deslocar para a esquerda da figura.
 32. Se as linhas de força do campo elétrico representado na figura fossem paralelas e igualmente espaçadas, \vec{F}_A apontaria para a direita e \vec{F}_B apontaria para a esquerda.
 64. Se as linhas de força do campo elétrico representado na figura fossem paralelas e igualmente espaçadas, o corpo permaneceria em repouso.
- Some os itens corretos.

359. ITA-SP

Um objeto metálico, inicialmente neutro, é colocado próximo a uma carga de $+0,02\text{ C}$ e aterrado com um fio de resistência $8\ \Omega$. Suponha que a corrente que passa pelo fio seja constante por um tempo de $0,1\text{ ms}$ até o sistema entrar em equilíbrio e que a energia dissipada no processo seja de 2 J . Conclui-se que, no equilíbrio, a carga no objeto metálico é:

- a) $-0,02\text{ C}$
- b) $-0,01\text{ C}$
- c) $-0,005\text{ C}$
- d) 0 C
- e) $+0,02\text{ C}$

Capítulo 7

360. Vunesp

Capacitores são elementos de circuito destinados a:

- a) armazenar corrente elétrica.
- b) permitir a passagem de corrente elétrica de intensidade constante.
- c) corrigir as variações de tensão nos aparelhos de televisão.
- d) armazenar energia elétrica.
- e) nenhuma das afirmações acima é satisfatória.

361. Unicenp-PR

A eletrostática estuda a obtenção e interação das cargas elétricas em repouso. Analise as informações abaixo.

- I. Na eletrização por atrito, os corpos adquirem cargas elétricas de sinais contrários.
- II. O campo elétrico no interior de um condutor eletrizado em equilíbrio eletrostático é nulo.
- III. O capacitor é um componente elétrico que tem a função de armazenar cargas elétricas.

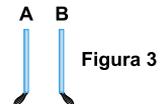
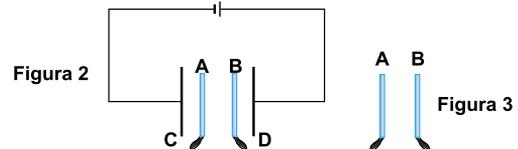
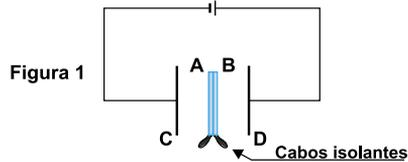
Podemos considerar verdadeira(s) a(s) afirmação(ões):

- a) II e III
- b) nenhuma
- c) I e III
- d) I e II
- e) todas

362. UFRJ

Um aluno deseja carregar duas placas, A e B, por indução. Utilizando cabos isolantes, o aluno junta as duas placas e as coloca entre duas outras placas grandes, paralelas, C e D, ligadas a uma bateria, como ilustra a figura 1.

Ainda entre as duas placas C e D, ele separa as placas A e B (figura 2) e, em seguida, as retira daquela região (figura 3).



- a) Indique os sinais das cargas das placas A e B no estado final.
- b) Compare os módulos dessas cargas entre si, indicando se o módulo da carga de A é maior, igual ou menor do que o módulo da carga de B. Justifique suas respostas.

363. PUCcamp-SP

Um capacitor de $8,0 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ é sujeito a uma diferença de potencial de 30 V. A carga que ele acumulou vale:

- a) $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ C}$
- b) $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ C}$
- c) $2,7 \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- d) $3,7 \cdot 10^6 \text{ C}$
- e) $7,4 \cdot 10^6 \text{ C}$

364. PUC-MG

Se dobrarmos a carga acumulada nas placas de um capacitor, a diferença de potencial entre suas placas ficará:

- a) inalterada.
- b) multiplicada por quatro.
- c) multiplicada por dois.
- d) dividida por quatro.
- e) dividida por dois.

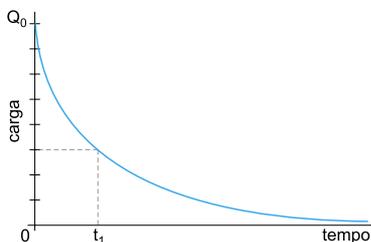
365. Unifal-MG

Duplicando-se a diferença de potencial entre as placas de um capacitor, é correto afirmar que:

- a) a carga e a capacitância do capacitor também são duplicadas.
- b) a carga e a capacitância do capacitor permanecem constantes.
- c) a carga do capacitor é duplicada, mas sua capacitância permanece constantes.
- d) a carga do capacitor são reduzidas à metade dos valores iniciais.
- e) a carga do capacitor é duplicada e sua capacitância é reduzida à metade.

366. UFC-CE

A figura adiante representa o processo de descarga de um capacitor como função do tempo. No tempo $t = 0$, a diferença de potencial entre as placas do capacitor era $V_0 = 12 \text{ volts}$.



No instante de tempo t_1 , assinalado no gráfico, a diferença de potencial, em volts, entre as placas do capacitor é:

- a) 1,5
- b) 3,0
- c) 4,5
- d) 6,0
- e) 7,5

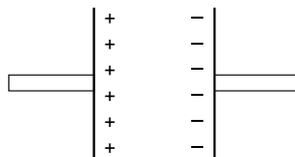
367. PUCcamp-SP

Um capacitor de $10 \mu\text{F}$ está carregado e com uma diferença de potencial de 500 V. Qual é a energia de sua descarga?

- a) 2,51 J
- b) 2,15 J
- c) 1,25 J
- d) 5,21 J
- e) 12,5 J

368. UFMG

Dois placas metálicas paralelas Q e P, isoladas, são eletrizadas com uma carga de $1,0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, uma negativamente, e a outra positivamente. A diferença de potencial entre elas vale 100 V.



- a) Determine a energia elétrica armazenada nas placas.
- b) Considere que um resistor de 50Ω é usado para ligar uma placa à outra. À medida que as placas se descarregam, a intensidade da corrente elétrica no resistor aumenta, diminui, ou não se altera? Justifique sua resposta.
- c) Determine a quantidade total de calor liberado no resistor durante o processo de descarga das placas.

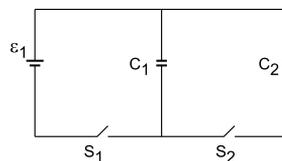
369. PUC-SP

A carga de um capacitor sofre um aumento de $6,0 \cdot 10^{-5} \mu\text{C}$, quando a diferença de potencial entre seus terminais aumenta de 50 V para 60 V. Esse capacitor tem capacidade:

- a) $12 \mu\text{F}$
- b) $30 \mu\text{F}$
- c) $6 \mu\text{F}$
- d) $2 \mu\text{F}$
- e) $1 \mu\text{F}$

370. Escola Naval-RJ

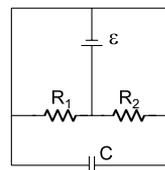
No circuito abaixo, inicialmente a chave S_1 está ligada e S_2 desligada. São dados: $C_1 = 2 \mu\text{F}$; $C_2 = 3 \mu\text{F}$ e $\mathcal{E}_1 = 10 \text{ V}$. Desligando-se S_1 e ligando-se S_2 , a diferença de potencial no capacitor C_2 , em volts, é de (após o equilíbrio eletrostático ser estabelecido)



- a) 4
- b) 6
- c) 12
- d) 20

371. Vunesp

São dados um capacitor de capacitância (ou capacidade) C , uma bateria de fem \mathcal{E} e dois resistores cujas resistências são, respectivamente, R_1 e R_2 .



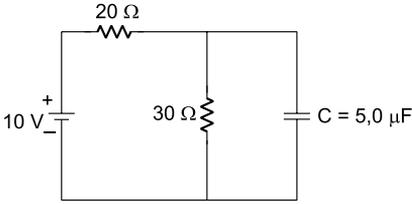
Se esses elementos forem arranjados como na figura, a carga armazenada no capacitor será nula. Justifique esta afirmação.

372.

Um condensador com 100 V de ddp entre as armaduras e capacidade de $1.000 \mu\text{F}$ é descarregado através de um resistor imerso em 5 g de água a 20°C . Determine a temperatura final da água. Sabe-se que $1 \text{ cal} = 4,19 \text{ joules}$ e o calor específico da água é $1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$.

373. PUC-SP

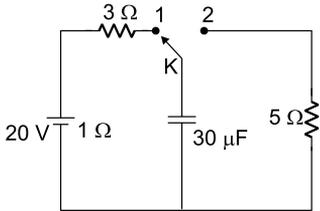
A carga no capacitor do circuito mostrado vale:



- a) $10 \mu\text{C}$
- b) $20 \mu\text{C}$
- c) $30 \mu\text{C}$
- d) $40 \mu\text{C}$
- e) $50 \mu\text{C}$

374. Mackenzie-SP

No circuito a seguir, estando o capacitor com plena carga, levamos a chave K da posição 1 para a 2.

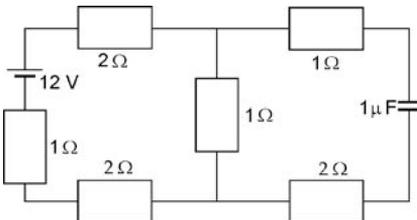


A quantidade de energia térmica liberada pelo resistor de 5Ω , após essa operação, é:

- a) 1 J
- b) 3 J
- c) 6 J
- d) 12 J
- e) 15 J

375. Unimar-SP

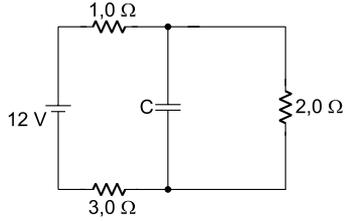
Dado o circuito abaixo, pede-se, calcular a energia potencial elétrica do capacitor.



- a) $2 \cdot 10^{-5} \text{ J}$
- b) $2 \cdot 10^{-6} \text{ J}$
- c) $2 \cdot 10^{-7} \text{ J}$
- d) $2 \cdot 10^{-8} \text{ J}$

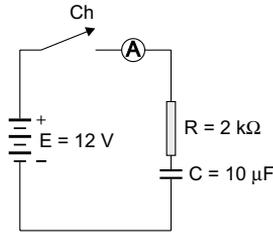
376. UFC-CE

No circuito visto na figura, a bateria é ideal e o capacitor C tem capacitância igual a $7,0 \mu\text{F}$. Determine a carga do capacitor C.



377. Cefet-PR

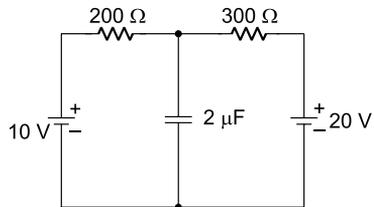
O circuito representado é composto de um gerador com resistência interna desprezível, um interruptor, inicialmente aberto, um amperímetro ideal, um resistor e um capacitor. Fecha-se o interruptor e espera-se que a leitura do amperímetro indique 0 (zero). Nessas condições, pode-se afirmar que a tensão no capacitor, em volts, será igual a:



- a) 0
- b) 3
- c) 6
- d) 9
- e) 12

378. ITA-SP

Dois baterias, de fem 10 V e 20 V, estão ligadas a duas resistências de 200Ω e 300Ω com um capacitor de $2 \mu\text{F}$, como mostra a figura.



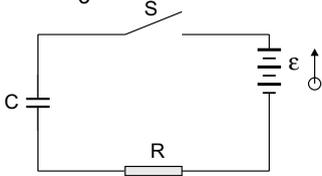
Sendo Q_c a carga armazenada no capacitor e P_d a potência total dissipada pelos resistores depois de estabelecido o regime estacionário, conclui-se que:

- a) $Q_c = 14 \mu\text{C}$ e $P_d = 0,1 \text{ W}$
- b) $Q_c = 28 \mu\text{C}$ e $P_d = 0,2 \text{ W}$
- c) $Q_c = 28 \mu\text{C}$ e $P_d = 10 \text{ W}$
- d) $Q_c = 32 \mu\text{C}$ e $P_d = 0,1 \text{ W}$
- e) $Q_c = 14 \mu\text{C}$ e $P_d = 0,2 \text{ W}$

379. UFC-CE

No circuito mostrado abaixo, o capacitor está inicialmente descarregado. A chave S é ligada e o capacitor começa a ser carregado pela bateria (de força eletromotriz igual a ϵ), cuja resistência interna é desprezível.

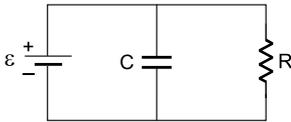
No instante em que a diferença de potencial no capacitor atingir o valor $\frac{1}{3} \varepsilon$, a corrente no resistor R será:



- a) nula
 b) $\frac{\varepsilon}{3R}$
 c) $\frac{2\varepsilon}{3R}$
 d) $3 \frac{\varepsilon}{R}$
 e) $\frac{3\varepsilon}{2R}$

380. UFU-MG

Considere o circuito elétrico esquematizado abaixo, constituído de uma fonte ideal com uma força eletromotriz $\varepsilon = 12 \text{ V}$, um capacitor com capacitância $C = 4,0 \cdot 10^{-12} \text{ F}$ e um resistor com resistência $R = 200 \Omega$.

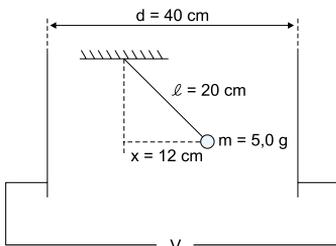


Considerando que o circuito está funcionando há muito tempo e tendo por base o esquema e as informações dadas, assinale (V) para as afirmações verdadeiras e (F) para as falsas.

- Dado: módulo da carga do elétron = $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
- () O resistor dissipa 0,72 J a cada segundo.
 - () O capacitor armazena $3 \cdot 10^8$ elétrons na sua placa inferior.
 - () A corrente elétrica, que percorre o capacitor, vale $3,6 \cdot 10^{-11} \text{ A}$.
 - () A energia potencial eletrostática armazenada no capacitor é de $2,88 \cdot 10^{-10} \text{ J}$.

381. USS-RJ

Um pêndulo elétrico, formado por um fio de seda de 20 cm de comprimento e por uma pequena esfera de material dielétrico de massa $m = 5,0 \text{ g}$ e carga $q = 50 \mu\text{C}$, é colocado no interior de um campo elétrico uniforme estabelecido por duas placas metálicas, paralelas, distantes 40 cm uma da outra e conectadas a uma bateria de fem igual a V.



Na situação de equilíbrio, a bolinha permanece a 12 cm da linha vertical que passa pelo ponto de sustentação do pêndulo (figura).

Assim, considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, é correto afirmar que a fem V vale, aproximadamente:

- a) 0,10 kV
- b) 0,15 kV
- c) 0,20 kV
- d) 0,25 kV
- e) 0,30 kV

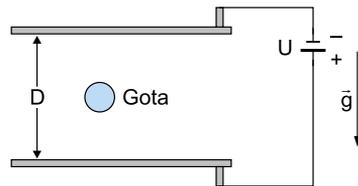
382. ITA-SP

Um capacitor de capacitância igual a $0,25 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ é carregado até um potencial de $1,00 \cdot 10^5 \text{ V}$, sendo então descarregado até $0,40 \cdot 10^5 \text{ V}$ num intervalo de tempo de 0,10 s, enquanto transfere energia para um equipamento de raio X. A carga total, Q, e a energia ε , fornecidas ao tubo de raios X são mais bem representadas, respectivamente, por:

- a) $Q = 0,005 \text{ C}$ e $\varepsilon = 1.250 \text{ J}$
- b) $Q = 0,025 \text{ C}$ e $\varepsilon = 1.250 \text{ J}$
- c) $Q = 0,025 \text{ C}$ e $\varepsilon = 1.050 \text{ J}$
- d) $Q = 0,015 \text{ C}$ e $\varepsilon = 1.250 \text{ J}$
- e) $Q = 0,015 \text{ C}$ e $\varepsilon = 1.050 \text{ J}$

383. Fuvest-SP

O campo elétrico no interior de um capacitor de placas paralelas é uniforme, dado pela fórmula $E = U/D$, onde U é a diferença de potencial entre as placas e D é a distância entre elas. A figura representa uma gota de óleo, de massa M e carga positiva Q, entre as placas horizontais do capacitor no vácuo. A gota está em equilíbrio, sob ação das forças gravitacional e elétrica.



- a) Determine a relação entre U, D, M, Q e g (aceleração da gravidade).
- b) Reduzindo a distância entre as placas para D/3 e aplicando uma diferença de potencial U_1 , verifica-se que a gota adquire uma aceleração para cima, de módulo igual ao da aceleração da gravidade. Qual a razão U_1/U ?

384. UFU-MG

A capacidade eletrostática (ou capacitância) de um capacitor plano depende, dentre outros, do(s) seguinte(s) parâmetro(s):

- a) da carga armazenada.
- b) da diferença de potencial entre as placas do capacitor.
- c) da carga e da diferença de potencial.
- d) da distância entre as placas do capacitor.
- e) da carga e da distância entre as placas do capacitor.

385. UFRR

Quando se duplica a distância entre as armaduras (placas) de um capacitor de placas planas e paralelas, a capacidade desse capacitor:

- a) se reduz à metade.
- b) dobra.
- c) triplica.
- d) se reduz a um terço.
- e) se mantém constante.

386. PUC-MG

Você dispõe de um capacitor de placas planas e paralelas. Se dobrar a área das placas entre elas, a capacitância original ficará:

- a) inalterada.
- b) multiplicada por dois.
- c) multiplicada por quatro.
- d) dividida por dois.
- e) dividida por quatro.

387. Unisanta-SP

Um capacitor plano é eletrizado e isolado. Aumentando-se a separação entre as armaduras:

- a) a carga em cada armadura diminui.
- b) a carga em cada armadura aumenta.
- c) a capacidade do condensador aumenta.
- d) a capacidade do condensador diminui.

388. FAAP-SP

Dado um capacitor de placas paralelas fixas e de áreas bem determinadas, ao qual se aplica uma diferença de potencial V , como podemos aumentar sua capacitância?

389.

Qual ou quais das seguintes afirmações, relativas à carga de um capacitor isolado da fonte de tensão, estão certas?

- I. A carga aumenta com a distância entre as placas.
 - II. A carga aumenta quando a distância entre as placas diminui.
 - III. A carga depende do dielétrico.
 - IV. A carga é medida em microfarads.
- a) Somente IV.
 - b) I e III.
 - c) II e III.
 - d) II e IV.
 - e) nenhuma.

390. PUCCamp-SP

A colocação de um material isolante entre as placas de um capacitor, em lugar do vácuo, produz o seguinte efeito:

- a) o aumento da capacidade do capacitor.
- b) a diminuição da capacidade do capacitor.
- c) nada se altera no funcionamento do capacitor.
- d) a transformação do capacitor em um isolante elétrico.
- e) a transformação do capacitor em um condutor elétrico.

391. Unisa-SP

Um capacitor plano de capacitância C e cujas placas estão separadas pela distância d encontra-se no vácuo.

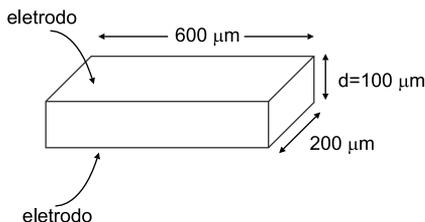
Uma das placas apresenta o potencial V e a outra $-V$.

A carga elétrica armazenada pelo capacitor vale:

- a) CV
- b) $2CV$
- c) $V \cdot d$
- d) $2V/d$
- e) CV/d

392.

Numa tela de televisor de plasma, pequenas células contendo uma mistura de gases emitem luz quando submetidas a descargas elétricas. A figura abaixo mostra uma célula com dois eletrodos, nos quais uma diferença de potencial é aplicada para produzir a descarga. Considere que os eletrodos formam um capacitor de placas paralelas, cuja capacitância é dada por $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$, onde $\epsilon_0 = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$, A é a área de cada eletrodo e d é a distância entre os eletrodos.



- a) Calcule a capacitância da célula.
- b) A carga armazenada em um capacitor é proporcional à diferença de potencial aplicada, sendo que a constante de proporcionalidade é a capacitância. Se uma diferença de potencial igual a 100 V for aplicada nos eletrodos da célula, qual é a carga que será armazenada?
- c) Se a carga encontrada no item b) atravessar o gás em $1\mu\text{s}$ (tempo de descarga), qual será a corrente média?

393. Unimar-SP

Entre as armaduras horizontais de um capacitor plano, é aplicada uma ddp de 10^3 V . Sabendo-se que a distância entre elas é de 5 cm, e que uma pequena esfera de massa 10^{-3} kg e carga $q > 0$ desconhecida cai entre as armaduras com movimento uniforme, pede-se determinar o valor de q . Considerar $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) $5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$
- b) $5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- c) $5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$
- d) $5 \cdot 10^{-11} \text{ C}$
- e) $5 \cdot 10^{-13} \text{ C}$

394. Fuvest-SP

Um condensador a vácuo, de armaduras planas, paralelas e ilimitadas, separadas pela distância h , apresenta, numa das armaduras, o potencial V e, na outra, $-V$. O campo, no interior do condensador, é:

- a) zero.
- b) $\frac{V}{h}$
- c) $\frac{V}{2h}$
- d) $\frac{2V}{h}$
- e) $V \cdot h$

395. PUC-SP

Tem-se, aproximadamente, um campo elétrico uniforme:

- entre as armaduras de um condensador esférico carregado.
- entre as armaduras de um condensador cilíndrico carregado.
- na região entre duas cargas puntiformes iguais e de sinais contrários.
- na região próxima de uma carga puntiforme.
- entre as armaduras de um condensador plano e carregado.

396. Unifenas-MG

Um exemplo de capacitor é o *flash* da máquina fotográfica. Este elemento armazena energia elétrica e, quando acionado, libera esta energia em um tempo muito curto, resultando em um excesso de luz no ambiente. Um capacitor plano de placas paralelas muito longas é alimentado por uma bateria de fem de 1,5 volts. Considerando que as placas estão distantes 3 centímetros, obtenha a intensidade do campo elétrico entre as placas.

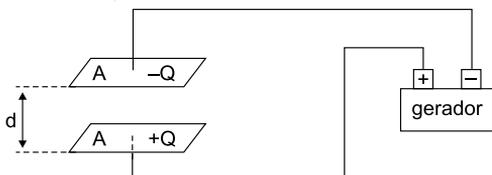
- 0,5 V/m
- 5,0 V/m
- 50 V/m
- 500 V/m
- 2 V/m

Enunciado para as questões 397 e 398.

A carga do capacitor é a carga Q da sua armadura positiva.

A relação entre a carga Q e a ddp U é constante e igual à capacidade eletrostática do capacitor: $Q/U = C$.

Considere $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$



397. UEL-PR

Quando uma ddp de 100 V é aplicada nas armaduras de um capacitor de capacidade $C = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F}$, a carga do capacitor, em coulombs, vale:

- $8,85 \cdot 10^{-10}$
- $8,85 \cdot 10^{-9}$
- $8,85 \cdot 10^{-7}$
- $8,85 \cdot 10^{-5}$
- $8,85 \cdot 10^{-3}$

398. UEL-PR

Se a área de cada armadura desse mesmo capacitor de capacidade $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F}$ é de 200 cm^2 e o dielétrico entre as armaduras é o ar, então a distância entre elas, em metros, vale:

- $1,0 \cdot 10^{-4}$
- $2,0 \cdot 10^{-4}$
- $6,0 \cdot 10^{-3}$
- $5,0 \cdot 10^{-3}$
- $2,0 \cdot 10^{-2}$

399. UECE

Um capacitor de placas paralelas está ligado a uma bateria de tensão constante. O capacitor contém uma carga de $6 \mu\text{C}$, e a distância entre as placas é $0,3 \text{ mm}$. Mudando a distância para $0,4 \text{ mm}$, a carga mudará para:

- $6,0 \mu\text{C}$
- $3,3 \mu\text{C}$
- $2,5 \mu\text{C}$
- $4,5 \mu\text{C}$
- $5,0 \mu\text{C}$

400. UFJF-MG

Um capacitor de placas planas e paralelas, isolado a ar, é carregado por uma bateria. Em seguida, o capacitor é desligado da bateria, e a região entre as placas é preenchida com óleo isolante. Sabendo-se que a constante dielétrica do óleo é maior do que a do ar, pode-se afirmar que:

- a carga do capacitor aumenta e a ddp entre as placas diminui.
- a capacitância do capacitor aumenta e a ddp entre as placas diminui.
- a capacitância do capacitor diminui e a ddp entre as placas aumenta.
- a carga do capacitor diminui e a ddp entre as placas aumenta.

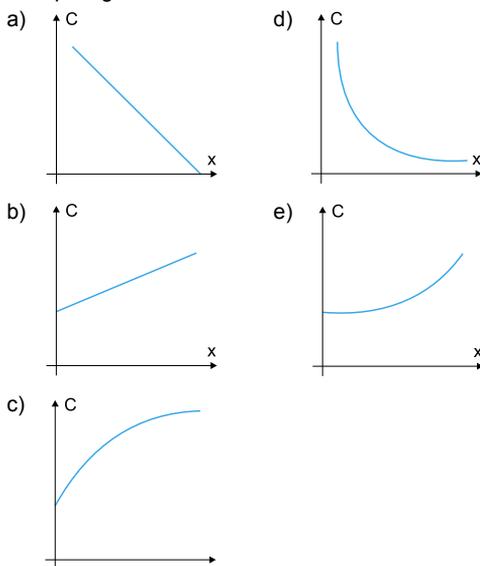
401.

Qual o valor da razão C_1/C_2 entre as capacidades de dois capacitores em que o primeiro tem a área das placas igual ao dobro da área das placas do segundo, a distância entre as placas do primeiro igual à metade da distância entre as placas do segundo e o mesmo dielétrico entre elas?

- 2
- 4
- 8
- 1/4
- 1/8

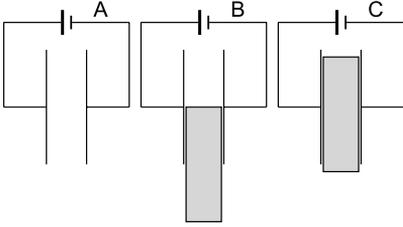
402. UMC-SP

Um capacitor plano é constituído de modo a se poder alterar a distância entre suas armaduras. A dependência entre a capacidade C desse condensador e a distância x entre suas armaduras é melhor representada pelo gráfico:



403. PUC-MG

Um capacitor de placas planas e paralelas é totalmente carregado utilizando-se uma fonte de 12 volts em três situações diferentes. Na situação **A**, ele permanece vazio. Em **B**, um dielétrico preenche metade do volume entre as placas e, em **C**, o mesmo dielétrico preenche todo o volume entre as placas.



Assim, com relação às cargas acumuladas, é **correto** afirmar que:

- as cargas em **A**, **B** e **C** terão o mesmo valor.
- A** terá maior a carga e **C**, a menor.
- A** terá menor a carga e **C**, a maior.
- B** terá a maior carga e **A**, a menor.
- B** terá menor carga e **C**, a maior.

404. IMT-SP

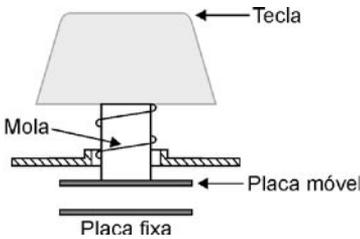


Figura adaptada de <http://www.geocities.com/cheongkonn/keyboard.doc>.

Teclas capacitivas de um teclado de computador funcionam pela variação da capacitância entre duas placas paralelas. Na figura, a área (**A**) de cada placa é de $1,0 \text{ cm}^2$, e as distâncias (**d**) mínima e máxima entre elas são de $1,0 \text{ mm}$ e $6,0 \text{ mm}$, respectivamente. Esboce o gráfico da capacitância em função da distância, para uma tecla.

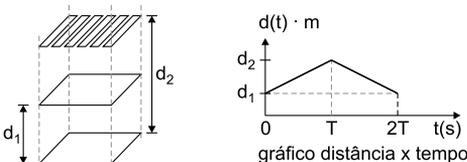
Dados:

$$\text{capacitância, } C = \epsilon \frac{A}{d};$$

permissividade do ar, $\epsilon = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$

405. IME-RJ

Um capacitor de placas paralelas está carregado com $+1 \mu\text{C}$, havendo entre as placas uma distância de d_1 metros. Em certo instante, uma das placas é afastada da outra, em movimento uniforme, e, mantendo-a paralela e em projeção ortogonal à placa fixa, faz-se a distância entre elas variar conforme o gráfico a seguir, sendo d_2 o máximo afastamento.



Esboce os gráficos da tensão $V(t)$ e da carga $q(t)$ no capacitor, entre 0 e $2T$ segundos.

Dados:

Capacitância em $t = 0$: $1 \mu\text{F}$

Área de cada placa: $A \text{ m}^2$

406. UEM-PR

Um capacitor de placas paralelas é carregado ligando-se suas placas aos terminais de um gerador de corrente contínua (bateria). Se não for desfeita a ligação com o gerador, e reduzirmos a distância entre as placas do capacitor, podemos afirmar que:

- a capacitância do capacitor aumenta.
 - haverá aumento de carga nas placas do capacitor.
 - a ddp entre as placas do capacitor permanecerá constante.
 - a intensidade do campo elétrico entre as placas do capacitor aumenta.
 - as intensidades do campo elétrico e do potencial elétrico diminuem.
 - a intensidade do campo elétrico aumenta e a do potencial diminui entre as placas do capacitor.
- Some os itens corretos.

407. Fuvest-SP

Um capacitor é feito de duas placas condutoras, planas e paralelas, separadas pela distância de $0,5 \text{ mm}$ e com ar entre elas. A diferença de potencial entre as placas é de 200 V .

- Substituindo-se o ar contido entre as placas por uma placa de vidro, de constante dielétrica cinco vezes maior do que a do ar, e permanecendo constante a carga das placas, qual será a diferença de potencial nessa nova situação?
- Sabendo-se que o máximo campo elétrico que pode existir no ar seco sem produzir descarga é de $8 \cdot 10^5 \text{ volt/metro}$, determine a diferença de potencial máximo que o capacitor pode suportar, quando há ar seco entre as placas.

408. PUC-RS

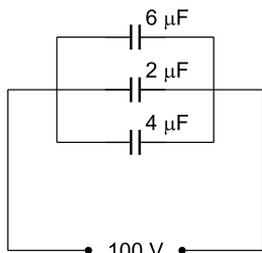
Um dispositivo muito usado em circuitos elétricos é denominado capacitor, cujo símbolo é $\text{—} \text{—} \text{—}$. Calcula-se a capacitância (C) de um capacitor por meio da razão entre a carga (Q) que ele armazena em uma de suas armaduras e a tensão (V) aplicada a ele, ou seja, $C = Q / V$.

Um capacitor A , com capacitância C_A , está inicialmente submetido a uma tensão V . Então, um outro capacitor, B , de capacitância diferente C_B , é conectado em paralelo com A , mantendo-se na associação a mesma tensão elétrica V . Em relação à associação dos capacitores, A e B , pode-se afirmar que

- depois de associados, os capacitores terão cargas iguais.
- a energia da associação é igual à energia inicial de A .
- a energia da associação é menor do que a energia inicial de A .
- depois de associados, o capacitor de menor capacitância terá maior carga.
- a capacitância da associação é igual à soma das capacitâncias de A e B .

409. UFMT

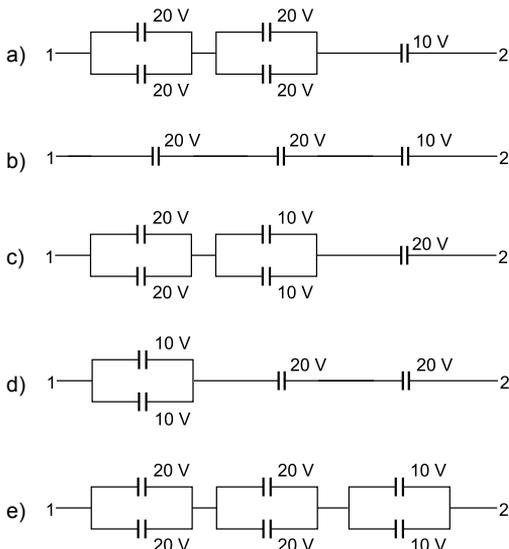
Na figura abaixo é representada uma associação de capacitores.



Se Q a carga total armazenada, em coulomb, calcule Q .

410. Unifal-MG

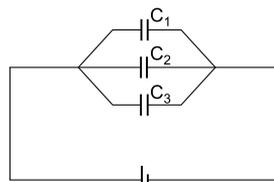
O desfibrilador é um aparelho que gera um pulso elétrico e é usado para reanimar pessoas que sofreram paradas cardíacas. Um circuito capaz de realizar operação semelhante é constituído por capacitores de $10 \mu\text{F}$, todos previamente carregados, conforme representado nas figuras abaixo. Quando os terminais 1 e 2 do circuito são conectados a dois pontos do tórax de um paciente, um pulso elétrico, com duração de um segundo, descarrega completamente os capacitores. O pulso deve ter tensão máxima de 50 V e gerar, no paciente, uma corrente média de $0,5 \text{ mA}$. Considerando a diferença de potencial indicada em cada capacitor, assinale a alternativa que representa CORRETAMENTE o circuito adequado:



411. Acafe-SC

Três capacitores iguais, com ar entre suas placas, são ligados a uma bateria, como mostra a figura abaixo. Em seguida, é inserida mica ($k = 6$) entre as placas do capaci-

tor C_2 e, entre as placas do capacitor C_3 , é inserido vidro ($k = 8$), sendo k a constante do material isolante.



Nessa nova situação, apenas uma alternativa está adequada. Qual é?

- O capacitor C_1 armazena mais energia.
- O capacitor C_1 acumula mais cargas que C_2 e C_3 .
- A capacitância equivalente torna-se cinco vezes maior.
- A ddp entre as placas de C_3 é maior do que a ddp entre as placas de C_1 e C_2 .
- Com a introdução do dielétrico, C_2 e C_3 deixam de se comportar como capacitores.

412. UFC-CE

Três capacitores idênticos, quando devidamente associados, podem apresentar uma capacitância equivalente máxima de $18 \mu\text{F}$. A menor capacitância equivalente que podemos obter com esses mesmos três capacitores é, em μF :

- 8
- 6
- 4
- 2
- 1

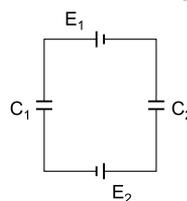
413. UFPE

Dois condensadores são associados em paralelo e a combinação é, então, carregada. Se a capacitância, a carga e a ddp de cada condensador são C , Q e U , respectivamente, os três valores correspondentes para a combinação são:

- $\frac{C}{2}, 2Q, U$
- $2C, 2Q, U$
- $2C, Q, U$
- $2C, 2Q, \frac{U}{2}$
- $\frac{C}{2}, \frac{Q}{2}, U$

414. UECE

Considere o circuito mostrado na figura:



Nele, $E_1 = 12 \text{ kV}$, $E_2 = 13 \text{ kV}$, $C_1 = 3 \mu\text{F}$ e $C_2 = 7 \mu\text{F}$. As diferenças de potencial, em kV , entre as placas dos capacitores C_1 e C_2 são, respectivamente, iguais a:

- 17,5 e 7,5
- 13,0 e 12,0
- 12,0 e 13,0
- 10,0 e 25,0

415. Mackenzie-SP

A figura 1 ilustra um capacitor plano, cujas armaduras, idênticas, distam entre si 2,0 mm. Associamos três capacitores iguais a esse, conforme a ilustração da figura 2, e estabelecemos entre os pontos A e B uma ddp de 240 V. A intensidade do vetor campo elétrico num ponto entre as armaduras de um desses capacitores, equidistante delas e longe de suas bordas, é:

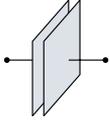


Figura 1

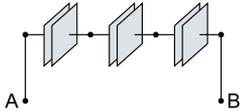
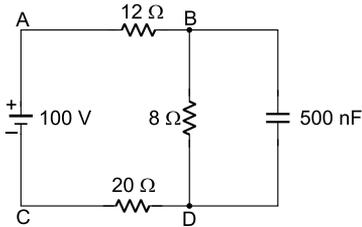


Figura 2

- a) zero.
- b) $4,0 \cdot 10^4$ V/m.
- c) $8,0 \cdot 10^4$ V/m.
- d) $1,2 \cdot 10^5$ V/m.
- e) impossível de ser determinada sem conhecermos a capacitância de cada capacitor.

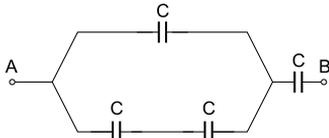
416. Usina-SP

No circuito abaixo, qual a carga adquirida pelo capacitor?



417.

Quatro capacitores, de capacitâncias iguais a C, são interligados segundo o esquema. Qual o valor da capacitância equivalente do conjunto?

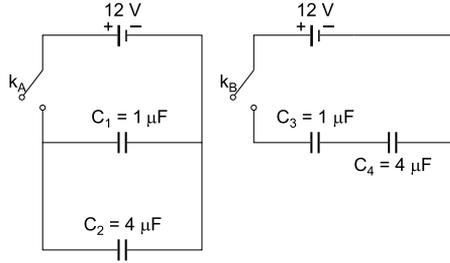


- a) 4
- b) $\frac{5C}{3}$
- c) $\frac{3C}{2}$
- d) $\frac{3C}{5}$
- e) $\frac{2C}{3}$

418. Mackenzie-SP

Nas figuras abaixo, estão ilustradas duas associações de capacitores, as quais serão submetidas a uma mesma ddp de 12 V, assim que as respectivas chaves,

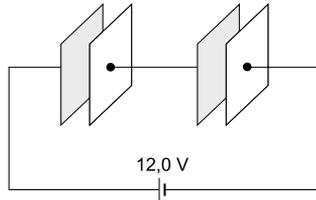
k_A e k_B , forem fechadas. As relações entre as cargas elétricas (Q) adquiridas pelos capacitores serão:



- a) $Q_1 = Q_3$ e $Q_2 = Q_4$
- b) $Q_1 = Q_3$ e $Q_2 = \frac{1}{5} Q_4$
- c) $Q_1 = 4 Q_3$ e $Q_2 = 4 Q_4$
- d) $Q_1 = \frac{5}{4} Q_3$ e $Q_2 = 5 Q_4$
- e) $Q_1 = \frac{1}{4} Q_3$ e $Q_2 = \frac{1}{4} Q_4$

419. Mackenzie-SP

Dois capacitores planos idênticos, cujas placas possuem $1,00 \text{ cm}^2$ de área cada uma, estão associados em série, sob uma ddp de 12,0 V. Deseja-se substituir os dois capacitores por um único capacitor que tenha uma capacidade elétrica equivalente à da associação. Se o novo capacitor também for plano, possuir o mesmo dielétrico e manter a mesma distância entre as placas, a área de cada uma delas deverá ter:

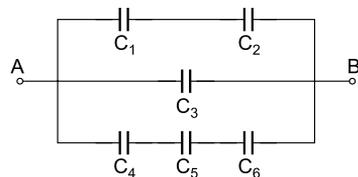


- a) $0,25 \text{ cm}^2$
- b) $0,50 \text{ cm}^2$
- c) $1,5 \text{ cm}^2$
- d) $2,0 \text{ cm}^2$
- e) $4,0 \text{ cm}^2$

420. Usina-SP

Dada a associação abaixo, em que:

- $C_1 = 2,0 \mu\text{F}$
- $C_2 = 3,0 \mu\text{F}$
- $C_3 = 1,0 \mu\text{F}$
- $C_4 = 4,0 \mu\text{F}$
- $C_5 = 5,0 \mu\text{F}$
- $C_6 = 6,0 \mu\text{F}$

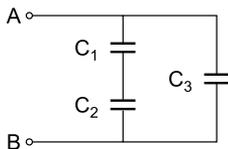


O capacitor equivalente tem capacidade de:

- a) $1,2 \mu\text{F}$
- b) $2,8 \mu\text{F}$
- c) $3,0 \mu\text{F}$
- d) $3,8 \mu\text{F}$
- e) $4,8 \mu\text{F}$

421. Unifor-CE

Três capacitores, C_1 , C_2 e C_3 , cujas capacitâncias são $4,0 \cdot 10^{-8}$ F, $12 \cdot 10^{-8}$ F e $3,0 \cdot 10^{-8}$ F, respectivamente, são associados como mostra o esquema abaixo.

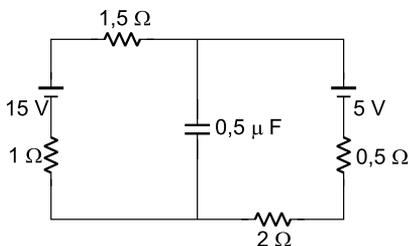


Aplicando aos terminais A e B da associação uma ddp de 200 V, as cargas Q_1 , Q_2 e Q_3 dos capacitores C_1 , C_2 e C_3 serão, respectivamente, em μC :

- a) 6,0, 6,0 e 6,0
- b) 6,0, 6,0 e 8,0
- c) 8,0, 8,0 e 6,0
- d) 8,0, 24 e 6,0
- e) 12, 12 e 12

422. AFA-SP

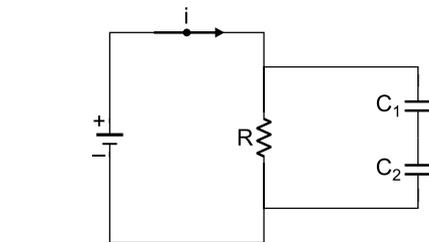
No circuito abaixo, a carga armazenada pelo capacitor vale:



- a) 3 C
- b) 5 C
- c) 2,5 μC
- d) 5 μC

423. ITA-SP

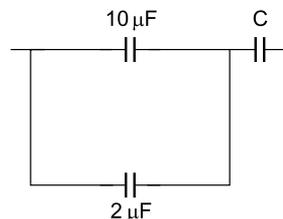
No circuito esquematizado, a corrente i é constante e a capacitância C_2 é o dobro da capacitância C_1 . Designando por U_1 e W_1 , respectivamente, a tensão e a energia eletrostática armazenadas no capacitor C_1 , e por U_2 e W_2 as grandezas correspondentes para C_2 , podemos afirmar que:



- a) $U_2 = 2 U_1$ e $W_2 = 2 W_1$
- b) $U_2 = U_1/2$ e $W_2 = W_1/2$
- c) $U_2 = U_1/2$ e $W_2 = W_1$
- d) $U_2 = U_1$ e $W_2 = 2 W_1$
- e) $U_2 = 2 U_1$ e $W_2 = 8 W_1$

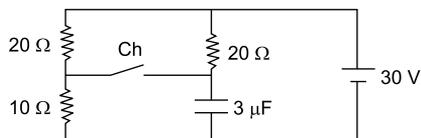
424. ITA-SP

Um mau técnico eletrônico, querendo reduzir de 20% a capacidade existente em um trecho de circuito igual a $10 \mu\text{F}$, colocou-o em paralelo com outro capacitor de $2 \mu\text{F}$. Para reparar o erro e obter o valor desejado, que valor de capacidade você colocaria em série com a associação anterior?



425. Unicamp-SP

Dado o circuito elétrico esquematizado na figura abaixo, obtenha:



- a) a carga do capacitor, enquanto a chave Ch estiver aberta;
- b) a carga final do capacitor, após o fechamento da chave.

Capítulo 8

426. Favip-PE

Considerando as propriedades dos ímãs, assinale a alternativa correta.

- a) Quando temos dois ímãs, podemos afirmar que seus pólos magnéticos de mesmo nome (norte e norte, ou sul e sul) se atraem.
- b) Os pólos magnéticos norte e sul de um ímã são regiões eletricamente carregadas, apresentando alta concentração de cargas elétricas negativas e positivas, respectivamente.
- c) Os pólos magnéticos norte e sul de um ímã são regiões eletricamente carregadas, apresentando alta concentração de cargas elétricas positivas e negativas, respectivamente.
- d) Quando quebramos um ímã em dois pedaços, os pedaços quebrados são também ímãs, cada um deles tendo dois pólos magnéticos (norte e sul).
- e) Quando quebramos um ímã em dois pedaços exatamente iguais, os pedaços quebrados não mais são ímãs, pois um deles conterá apenas o pólo norte, enquanto o outro, apenas o pólo sul.

427. UFSM-RS

Considere as afirmações a seguir a respeito de ímãs.

- Convencionou-se que o pólo norte de um ímã é aquela extremidade que, quando o ímã pode girar livremente, aponta para o norte geográfico da Terra.
- Pólos magnéticos de mesmo nome se repelem e pólos magnéticos de nomes contrários se atraem.
- Quando se quebra, ao meio, um ímã em forma de barra, obtêm-se dois novos ímãs, cada um com apenas um pólo magnético.

Está(ão) correta(s):

- apenas I.
- apenas II.
- apenas III.
- apenas I e II.
- apenas II e III.

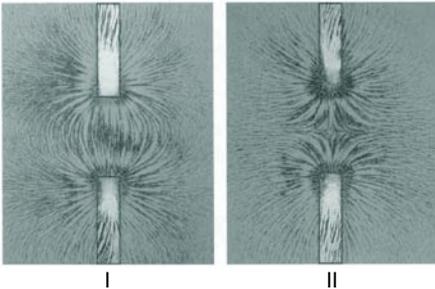
428. Unifor-CE

Uma característica importante das linhas de força de um campo magnético é que elas são sempre:

- radiais.
- paralelas.
- arcos de circunferência.
- abertas.
- fechadas.

429. UFMG

Fazendo uma experiência com dois ímãs em forma de barra, Júlia colocou-os sob uma folha de papel e espalhou malhas de ferro sobre essa folha. Ela colocou os ímãs em duas diferentes orientações e obteve os resultados mostrados nas figuras I e II.



Nessas figuras, os ímãs estão representados pelos retângulos.

Com base nessas informações, é correto afirmar que as extremidades dos ímãs voltadas para a região entre eles correspondem aos pólos:

- norte e norte na figura I e sul e norte na figura II.
- norte e norte na figura I e sul e sul na figura II.
- norte e sul na figura I e sul e norte na figura II.
- norte e sul na figura I e sul e sul na figura II.

430. UEMG

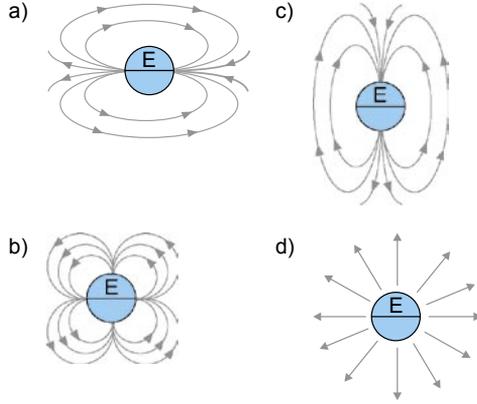
Assinale a alternativa **incorreta**.

- Numa bússola, o pólo norte é o pólo da agulha que aponta para o norte geográfico da Terra.
- Pólo de um ímã é a região onde o magnetismo é mais intenso.

- Ao se cortar um ímã, obtêm-se dois ímãs com um único pólo cada um.
- Um fio condutor percorrido por uma corrente elétrica gera um campo magnético.

431. UFAL

Qual das seguintes figuras melhor representa as linhas de força do campo magnético da Terra? (E é a linha do Equador.)



432. PUC-RS

Uma interessante e histórica experiência foi realizada pelo físico dinamarquês Hans Christian Oersted, em 1820, ao utilizar uma pilha conectada aos extremos de um condutor metálico nas proximidades de uma bússola, cuja agulha estava orientada inicialmente na direção norte-sul do campo magnético terrestre. Com o estabelecimento da corrente elétrica no condutor, Oersted pôde perceber que a agulha da bússola se desviava em relação à sua orientação inicial. Os resultados dessa experiência permitiram concluir corretamente que:

- uma mesma teoria passaria a dar conta de fenômenos elétricos e magnéticos, até então considerados independentes um do outro.
- os pólos da agulha da bússola são inseparáveis.
- as correntes elétricas são estabelecidas apenas em condutores metálicos.
- os pólos das pilhas são os responsáveis pela alteração do alinhamento original da bússola.
- o campo magnético terrestre afeta a corrente elétrica no condutor.

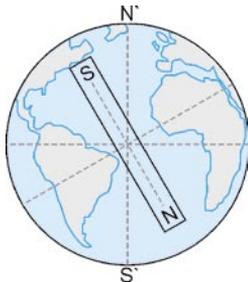
433.

Assinale a alternativa correta referente ao campo magnético da Terra.

- Os pólos geográfico e magnético são coincidentes.
- Na atmosfera, as linhas de indução magnética têm sentido do hemisfério norte para o hemisfério sul.
- No interior da Terra, as linhas de indução magnética têm sentido do hemisfério norte para o hemisfério sul.
- Não existe campo magnético terrestre fora da atmosfera.
- O pólo sul magnético coincide com o Pólo Norte geográfico.

434. UFRR

Abaixo, mostramos a figura da Terra, onde N' e S' são os pólos norte e sul geográficos e N e S são os pólos norte e sul magnéticos.

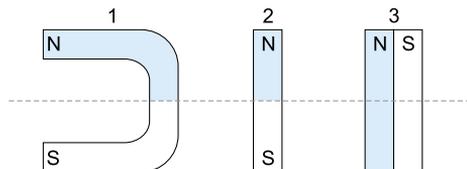


Sobre as linhas do campo magnético, é correto afirmar que:

- elas são paralelas ao Equador.
- elas são radiais ao centro da Terra.
- elas saem do pólo norte magnético e entram no pólo sul magnético.
- o campo magnético é mais intenso no Equador.
- o pólo sul magnético está próximo ao sul geográfico.

435. FGV-SP

Os ímãs 1, 2 e 3 foram cuidadosamente seccionados em dois pedaços simétricos, nas regiões indicadas pela linha tracejada.



Analise as afirmações referentes às consequências da divisão dos ímãs.

- todos os pedaços obtidos desses ímãs serão também ímãs, independentemente do plano de secção utilizado.
- os pedaços respectivos dos ímãs 2 e 3 poderão se juntar espontaneamente nos locais da separação, retomando a aparência original de cada ímã.
- na secção dos ímãs 1 e 2, os pólos magnéticos ficarão separados mantendo cada fragmento um único pólo magnético.

Está correto o contido apenas em:

- I
- III
- I e II
- I e III
- II e III

436. UEM-PR (modificado)

Com relação às propriedades do campo magnético e de ímãs, assinale o que for correto.

- Em um ímã, existem cargas magnéticas positivas e negativas, separadas por uma distância igual ao comprimento do ímã.
- A agulha magnética de uma bússola é um ímã que se orienta na direção do campo magnético terrestre.

04. Se um ímã for cortado ao meio, isola-se o pólo norte do pólo sul.

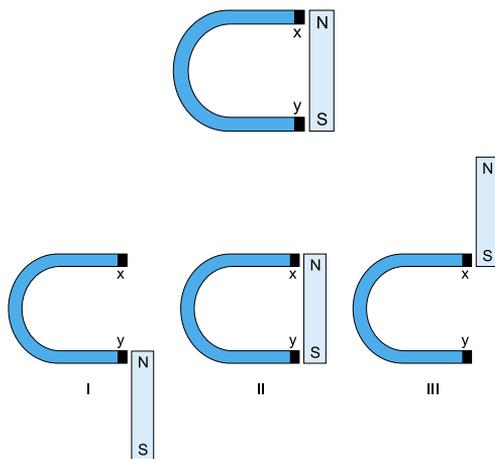
08. O pólo norte da agulha imantada de uma bússola aponta para o pólo sul magnético da Terra.

Some os itens corretos.

437. UFAL

Uma peça em forma de U, imantável mas inicialmente desmagnetizada, fica um dia inteiro encostada num ímã em forma de barra, como indica o esquema mostrado.

Após separar-se a peça do ímã, mantém-se o ímã próximo da peça três posições relativas, indicadas em I, II e III.



Nas posições indicadas nos esquemas, o ímã e a peça estão se repelindo somente em:

- I
- II
- III
- I e II
- I e III

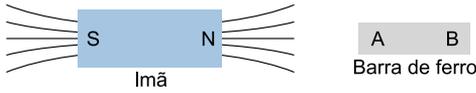
438. UFAL

Um ímã em forma de barra é quebrado, e os pedaços resultantes agruparam-se em duas barras paralelas. Qual das figuras representam corretamente os pólos magnéticos dessas barras?

- | | |
|---|---|
| N | N |
| S | S |
- | | |
|---|---|
| S | S |
| N | N |
- | | |
|---|---|
| N | S |
| N | S |
- | | |
|---|---|
| N | S |
| S | N |
- | | |
|---|---|
| S | N |
| S | N |

439. UFPel-RS

Considere um ímã permanente e uma barra de ferro inicialmente não imantada, conforme a figura a seguir.



Ao aproximarmos a barra de ferro do ímã, observa-se a formação de um pólo _____ em A, um pólo _____ em B e uma _____ entre o ímã e a barra de ferro.

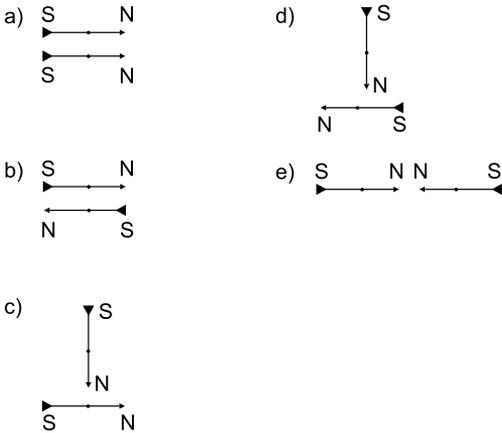
A alternativa que preenche respectivamente e corretamente as lacunas da afirmação acima é:

- a) norte, sul, repulsão
- b) sul, sul, repulsão
- c) sul, norte, atração
- d) norte, sul, atração
- e) sul, norte, repulsão

440. UFSCar-SP

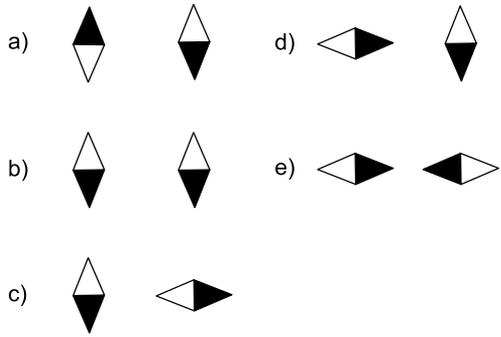
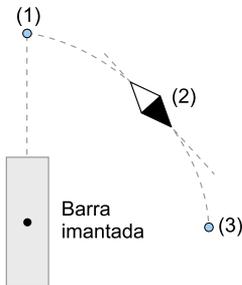
Dois bússolas são colocadas bem próximas entre si, sobre uma mesa, imersas no campo magnético de suas próprias agulhas. Suponha que, na região onde as bússolas são colocadas, todos os demais campos magnéticos são desprezíveis em relação ao campo magnético das próprias agulhas.

Assinale qual dos esquemas representa uma configuração de repouso estável, possível, das agulhas dessas bússolas.



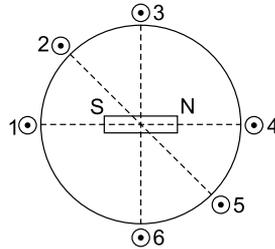
441. Cesgranrio-RJ

Uma bússola e uma barra imantada estão sobre uma mesa de madeira. Quando colocada no ponto 2, a bússola tem a orientação mostrada na figura a seguir. Qual das opções apresentadas mostra corretamente a orientação da bússola, quando ela é colocada nas posições 1 e 3?



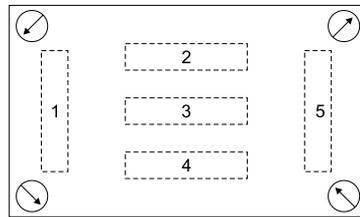
442. Vunesp

Suponha que você tenha um ímã permanente em forma de barra e uma pequena bússola. Usando como símbolo uma flecha para a indicação da bússola $\text{S} \rightarrow \text{N}$, em que a seta indica o Pólo Norte, desenhe como se colocará a agulha da bússola dentro dos círculos menores nos pontos 1 ... 6 indicados na figura. Escreva, também, uma pequena explicação dos seus desenhos.



443. Cesgranrio-RJ

Quatro bússolas estão colocadas no tampo de uma mesa de madeira nas posições ilustradas na figura mostradas.



Elas se orientam, conforme é mostrado, sob a ação do forte campo magnético de uma barra imantada colocada numa das cinco posições numeradas. O campo magnético terrestre é desprezível. A partir da orientação das bússolas, pode-se concluir que o ímã está na posição:

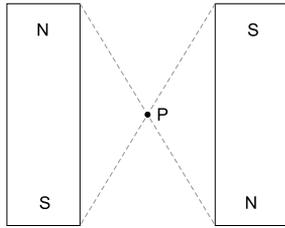
- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

444. UFAL

Dois ímãs idênticos, em forma de barra, são fixados paralelamente.

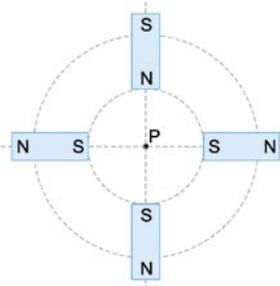
No ponto médio P, equidistante dos dois ímãs, como mostra a figura, o vetor indução magnética resultante deve ser representado pelo vetor:

- a) \uparrow
- b) \downarrow
- c) \rightarrow
- d) \leftarrow
- e) nulo



445. Fuvest-SP

Quatro ímãs iguais em forma de barra, com as polaridades indicadas, estão apoiados sobre uma mesa horizontal, como na figura, vistos de cima. Uma pequena bússola é também colocada na mesa, no ponto central P, equidistante dos ímãs, indicando a direção e o sentido do campo magnético dos ímãs em P. Não levando em conta o efeito do campo magnético terrestre, a figura que melhor representa a orientação da agulha da bússola é:

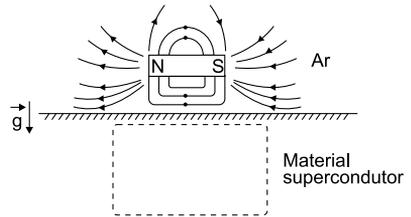


- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

446. Vunesp

Nas demonstrações populares de supercondutividade elétrica, é comum a exibição de um ímã “flutuando” sobre o material supercondutor. Neste caso, a configuração das linhas de campo magnético em torno do ímã fica semelhante à da figura a seguir. Para explicar a existência de uma força igual e oposta ao peso do ímã, e que o mantém suspenso, pode-se imaginar que a função do supercondutor equivale a se colocar um “ímã imagem”

em seu lugar, igual ao ímã real e convenientemente orientado dentro da região tracejada. O “ímã imagem”, em conjunto com o ímã real, criaria na região externa ao supercondutor a configuração de linhas de campo indicado na figura a seguir. A representação adequada do “ímã imagem”, dentro da região tracejada, é:



- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

447. UEL-PR

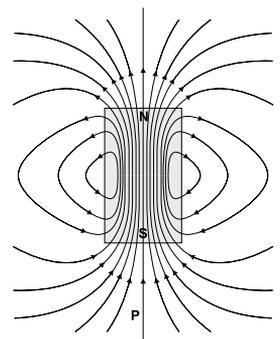
No Equador geográfico da Terra, o campo magnético terrestre tem sentido do:

- a) centro da Terra para o espaço exterior.
- b) norte para o sul geográfico.
- c) sul para o norte geográfico.
- d) oeste para o leste.
- e) leste para o oeste.

448. Fuvest-SP

Sobre uma mesa plana e horizontal, é colocado um ímã em forma de barra, representado na figura, visto de cima, juntamente com algumas linhas de seu campo magnético. Uma pequena bússola é deslocada, lentamente, sobre a mesa, a partir do ponto P, realizando uma volta circular completa em torno do ímã. Ao final desse movimento, a agulha da bússola terá completado, em torno de seu próprio eixo, um número de voltas igual a:

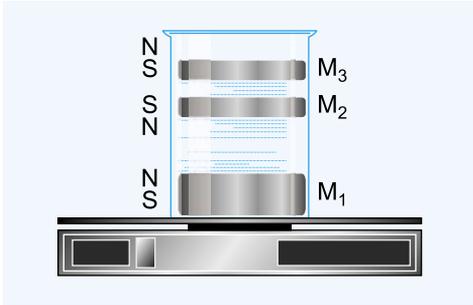
- a) 1/4 de volta.
- b) 1/2 de volta.
- c) 1 volta completa.
- d) 2 voltas completas.
- e) 4 voltas completas.



Nessas condições, desconsidere o campo magnético da Terra.

449. Fuvest-SP

Um tubo de vidro de massa $m = 30\text{ g}$ está sobre uma balança. Na parte inferior do vidro, está um ímã cilíndrico de massa $M_1 = 90\text{ g}$. Dois outros pequenos ímãs de massas $M_2 = M_3 = 30\text{ g}$ são colocados no tubo e ficam suspensos devido às forças magnéticas e seus pesos.



- a) Qual a direção e o módulo (em newtons) da resultante das forças magnéticas que agem sobre o ímã 2?
- b) Qual a indicação da balança (em gramas)? Adote $g = 10\text{ m/s}^2$.

450. ITA-SP

Coloca-se uma bússola nas proximidades de um fio retilíneo e vertical, percorrido por uma corrente elétrica contínua i . A bússola é disposta horizontalmente e, assim, a agulha imantada pode girar livremente em torno de seu eixo. Assinale a posição de equilíbrio estável da agulha, sabendo-se que o fio é perpendicular ao plano do papel, com a corrente no sentido indicado (saindo).

- a)
- b)
- c)
- d)

451. UFOP-MG

As agulhas de bússolas, colocadas nas vizinhanças de um fio reto muito longo, perpendicular ao plano do papel, percorrido por uma corrente elétrica muito forte, entrando no papel, se orientarão como na figura:

- a)
- b)
- c)
- d)

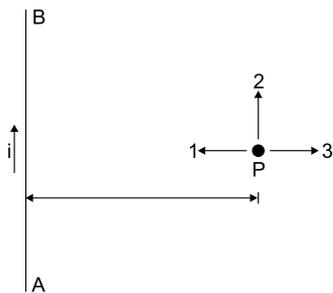
452. UFOP-MG

As linhas do campo magnético criado por uma corrente elétrica que percorre um fio de cobre muito longo e normal à folha de prova, dirigida da folha para o leitor, estão bem representadas nesta figura:

- a)
- b)
- c)
- d)

453. UFPel-RS

A figura a seguir representa um fio retilíneo r muito longo percorrido por uma corrente elétrica convencional i , de A para B.



Com relação ao sentido do campo magnético criado pela corrente elétrica no ponto P e sua intensidade, é correto afirmar que:

- o sentido é para fora da página e sua intensidade depende da distância r .
- o sentido é para o ponto 1 e sua intensidade depende da distância r .
- o sentido é para o ponto 2 e sua intensidade independe de r .
- o sentido é para dentro da página e sua intensidade depende da distância r .
- o sentido é para o ponto 3 e sua intensidade depende de i e depende de r .

454. Fuvest-SP

Um fio longo, perpendicular ao plano do papel, é percorrido por uma corrente contínua. No plano do papel há duas bússolas próximas ao fio. Qual a configuração de equilíbrio das agulhas magnéticas?

-
-
-
-
-

455. Fuvest-SP

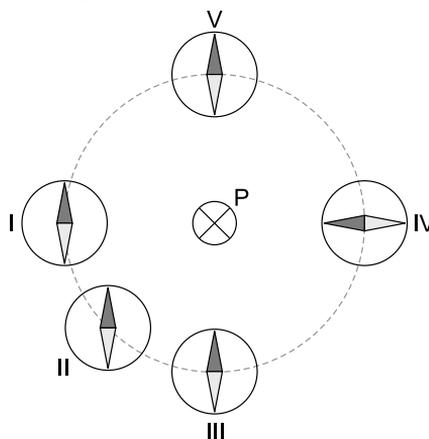
Uma agulha magnética (pequeno ímã) está suspensa por seu centro, podendo girar livremente em qualquer direção. Próximo está um condutor retilíneo, pelo qual se faz passar uma forte corrente elétrica de intensi-

dade constante. Pode-se afirmar que agulha tende a se orientar:

- na direção vertical, com o pólo norte para baixo.
- num plano perpendicular ao fio, com os dois pólos eqüidistantes do fio.
- paralelamente ao fio, com o sentido sul-norte da agulha coincidindo com o sentido da corrente.
- paralelamente ao fio, com o sentido norte-sul da agulha coincidindo com o sentido da corrente.
- de forma que um dos pólos esteja o mais próximo possível do fio.

456. Acafe-SC

Um estudante coloca uma bússola em cinco posições diferentes a uma mesma distância radial de um fio retilíneo muito longo, percorrido por uma corrente elétrica constante. O fio é colocado perpendicularmente ao plano da página no ponto P.



Desprezando-se os efeitos do campo magnético terrestre em relação ao produzido por essa corrente, a posição que indica o alinhamento da bússola é:

- II
- I
- III
- IV
- V

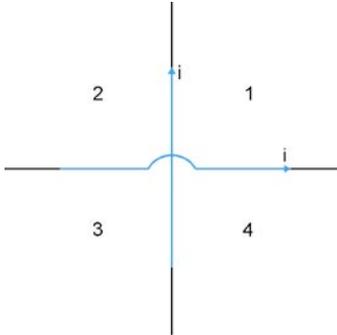
457. UFRGS-RS

A histórica experiência de Oersted, que unificou a eletricidade e o magnetismo, pode ser realizada por qualquer pessoa, bastando para tal que ela disponha de uma pilha comum de lanterna, de um fio elétrico e de:

- um reostato.
- um eletroscópio.
- um capacitor.
- uma lâmpada.
- uma bússola.

458. UFAM

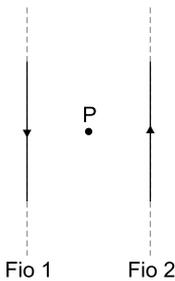
A figura mostra dois fios condutores retilíneos muito longos colocados perpendicularmente um ao outro, mas sem se tocarem, transportando a mesma corrente i nos sentidos indicados pelas setas na figura. Os números 1, 2, 3 e 4 indicam as correspondentes regiões no plano formado pelos dois fios. O campo magnético total gerado pelas duas correntes pode ser nulo em pontos localizados:



- a) nas regiões 1 e 3.
- b) nas regiões 1 e 2.
- c) nas regiões 3 e 4.
- d) nas regiões 2 e 4.
- e) nas regiões 1 e 4.

459. Uespi

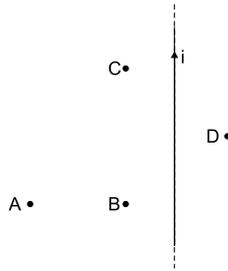
A figura ilustra dois fios condutores retilíneos, muito longos (fios 1 e 2) que são paralelos entre si. Os fios estão situados no plano do papel e são percorridos por correntes elétricas constantes, de intensidade i e sentidos opostos. Sabe-se que o ponto P é equidistante dos fios. Com relação a tal situação, assinale a alternativa correta.



- a) O campo magnético total no ponto P é paralelo ao plano do papel, apontando para o fio 1.
- b) O campo magnético total no ponto P é paralelo ao plano do papel, apresentando a mesma direção e o mesmo sentido que a corrente elétrica que passa no fio 2.
- c) O campo magnético total no ponto P é perpendicular ao plano do papel, apontando para fora do mesmo.
- d) O campo magnético total no ponto P é perpendicular ao plano do papel, apontando para dentro do mesmo.
- e) O campo magnético total no ponto P é nulo.

460. UFU-MG

Um fio retilíneo longo é percorrido por uma corrente elétrica i , com o sentido indicado na figura mostrada.

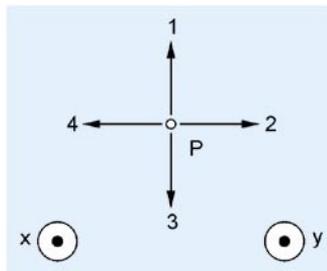


Os pontos A, B, C e D e o fio encontram-se no plano do papel, e os pontos B e C são equidistantes do fio. Da intensidade e sentido do campo magnético gerado pela corrente elétrica em cada ponto, é correto afirmar que:

- a) o módulo do campo magnético no ponto C é maior que no ponto B e o sentido dele no ponto D está saindo da folha de papel, perpendicularmente à folha.
- b) o módulo do campo magnético no ponto B é maior que no ponto A e o sentido dele no ponto D está entrando na folha de papel, perpendicularmente à folha.
- c) o módulo do campo magnético no ponto A é maior que no ponto B e o sentido dele no ponto B está de B para A.
- d) o módulo do campo magnético nos pontos A e B são idênticos e o sentido dele no ponto B está entrando na folha de papel, perpendicularmente à folha.

461. UFRGS-RS

A figura mostra dois condutores longos, x e y, perpendiculares ao plano da página, percorridos por correntes elétricas contínuas de iguais intensidades e sentidos para fora da página. No ponto P, equidistante dos fios, o sentido do vetor indução magnética resultante produzido pelas duas correntes está corretamente indicado pela seta:

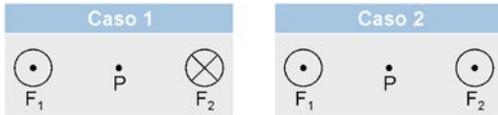


- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) perpendicular à página e para fora desta.

462. UFPB

Nas figuras mostradas, estão representadas as seções transversais de dois fios condutores longos e paralelos, F_1 e F_2 . As correntes nos condutores têm sentidos opostos no caso 1, e mesmo sentido no caso 2. Os condutores são percorridos por correntes de 5 A, e o ponto P está 0,2 m distante de cada um deles.

Dado: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$.

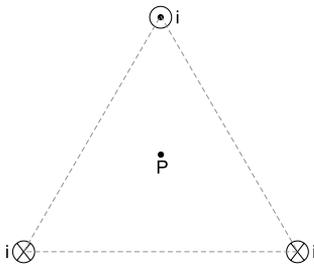


Para cada caso,

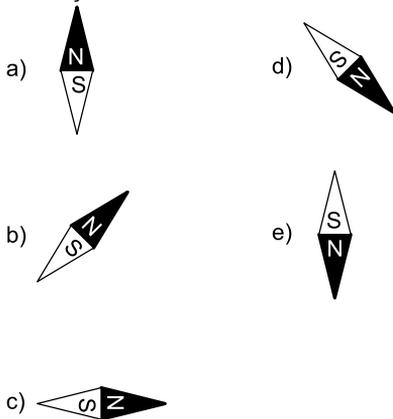
- represente as linhas de campo da indução magnética resultante devido às correntes nos condutores;
- determine a intensidade do vetor indução magnética resultante no ponto P .

463. FURG-RS

Uma corrente constante i passa em cada um dos três fios retilíneos longos, situados nos vértices de um triângulo equilátero. Os fios são normais em relação ao plano que contém o triângulo, conforme mostra a figura.



Desconsiderando o campo magnético terrestre, a orientação de uma bússola colocada no ponto P é:



464. Unioeste-PR

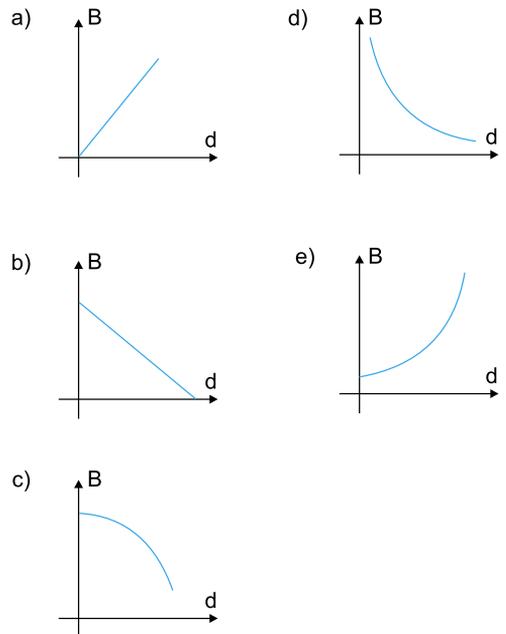
Um fenômeno físico bastante conhecido é o fato de a agulha de uma bússola poder ter sua direção alterada quando a bússola é colocada próxima a um fio condu-

tor retilíneo longo, ligado a uma pilha em um circuito fechado. Com relação a esta situação, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- O ângulo de deflexão da agulha da bússola independe da ddp fornecida pela pilha.
 - O ângulo de deflexão da agulha da bússola independe da distância bússola-fio condutor.
 - O valor do ângulo de deflexão da agulha da bússola é calculado com o emprego da lei de Lenz.
 - Foi a observação deste fenômeno que levou o físico Hans Christian Oersted a concluir que uma corrente elétrica pode gerar um campo magnético.
 - O fenômeno que provoca a deflexão da agulha da bússola é de origem eletromagnética.
 - O valor do ângulo de deflexão da agulha da bússola é calculado com o emprego da lei de Faraday.
 - O sentido da deflexão da agulha da bússola depende da polaridade da pilha.
- Dê a soma das proposições corretas.

465.

Qual das alternativas abaixo representa o gráfico da intensidade B do campo magnético em um ponto do plano determinado por ele e um condutor retilíneo longo, percorrido por corrente elétrica, em função da distância d entre o ponto e o condutor?



466. UFG-GO

Um fio condutor retilíneo e muito longo é percorrido por uma corrente elétrica $i = 4,0 \text{ A}$. Sabendo que a permeabilidade magnética do meio é $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$, pode-se afirmar que o módulo do campo magnético, a uma distância $d = 0,5 \text{ m}$ do fio é:

- $1,0 \cdot 10^{-7} \text{ T}$
- $2,0 \cdot 10^{-7} \text{ T}$
- $4,0 \cdot 10^{-7} \text{ T}$
- $8,0 \cdot 10^{-7} \text{ T}$
- $16,0 \cdot 10^{-7} \text{ T}$

467. UFOP-MG (modificado)

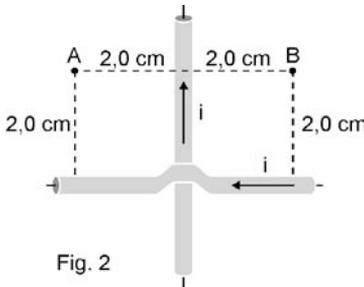
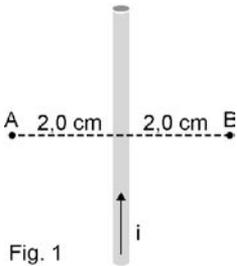
Considere um fio de cobre reto, normal à folha de prova e muito comprido, percorrido pela corrente $i = 100 \text{ A}$, como o representado nesta figura:

$P \bullet \quad \otimes i = 100 \text{ A}$

Em um ponto localizado a uma distância do fio igual à metade da distância do fio ao ponto P , o módulo do campo magnético criado pelo fio é $B = 3 \cdot 10^{-2} \text{ T}$. Então, calcule o módulo do campo magnético criado pelo fio no ponto P e indique, na figura, a sua direção e o seu sentido.

468. Vunesp

Uma corrente elétrica i constante atravessa um fio comprido e retilíneo, no sentido indicado na figura 1, criando, ao seu redor, um campo magnético. O módulo do vetor indução magnética em cada um dos pontos A e B de uma reta perpendicular ao fio e distantes $2,0 \text{ cm}$ do mesmo é igual a $4,0 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Considere, agora, outro fio, também comprido e retilíneo, distante 2 cm de A como de B , cruzando com o primeiro, mas sem tocá-lo. Os dois fios e os pontos A e B estão, praticamente, no mesmo plano, como mostra a figura 2. Se a corrente que atravessa o segundo fio, no sentido indicado na figura, também é i , qual será o módulo do vetor indução magnética resultante:

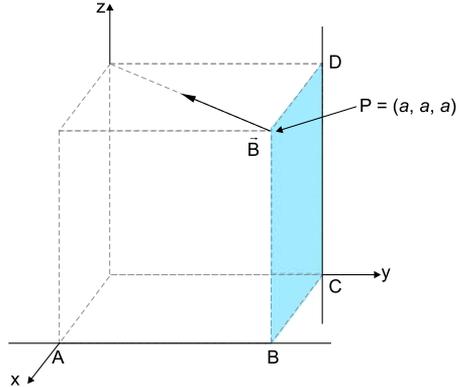


- a) no ponto A ?
- b) no ponto B ?

469. Unimontes-MG

Fios condutores AB e CD , retos e longos, estão dispostos sobre duas arestas de um cubo de lado a , situado no octante do espaço correspondente a $x > 0, y > 0$ e $z > 0$, num sistema de coordenadas cartesianas (veja a figura). Correntes elétricas de mesma intensidade i estão presentes nos fios. O campo magnético resultante \vec{B} , criado pelas correntes no ponto P , localizado

no vértice (a, a, a) do cubo, está na direção de uma das diagonais da face superior, como indicado na figura. Pode-se concluir corretamente que as correntes elétricas têm os sentidos:

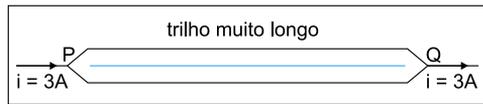


- a) de A para B e de D para C .
- b) de B para A e de C para D .
- c) de A para B e de C para D .
- d) de B para A e de D para C .

470. Unimontes-MG

Considere dois trilhos condutores longos e paralelos entre si, separados por uma distância $d = 4,0 \text{ cm}$. Uma corrente de intensidade $i = 3 \text{ A}$ entra no ponto P e sai pelo ponto Q , conforme mostra a figura.

Dado: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$



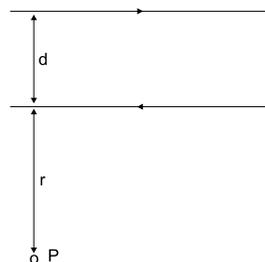
Determine:

- a) a intensidade do vetor indução magnética que cada lado cria nos pontos médios entre os trilhos (linha pontilhada mostrada na figura);
- b) a intensidade do vetor indução magnética, resultante nos pontos médios citados na questão A. Explique o raciocínio utilizado.

471. UFSC

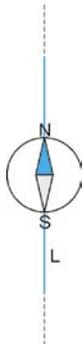
Dois fios retos, paralelos e longos conduzem correntes constantes, de sentidos opostos e intensidades iguais ($i = 50 \text{ A}$), conforme a figura. Sendo $d = 2 \text{ m}$, $r = 10 \text{ m}$ e μ_0 a permeabilidade magnética do vácuo, a intensidade do campo magnético que essas correntes estabelecem em P é:

- a) $\frac{5 \cdot \mu_0}{12 \cdot \pi}$
- b) $\frac{5 \cdot \mu_0}{4 \cdot \pi}$
- c) $\frac{25 \cdot \mu_0}{4 \cdot \pi}$
- d) $\frac{40 \cdot \mu_0}{3 \cdot \pi}$
- e) $\frac{50 \cdot \mu_0}{9 \cdot \pi}$



472. UFSCar-SP

A figura representa uma bússola situada 2,0 cm acima de um fio condutor retilíneo, L, muito comprido. A agulha está orientada na direção do campo magnético terrestre local e ambos, agulha e fio, são paralelos e estão dispostos horizontalmente.



O fio é ligado a uma fonte de tensão contínua e passa a ser percorrido por uma corrente elétrica contínua de intensidade 3,0 A, no sentido sul-norte da Terra. Em consequência, a agulha da bússola gira de um ângulo θ em relação à direção inicial representada na figura.

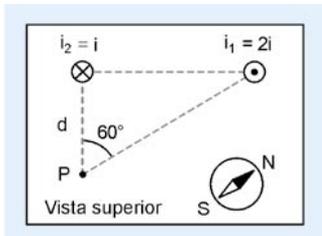
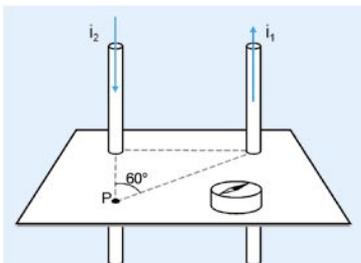
a) Qual a intensidade do campo magnético gerado pelo condutor, na altura onde se encontra a bússola e em que sentido ocorre o deslocamento angular da agulha: horário ou anti-horário? Justifique.

Dado: permeabilidade magnética do ar,
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$.

b) Sabendo que a intensidade do campo magnético terrestre no local é $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$, determine a tangente do ângulo θ .

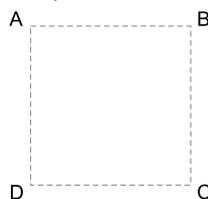
473.

Dois fios condutores longos e paralelos são percorridos por correntes elétricas $i_1 = 2i$ e $i_2 = i$, como mostra a figura. Ao deslocarmos a bússola sobre o plano, até situá-la sobre o ponto P, vértice do triângulo retângulo formado com os fios, e sendo desprezível a ação do campo magnético da Terra, podemos afirmar que a agulha da bússola se orientará conforme qual alternativa?



474. UFMS

Correntes elétricas de mesma intensidade percorrendo fios finos, condutores, longos e retilíneos estão entrando (\otimes) nos pontos A e B e saindo (\odot) nos pontos C e D, perpendicularmente ao plano desta folha de papel. Os pontos A, B, C e D estão representados nos vértices de um quadrado (figura ao lado). Sendo (100) o valor numérico da intensidade do campo magnético gerado no ponto B pela corrente que entra no ponto A, é correto afirmar que:



- a) o campo magnético resultante gerado por essas correntes no centro do quadrado é nulo.
- b) o campo magnético gerado no centro do quadrado apenas pelas correntes que passam pelos pontos A e C é nulo.
- c) o campo magnético gerado no centro do quadrado apenas pelas correntes que passam pelos pontos A e D é nulo.
- d) o campo magnético resultante gerado por essas correntes no centro do quadrado tem valor numérico 400 e sentido de C para D.
- e) o campo magnético resultante gerado por essas correntes no centro do quadrado tem valor numérico $100\sqrt{2}$.

475. UEPG-PR

Assinale o que for correto.

- 01. Uma corrente elétrica gera um campo magnético perpendicular à sua direção.
 - 02. O campo magnético no interior de um solenóide é perpendicular ao seu eixo.
 - 04. A introdução de um cilindro de ferro no interior de um solenóide aumenta a intensidade do campo magnético no interior desse solenóide.
 - 08. Ímãs atraem fortemente corpos de alumínio.
- Dê a soma dos itens corretos.

476. Vunesp

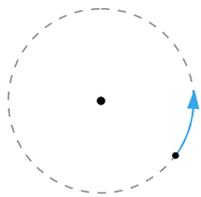
Um campo magnético criado entre os ramos paralelos de um ímã em U ou no interior de um solenóide, percorrido por corrente estacionária, é um campo magnético uniforme. No campo magnético uniforme, o vetor campo magnético \vec{B} é:

- constante e as linhas de campo são paralelas e equidistantes entre si.
- constante e as linhas de campo saem do pólo sul e entram no pólo norte.
- constante e as linhas de campo se cruzam nas extremidades do ímã.
- variado e as linhas de campo podem ser divergentes ou convergentes.
- variado e as linhas de campo dependem da ação da corrente elétrica aplicada.

477. UFU-MG

Considerando o elétron, num átomo de hidrogênio, como sendo uma massa pontual girando, no plano da folha, numa órbita circular como mostra a figura, o vetor campo magnético criado no centro do círculo por esse elétron é representado por:

- 
- 
- 
- 
- 



478. Unifor-CE

Considere as afirmações sobre o campo magnético no interior de um solenóide.

- O módulo desse campo é proporcional ao número de espiras por unidade de comprimento do solenóide.
- A intensidade desse campo diminui quando se introduz uma barra de ferro no seu interior.
- O módulo desse campo é proporcional à intensidade da corrente elétrica que percorre o solenóide.

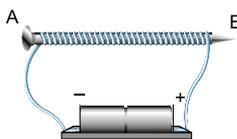
Está correto somente o que se afirma em:

- I
- II
- III
- I e II
- I e III

479. PUC-SP

A figura mostra um prego de ferro envolto por um fio fino de cobre esmaltado, enrolado muitas vezes ao seu redor. O conjunto pode ser considerado um eletroímã, quando as extremidades do fio são conectadas aos

pólos de um gerador, que, no caso, são duas pilhas idênticas, associadas em série.



A respeito do descrito, fazem-se as seguintes afirmações:

- Ao ser percorrido por corrente elétrica, o eletroímã apresenta polaridade magnética. Na representação da figura, a extremidade A (cabeça do prego) será um pólo norte e a extremidade B será um pólo sul.
- Ao aproximar-se um prego de ferro da extremidade A do eletroímã e outro da extremidade B, um deles será atraído e o outro será repellido.
- Ao substituir-se o conjunto de duas pilhas por outro de 6 pilhas idênticas às primeiras, também associadas em série, a intensidade do vetor indução magnética no interior e nas extremidades do eletroímã não sofrerá alteração, uma vez que esse valor independe da intensidade da corrente elétrica que circula no fio.

Está correto apenas o que se afirma em:

- I e II
- II e III
- I e III
- I
- III

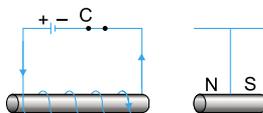
480. Uniube-MG

Um parafuso muito pequeno, feito de metal, caiu num solo empoeirado e você não conseguiu mais encontrá-lo. Você dispunha de uma pilha, um pedaço de fio e um prego. Dispondo destes três objetos, você construiu um dispositivo que, ao passar pelo solo, capturou o parafuso. Esse dispositivo foi assim montado:

- amarrou-se, em uma das extremidades do fio, o prego e, na outra, a pilha, criando-se um eletroímã que atraiu o parafuso.
- ligou-se a pilha nas extremidades do prego e, pendurando o prego pelo fio, atraiu-se o parafuso.
- enrolou-se o fio no prego e ligou-se a pilha nas extremidades do fio, formando um eletroímã que, ao passar pelo solo, atraiu o parafuso.
- enrolou-se o fio na pilha e, empurrando a pilha com o prego sobre o solo, atraiu-se o parafuso.

481. UFV-MG

A figura seguinte representa um eletroímã e um pêndulo, cuja massa, presa à extremidade, é um pequeno ímã:



Ao se fechar a chave C, é correto afirmar que:

- o ímã do pêndulo será repellido pelo eletroímã.
- o ímã do pêndulo será atraído pelo eletroímã.
- o ímã do pêndulo irá girar em torno do fio que o suporta.
- o pólo sul do eletroímã estará à sua direita.
- o campo magnético no núcleo do eletroímã é nulo.

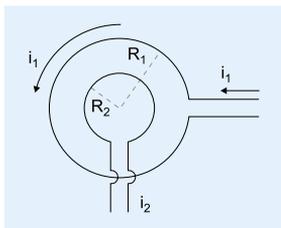
482. FEI-SP

Uma espira circular de raio $R = 20$ cm é percorrida por uma corrente $i = 40$ A. Qual a intensidade do campo de indução magnética criado por essa corrente no centro O da espira?

Dado: $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$

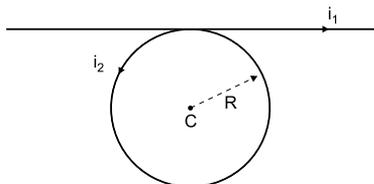
483.

Duas espiras concêntricas e situadas num mesmo plano são percorridas pelas correntes elétricas i_1 e i_2 . Sendo seus raios respectivos $R_1 = 2R$ e $R_2 = R$, qual deve ser o sentido da corrente i_2 e qual a razão entre as intensidades i_1 e i_2 , para que o campo magnético resultante no centro das espiras seja nulo?



484.

Na figura estão representados um fio muito longo percorrido por uma corrente i_1 e uma espira circular de raio R , percorrida pela corrente i_2 , ambos num mesmo plano e um tangenciando o outro, conforme a figura.



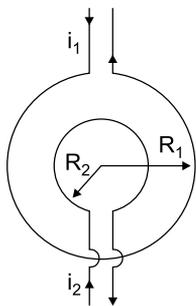
Qual é o valor da razão i_1/i_2 para que o campo magnético resultante no centro C da espira seja nulo?

- a) 1/2
- b) 1/π
- c) 2
- d) π
- e) π/2

485. UMC-SP

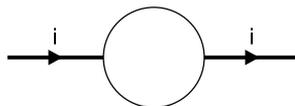
São dadas duas espiras circulares, concêntricas e de raios R_1 e R_2 , conforme a figura, percorridas por correntes de intensidades i_1 e i_2 , respectivamente. A condição para que a indução magnética resultante no centro das espiras seja nula é:

- a) $\frac{i_1}{i_2} = \frac{R_1}{R_2}$
- b) $\frac{i_1}{i_2} = \frac{R_2}{R_1}$
- c) $\frac{i_1}{i_2} = \frac{R_1 - R_2}{R_1 + R_2}$
- d) $\frac{i_1}{i_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 - R_2}$
- e) $\frac{i_1}{i_2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$



486. UFSC

Um fio condutor é dividido em dois que logo se juntam novamente, formando uma espira circular de raio r , conforme a figura.

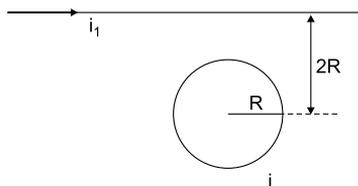


Se uma corrente i circula pelo fio, o módulo do campo magnético no centro da espira é:

- a) proporcional à corrente i .
- b) zero.
- c) proporcional a $\frac{i}{r}$.
- d) proporcional a $\frac{1}{r}$.
- e) proporcional a $\sqrt{\frac{i}{r}}$.

487. ITA-SP

Uma espira circular de raio R é percorrida por uma corrente i . A uma distância $2R$ de seu centro, encontra-se um condutor retilíneo muito longo que é percorrido por uma corrente i_1 (conforme a figura). As condições que permitem que se anule o campo de indução magnética no centro da espira, são, respectivamente:



- a) $i_1/i = 2\pi$ e a corrente na espira no sentido horário.
- b) $i_1/i = 2\pi$ e a corrente na espira no sentido anti-horário.
- c) $i_1/i = \pi$ e a corrente na espira no sentido horário.
- d) $i_1/i = \pi$ e a corrente na espira no sentido anti-horário.
- e) $i_1/i = 2$ e a corrente na espira no sentido horário.

488. FAAP-SP

Dois espiras circulares concêntricas, de 1 m de raio cada uma, estão localizadas em planos perpendiculares. Calcule o campo magnético no centro das espiras, sabendo que cada espira conduz 0,5 A.

Dado: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} T \cdot m/A$

489. Unisa-SP

Uma bobina chata é formada de 50 espiras circulares de raio 0,1 m. Sabendo que as espiras são percorridas por uma corrente de 3 A, a intensidade do vetor campo magnético no seu centro será de:

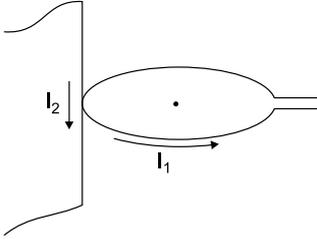
$\left(\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$

- a) $3\pi \cdot 10^{-4} T$
- b) $60\pi \cdot 10^{-4} T$
- c) $15\pi \cdot 10^{-4} T$
- d) $19\pi \cdot 10^{-4} T$

490. Unifei-MG

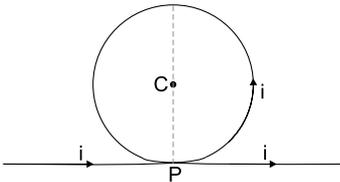
Faz-se passar uma corrente de $\left[\frac{10}{\pi}\right]$ A por uma espira circular de raio igual a 0,20 m. Um condutor retilíneo comprido, percorrido por uma corrente de 10 A, é paralelo ao eixo da espira e passa ao lado de um ponto da circunferência, como mostra a figura. Calcule o vetor indução magnética no centro da espira (módulo, direção e sentido).

Dado: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$



491. ITA-SP

Um fio condutor é dobrado na forma de uma circunferência de raio R e de modo que não haja contato elétrico no ponto P. O fio encontra-se num meio de permeabilidade magnética μ_0 e através dele circula uma corrente i.



Nestas condições, pode-se afirmar que:

- o campo de indução magnética no centro C da espira é nulo.
- o fio retilíneo cria no ponto C um campo entrando na folha de papel cuja intensidade vale: $\frac{\mu_0 \cdot i}{2R}$.
- o campo resultante no ponto C vale $\frac{\mu_0 \cdot i}{2R} \left(1 - \frac{1}{\pi}\right)$ e é perpendicular ao plano da espira.
- o campo resultante no ponto C vale $\frac{\mu_0 \cdot i}{2R} \left(\frac{1}{\pi} - 1\right)$ e é perpendicular ao plano da espira.
- o campo magnético resultante no ponto C é a soma dos módulos dos campos de indução magnética devidos ao fio retilíneo e à espira percorridos pela corrente i e vale: $\frac{\mu_0 \cdot i}{2R} \left(\frac{1}{\pi} + 1\right)$.

492. AFA-SP

Um solenóide é percorrido por uma corrente elétrica constante. Em relação ao campo magnético no seu interior, pode-se afirmar que depende:

- só do comprimento do solenóide.
- do comprimento e do diâmetro interno.
- do diâmetro interno e do valor da corrente.
- do número de espiras por unidade de comprimento e do valor da corrente.

493. Unisa-SP

Um solenóide possui 20.000 espiras por metro. A intensidade do campo magnético originado na região central do solenóide devido à passagem de uma corrente de intensidade 0,5 A é de:

$$\left(\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}\right)$$

- $4\pi \cdot 10^{-3} \text{ T}$
- $5\pi \cdot 10^{-4} \text{ T}$
- $6\pi \cdot 10^{-2} \text{ T}$
- $4 \cdot 10^{-3} \text{ T}$

494. Unicamp-SP

Um solenóide ideal de comprimento 50 cm e raio 1,5 cm contém 2.000 espiras e é percorrido por uma corrente de 3,0 A. Sendo $\mu_0 = 4 \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$, responda às questões a seguir:

- Qual é o valor da intensidade do campo magnético B no interior do solenóide?
- Qual é a aceleração adquirida por um elétron lançado no interior do solenóide, na direção de seu eixo?

495. Fuvest-SP

Um solenóide ideal de comprimento 50 cm e raio 1,5 cm contém 2000 espiras e é percorrido por uma corrente de 3,0 A. O campo de indução magnética B é paralelo ao eixo do solenóide e sua intensidade é dada por: $B = \mu_0 \cdot n \cdot i$, em que n é o número de espiras por unidade de comprimento e i é a corrente. Qual é o valor de B ao longo do eixo do solenóide?

$$\text{Dado: } \left(\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}\right)$$

496.

Qual deve ser o número de espiras circulares de raio 10π cm que constitui uma bobina chata, sabendo-se que, quando no vácuo ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$) e percorrida por uma corrente elétrica de intensidade 2 A, tem no seu centro um campo magnético de intensidade $2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$?

497. Usina-SP

Uma bobina chata é formada de 40 espiras circulares, de raio 8,0 cm. A intensidade da corrente que percorre a bobina, quando a intensidade do vetor campo magnético no centro da bobina é $6,0 \cdot 10^{-4} \text{ T}$, é de ($\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$):

- 1,9 A
- 2,5 A
- 3,8 A
- 5,0 A

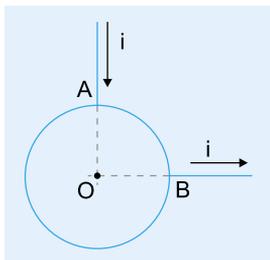
498. FCC-SP

Uma espira circular é percorrida por uma corrente elétrica contínua de intensidade constante. Quais são as características do vetor campo magnético no centro da espira?

- É constante e perpendicular ao plano da espira.
- É constante e paralelo ao plano da espira.
- No centro da espira é nulo.
- É variável e perpendicular ao plano da espira.
- É variável e paralelo ao plano da espira.

499. Unicamp-SP

Um condutor homogêneo de 8Ω de resistência elétrica tem a forma de uma circunferência. Uma corrente $i = 4 \text{ A}$ chega por um fio retilíneo ao ponto A e sai pelo ponto B por outro fio retilíneo, perpendicular ao primeiro, conforme a figura. As resistências dos fios retilíneos podem ser consideradas desprezíveis.



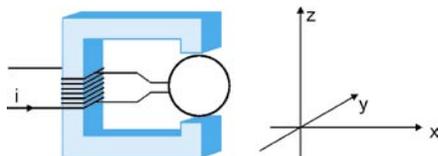
Calcule:

- a intensidade das correntes nos dois arcos de circunferência compreendidos entre A e B;
- o valor da intensidade do campo magnético no centro O da circunferência.

Dado: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$

500. UFTM-MG

Das extremidades da bobina que está enrolada na armadura de ferro, um fio de cobre é soldado e encurvado, assumindo a forma de uma espira circular disposta segundo o plano $x \cdot z$.



Quando a corrente elétrica i passa pelo fio, o centro da espira fica polarizado magneticamente, semelhante ao centro do arranjo de ímãs em forma de barra colados, sobrepostos, como o indicado em

-
-
-
-
-

Capítulo 9

501. UFPI

O vento solar, um plasma fino de alta velocidade, sopra constantemente do Sol a uma velocidade média de 400 km/h. Se a Terra não tivesse um campo magnético global, ou magnetosfera, o vento solar teria um impacto direto em nossa atmosfera e a desgastaria gradualmente. Mas o vento solar bate na magnetosfera da Terra e é desviado ao redor do planeta...

<http://www.uol.com.br/inovacao/ultimas/ult762u212.shl>

Para que ocorra o desvio acima mencionado é absolutamente necessário que as partículas do vento solar tenham:

- carga positiva e alta velocidade.
- carga negativa e baixa velocidade.
- carga diferente de zero e velocidade alta.
- carga diferente de zero e velocidade diferente de zero.
- carga positiva e baixa velocidade.

502. UEPG-PR

Uma partícula, com carga elétrica q , é lançada em uma região do espaço onde existe um campo magnético uniforme \vec{B} . A força \vec{F}_B que age sobre a partícula, devido à presença do campo magnético, é dada em módulo por $F_B = qvB \sin \theta$, em que θ é o ângulo formado entre os vetores \vec{v} e \vec{B} . A direção do vetor \vec{F}_B é conhecida através da "regra da mão direita". De acordo com o texto, assinale o que for correto.

- \vec{F}_B é sempre perpendicular ao plano determinado pelos vetores \vec{v} e \vec{B} .
- O sentido do vetor \vec{F}_B depende do sinal da carga elétrica q da partícula.
- Quando a partícula se move na mesma direção de \vec{B} , o campo magnético não exerce força sobre a mesma.
- \vec{F}_B não realiza trabalho sobre a partícula.
- O módulo do vetor \vec{B} é dado por $B = \frac{F_B}{qv \sin \theta}$.

Some os números dos itens corretos.

503. PUC-MG

Uma partícula eletricamente carregada penetra, com uma dada velocidade, em uma região de campo magnético uniforme. Leia as afirmações a seguir.

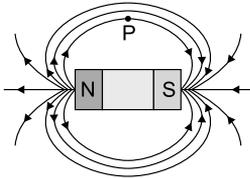
- I. A trajetória da partícula será circular se sua velocidade for perpendicular à direção do campo magnético.
- II. A trajetória da partícula será sempre circular.
- III. A força magnética que age sobre a partícula não altera sua velocidade vetorial.
- IV. A força magnética que age sobre a partícula não modifica sua energia cinética.

Assinale:

- a) se III e IV são incorretas.
- b) se I e III são corretas.
- c) se I e II são incorretas
- d) se I e IV são corretas.

504. Mackenzie-SP

Ao abandonarmos do repouso um elétron no ponto P do campo de indução magnética da figura abaixo, ele:



- a) mover-se-á ao longo da linha de indução.
- b) mover-se-á no sentido contrário da linha de indução.
- c) não se moverá.
- d) mover-se-á para cima, na direção da perpendicular ao ponto P.
- e) mover-se-á para a direita, na direção da tangente ao ponto P.

505. Vunesp

Uma partícula de massa m , eletrizada com carga q , descreve uma trajetória circular com velocidade escalar constante v , sob a ação exclusiva de um campo magnético uniforme de intensidade B , cuja direção é sempre perpendicular ao plano do movimento da partícula. Nesse caso, a intensidade da força magnética que age sobre a partícula depende de:

- a) m e B , apenas.
- b) q e B , apenas.
- c) q , v e B , apenas.
- d) m , v e B , apenas.
- e) m , q , v e B .

506. UFMG

Um feixe de elétrons entra em uma região onde existe um campo magnético, cuja direção coincide com a direção da velocidade dos elétrons.

Com base nessas informações, é correto afirmar que, ao entrar no campo magnético, os elétrons desse feixe:

- a) são desviados e sua energia cinética não se altera.
- b) não são desviados e sua energia cinética aumenta.
- c) são desviados e sua energia cinética aumenta.
- d) não são desviados e sua energia cinética não se altera.

507.

Um corpúsculo de massa m e carga q movimentar-se num campo magnético, constante; sua trajetória é circular e de raio r . A fim de obtermos uma trajetória de maior raio, poderíamos:

- a) aumentar o campo B .
- b) diminuir a massa m do corpúsculo.
- c) diminuir a velocidade v .
- d) diminuir a carga q .

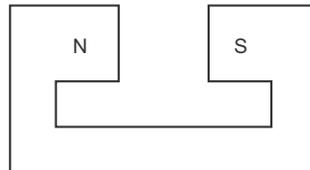
508. Unicentro-PR

O tubo de televisão possui um canhão eletrônico que faz a varredura da tela fotoluminescente numa sucessão de linhas da esquerda para a direita e de cima para baixo. Tal varredura é feita com a rapidez suficiente para que nossos olhos não percebam o desaparecimento de uma linha e o surgimento de outra e, além disso, nos dê a sensação de movimento da imagem. Sobre a força responsável por esse movimento de varredura da tela de TV, é correto afirmar:

- a) É uma força eletrostática que atua na direção do feixe eletrônico.
- b) É uma força magnética que atua na direção perpendicular ao feixe eletrônico.
- c) É uma força eletro-fracas que atua nos neutrinos do feixe eletrônico.
- d) É uma força elétrica que atua nos neutrinos do feixe eletrônico.
- e) É uma força eletromagnética que atua nos nêutrons do feixe eletrônico.

509. PUC-SP

Na figura pode-se ver a representação de um ímã. As letras **N** e **S** identificam os pólos do ímã, respectivamente, Norte e Sul.

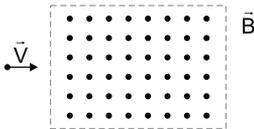


Uma carga positiva passa com uma velocidade \vec{v} pela região entre os pólos desse ímã e não sofre nenhum desvio em sua direção. Nessas condições, é correto afirmar que a direção e o sentido de \vec{v} , cujo módulo é diferente de zero, podem ser, respectivamente,

- a) perpendicular ao plano desta folha, entrando nele.
- b) perpendicular ao plano desta folha, saindo dele.
- c) paralela ao plano desta folha, da esquerda para a direita.
- d) paralela ao plano desta folha, de cima para baixo.
- e) paralela ao plano desta folha, de baixo para cima.

510. Unimontes-MG

Uma partícula com carga positiva q e massa m entra numa região do espaço em que há um campo magnético uniforme de módulo B , perpendicularmente às linhas do campo (veja a figura).



Marque a opção que contém uma afirmativa correta a respeito da situação descrita.

- Pouco tempo após penetrar a região, a partícula terá descrito um arco de circunferência de raio $r = \frac{qB}{mV}$.
- Após penetrar a região, a partícula se moverá em linha reta, com velocidade constante V .
- Após penetrar a região, a partícula se moverá em linha reta, com aceleração $a = \frac{qVB}{m}$.
- Após penetrar a região, a partícula executará um movimento circular uniforme de período $T = \frac{2\pi m}{qB}$.

511. ITA-SP

A agulha de uma bússola está apontando corretamente na direção norte-sul. Um elétron se aproxima a partir do norte com velocidade \vec{v} , segundo a linha definida pela agulha. Neste caso:

- a velocidade do elétron deverá estar necessariamente aumentando em módulo.
- a velocidade do elétron estará certamente diminuindo em módulo.
- o elétron estará se desviando para leste.
- o elétron se desviará para oeste.
- nada do que foi dito acima é verdadeiro.

512. Unifal-MG

Dois íons de cargas opostas e massas diferentes movem-se em um plano, descrevendo trajetórias retilíneas e paralelas, com velocidade de mesmo módulo e sentido. Ao atravessarem uma região onde há um campo magnético uniforme e orientado perpendicularmente ao plano, é correto afirmar que descreverão trajetórias:

- circulares de raios diferentes, ambos movendo-se no mesmo sentido.
- circulares de raios iguais, um movendo-se em sentido horário e outro em sentido anti-horário.
- retilíneas e paralelas ao campo, movendo-se em sentidos opostos.
- circulares e de raios diferentes, um movendo-se em sentido horário e outro em sentido anti-horário.
- circulares de raios iguais, ambos movendo-se no mesmo sentido.

513. Fuvest-SP

Um feixe de elétrons, todos com mesma velocidade, penetra em uma região do espaço onde há um campo elétrico uniforme entre duas placas condutoras, planas e paralelas, uma delas carregada positivamente e a

outra, negativamente. Durante todo o percurso, na região entre as placas, os elétrons têm trajetória retilínea, perpendicular ao campo elétrico. Ignorando efeitos gravitacionais, esse movimento é possível se entre as placas houver, além do campo elétrico, também um campo magnético, com intensidade adequada e:

- perpendicular ao campo elétrico e à trajetória dos elétrons.
- paralelo e de sentido oposto ao do campo elétrico.
- paralelo e de mesmo sentido que o do campo elétrico.
- paralelo e de sentido oposto ao da velocidade dos elétrons.
- paralelo e de mesmo sentido que o da velocidade dos elétrons.

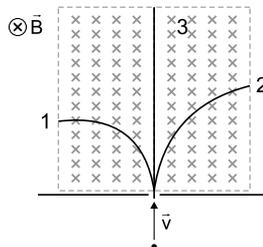
514. Fameca-SP

Uma carga e , de massa m , move-se inicialmente com velocidade constante \vec{v}_0 no vácuo. A partir do instante $t = 0$, aplica-se um campo magnético \vec{B} uniforme e constante, perpendicular a \vec{v}_0 . Afirma-se que:

- a partícula continua em movimento retilíneo e uniforme.
- a partícula passa a descrever uma circunferência de raio $r = mv_0/qB$.
- a partícula passa a descrever uma hélice cilíndrica.
- a partícula passa a descrever um movimento retilíneo uniformemente variado.

515. UEPG

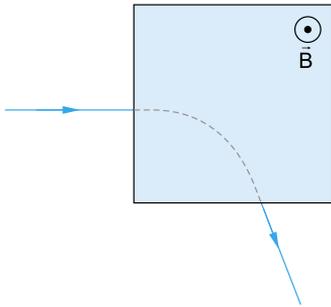
A região delimitada pela linha tracejada contém, exclusivamente, um campo magnético uniforme cujo vetor indução magnética é \vec{B} . A direção de \vec{B} é perpendicular ao plano da página e seu sentido aponta para dentro deste plano. Três partículas são lançadas perpendicularmente a esse campo magnético com a mesma velocidade \vec{v} , constante. Assim, é correto afirmar que:



- As forças que atuam sobre as partículas 1 e 2 são perpendiculares ao plano determinado por \vec{v} e \vec{B} .
 - O único efeito das forças que atuam sobre as partículas 1 e 2 é o aumento da velocidade escalar das partículas ao entrarem na região do campo \vec{B} .
 - A partícula 3 não sofre desvio de trajetória ao entrar no campo \vec{B} porque ela apresenta excesso de carga elétrica.
 - A razão entre a massa e a carga da partícula 2 é maior que a da partícula 1.
 - A partícula 2 possui carga positiva.
- Some os itens corretos.

516. Unifesp

Uma partícula eletricamente carregada, inicialmente em movimento retilíneo uniforme, adentra uma região de campo magnético uniforme B , perpendicular à trajetória da partícula. O plano da figura ilustra a trajetória da partícula, assim como a região de campo magnético uniforme, delimitada pela área sombreada.



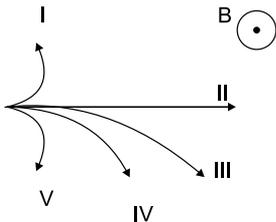
Se nenhum outro campo estiver presente, pode-se afirmar corretamente que, durante a passagem da partícula pela região de campo uniforme, sua aceleração é:

- tangente à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética aumenta.
- tangente à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética diminui.
- normal à trajetória, não há realização de trabalho e a sua energia cinética permanece constante.
- normal à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética aumenta.
- normal à trajetória, não há realização de trabalho e a sua energia cinética diminui.

517.

Um próton, um elétron, um nêutron, um pósitron e um dêuteron penetram, com a mesma velocidade constante v , num campo magnético uniforme de direção perpendicular à velocidade.

Sabendo-se que o pósitron tem massa igual à do elétron, carga elétrica igual à do próton e que o dêuteron corresponde ao núcleo do átomo de hidrogênio, assinale a alternativa que indica corretamente o número das respectivas trajetórias.



	Próton	Elétron	Nêutron	Pósitron	Dêuteron
a)	I	II	III	IV	V
b)	IV	I	II	III	V
c)	IV	II	I	V	III
d)	V	I	II	III	IV
e)	IV	I	II	V	III

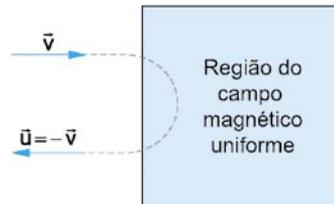
518. Vunesp

Uma partícula, eletricamente carregada com carga $q = 2,5 \cdot 10^{-15} \text{ C}$, penetra numa região onde existe um campo magnético uniforme com velocidade v , perpendicular às linhas de campo. A partir daí, realiza um movimento circular uniforme de raio $r = 1,0 \text{ cm}$, cujo período é $T = 6,28 \cdot 10^{-6} \text{ s}$.

Sendo a massa da partícula $5,0 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$ e adotando $\pi = 3,14$, o módulo da velocidade da partícula será, em m/s, igual a:

- $1 \cdot 10^4$
- $2 \cdot 10^4$
- $3 \cdot 10^4$
- $4 \cdot 10^4$
- $5 \cdot 10^4$

519. Vunesp



Uma partícula de pequena massa e eletricamente carregada, movimentando-se da esquerda para a direita com velocidade constante \vec{v} , entra numa região em que há um campo magnético uniforme. Devido à ação desse campo sobre a carga, a partícula descreve uma semicircunferência e retorna para a esquerda com velocidade \vec{u} , paralela a \vec{v} , com $|\vec{u}| = |\vec{v}|$, como mostra a figura.

- Qual é a direção das linhas desse campo magnético?
- Explique por que $|\vec{u}| = |\vec{v}|$.

520. PUC-SP

Um corpúsculo carregado com carga de $100 \mu\text{C}$ passa com velocidade de 25 m/s na direção perpendicular a um campo de indução magnética e fica sujeito a uma força de $5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$. A intensidade desse campo vale:

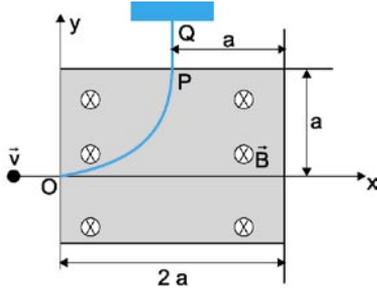
- $0,1 \text{ T}$
- $0,2 \text{ T}$
- $0,3 \text{ T}$
- $1,0 \text{ T}$
- $2,0 \text{ T}$

521. AFA-SP

Uma partícula de carga positiva, com velocidade dirigida ao longo do eixo x , penetra através de um orifício em O , de coordenadas $(0, 0)$, numa caixa onde há um campo magnético uniforme de módulo B , perpendicular ao plano do papel e dirigido "para dentro" da folha.

Sua trajetória é alterada pelo campo, e a partícula sai da caixa passando por outro orifício, P , de coordenadas (a, a) , com velocidade paralela ao eixo y . Percorre depois de sair da caixa, o trecho PQ , paralelo ao eixo y , livre de qualquer outra força. Em Q sofre uma coli-

são perfeitamente elástica, na qual sua velocidade é simplesmente invertida e volta pelo mesmo caminho, entrando de novo na caixa pelo orifício P. A ação da gravidade nesse problema é desprezível.

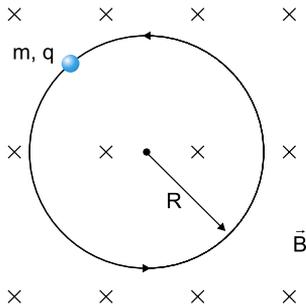


As coordenadas do ponto, em que a partícula deixa a região que delimita o campo magnético, são:

- a) (0, 0)
- b) (a, -a)
- c) (2a, 0)
- d) (2a, -a)

522. UFPE

Uma partícula de massa $m = 20 \text{ mg}$ e carga $q = +400 \text{ } \mu\text{C}$, em movimento circular uniforme, na presença de um campo magnético uniforme $B = 10 \text{ T}$, tem velocidade escalar $v = 5,0 \text{ m/s}$. Considere que o movimento ocorre no vácuo e que a ação da força peso é desprezível em relação à força magnética que atua na partícula. Calcule o raio da trajetória circular, em centímetros.



523. Fesp-PE

Uma partícula de carga $q = 4 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ e massa $m = 2 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ penetra, ortogonalmente, numa região de um campo magnético uniforme de intensidade $B = 10^{-3} \text{ T}$, com velocidade $v = 10^5 \text{ m/s}$. O raio da órbita descrita pela partícula é de:

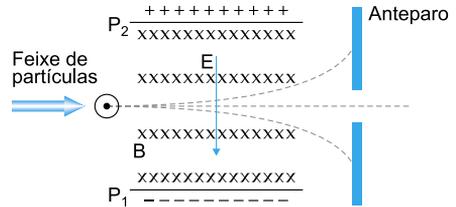
- a) 10 cm
- b) 30 cm
- c) 50 cm
- d) 70 cm

524. UEL-PR

Vários aparelhos de uso freqüente em biologia, física e medicina têm o mesmo princípio de funcionamento utilizado num tubo de raios catódicos, ainda usado na maioria dos televisores. Essencialmente, eles depen-

dem da obtenção de feixes de partículas iônicas com velocidade precisa. Na figura a seguir, está representado um dispositivo exibindo a essência desses equipamentos.

Uma fonte gera íons com várias velocidades. Uma primeira abertura permite a saída de um fino feixe que penetra numa região que contém um campo elétrico E (gerado pelas placas P_1 e P_2) e um campo magnético B (representado por XXXXXX na figura), ambos uniformes e perpendiculares entre si.

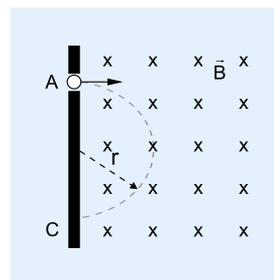


Somente íons com a velocidade desejada v passam pela segunda abertura. Portanto, variando as intensidades E e B dos campos elétrico e magnético, respectivamente, pode-se selecionar as velocidades do feixe de íons através da segunda abertura. Se as duas aberturas encontram-se alinhadas, qual é a velocidade dos íons que passam pela segunda abertura?

- a) $v = \frac{qEd}{B}$
- b) $v = E \cdot B$
- c) $v = \frac{qEd}{B}$
- d) $v = \frac{qB}{dE}$
- e) $v = \frac{E}{B}$

525. Fuvest-SP

Ao penetrar perpendicularmente uma região plana com campo elétrico uniforme B, uma partícula de massa m e carga q descreve uma trajetória circular de raio r, conforme a figura.



- a) Qual o trabalho realizado pela força magnética que age sobre a partícula no trecho AC da trajetória circular?
- b) Calcule a velocidade v da partícula em função de B, r, m e q.

526. Unimontes-MG

Um próton entra numa região do espaço com uma velocidade cujo vetor possui componentes horizontal e vertical. A trajetória descrita pela carga, nessa região, é uma curva conhecida como hélice, como a mostrada na figura abaixo. A distância p , ali representada, é denominada passo da hélice. Desconsiderando-se os campos criados pela própria carga, pode-se concluir que existe(m), certamente, nessa região:

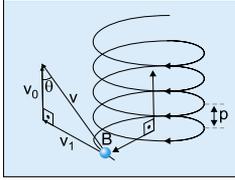
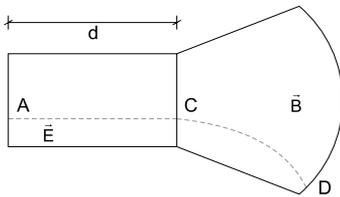


Figura adaptada de: Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl. *Fundamentals of Physics*. Fourth edition, New York: John Wiley & Sons, Inc., 1993, p. 827.

- a) campos elétrico e magnético.
- b) campo magnético.
- c) campo gravitacional.
- d) campos elétrico, magnético e gravitacional.

527. FAMECA-SP

A figura ilustra um tubo de imagem de um monitor de TV, que consiste numa região de formato cilíndrico de extensão d , no interior da qual feixes de elétrons, de carga q , são acelerados, a partir do repouso em A, por um campo elétrico uniforme \vec{E} . Em C, há um orifício que permite ao feixe, agora dotado de quantidade de movimento \vec{p} , penetrar na região de formato cônico, no interior da qual vigora um campo magnético uniforme \vec{B} , que desvia o feixe, fazendo-o incidir na tela no ponto D, descrevendo uma trajetória circular.



Copie a figura do tubo de imagem e:

- a) mostre a orientação do campo elétrico \vec{E} na própria região cilíndrica e expresse a tensão U entre as placas A e C, em função dos dados.
- b) mostre a orientação do campo magnético \vec{B} na própria região cônica e expresse o raio da trajetória CD, em função dos dados.

528. PUC-RS

A respeito da força magnética que pode atuar sobre um próton que se encontra nas proximidades de um longo condutor retilíneo percorrido por corrente elétrica, é correto afirmar que:

- a) a força magnética é máxima quando o próton se desloca obliquamente em relação ao condutor.
- b) a intensidade da força magnética decresce com o quadrado da distância do próton ao condutor.

- c) a força magnética é de atração quando o próton se desloca paralelamente ao fio e contrário ao sentido (convencional) da corrente.
- d) a força magnética é de atração quando o próton se desloca paralelamente ao fio e no sentido (convencional) da corrente.
- e) a intensidade da força magnética é diretamente proporcional ao quadrado da intensidade da corrente no condutor.

529. UFSCar-SP

Um elétron de massa m e carga $-e$ descreve uma trajetória circular de raio R , sob a ação de um campo magnético \vec{B} , perpendicular ao plano do círculo. A velocidade do elétron deverá ser, em intensidade:

- a) $\sqrt{eB/m}$
- b) eB/mR
- c) eB/m
- d) eBR/m
- e) eR/B

530. Unimontes-MG

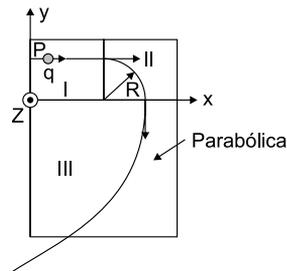
Uma partícula de carga q e massa m move-se com velocidade de módulo v , sob a ação de um campo magnético uniforme, de módulo B , em um círculo de raio dado por $r = \frac{m \cdot v}{B \cdot q}$. Determine a frequência das oscilações dessa partícula, em termos de v , B , q e m .

531. Mackenzie-SP

Um elétron e um próton são lançados, separadamente, com velocidades perpendiculares a um mesmo campo de indução magnética \vec{B} . Assinale a afirmação verdadeira.

- a) A partícula de maior velocidade terá um movimento de menor período.
- b) A partícula de maior velocidade terá um movimento de maior período.
- c) A frequência do movimento do próton será maior.
- d) A frequência do movimento do próton será menor.
- e) Se as velocidades das duas partículas forem iguais, os raios de suas trajetórias também serão iguais.

532. Fuvest-SP



Em cada uma das regiões I, II, III da figura anterior existe ou um campo elétrico constante $\pm E_x$ na direção x , ou um campo elétrico constante $\pm E_y$ na direção y , ou um campo magnético constante $\pm B_z$ na direção z (perpendicular ao plano do papel). Quando uma carga positiva q é abandonada no ponto P da região I, ela é acelerada uniformemente, mantendo uma trajetória retilínea, até atingir a região II. Ao penetrar na região

537. Mackenzie-SP

Em um experimento, observamos que um feixe de elétrons de carga e e massa m penetra em uma região do espaço perpendicularmente a um campo de indução magnética \vec{B} e a um campo elétrico \vec{E} , sem sofrer desvio. Sabe-se que os campos citados são normais entre si. As ações gravitacionais são desprezadas. Desligando-se o campo elétrico e mantendo-se o campo de indução magnética, o raio da trajetória circular que o feixe passa a efetuar é:

- $\frac{m \cdot E^2}{e \cdot B}$
- $\frac{m^2 \cdot B}{e \cdot E}$
- $\frac{e \cdot B}{m \cdot E}$
- $\frac{m \cdot E}{e \cdot B^2}$
- $\frac{e^2 \cdot m}{B \cdot E}$

538. UFPR

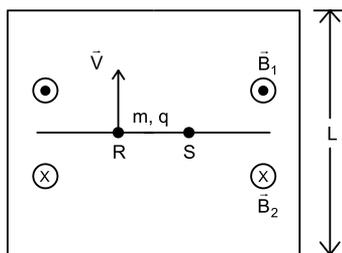
O movimento de partículas carregadas em campos magnéticos é explicado a partir do conceito de força magnética, desenvolvido por Lorentz e outros físicos. Considerando esse conceito, assinale V ou F nas afirmações a seguir:

- () A direção da força magnética que atua sobre uma carga elétrica, quando esta se move em uma região onde há um campo magnético, é sempre paralela à direção desse campo.
- () Se uma carga elétrica penetrar num campo magnético uniforme, de tal forma que sua velocidade inicial seja perpendicular à direção desse campo, sua trajetória será um círculo cujo raio é inversamente proporcional ao módulo da carga da partícula.
- () Se dois fios retilíneos paralelos conduzirem correntes elétricas no mesmo sentido, aparecerá uma força magnética repulsiva entre esses dois fios, cujo módulo variará na razão inversa à distância que os separa.
- () Se um condutor retilíneo conduzindo uma corrente elétrica for colocado numa região onde existe um campo magnético uniforme, a força magnética sobre o condutor será máxima quando ele estiver numa direção perpendicular à direção do campo magnético.

539. ITA-SP

A figura mostra uma região de superfície quadrada de lado L na qual atuam campos magnéticos B_1 e B_2 orientados em sentidos opostos e de mesma magnitude B . Uma partícula de massa m e carga $q > 0$ é lançada do ponto R com velocidade perpendicular às linhas dos campos magnéticos. Após um certo tempo de lançamento, a partícula atinge o ponto S e a ela é acrescentada uma outra partícula em repouso, de massa m e carga $-q$ (choque perfeitamente inelástico).

Determine o tempo total em que a partícula de carga $q > 0$ abandona a superfície quadrada.



540. Unioeste-PR

Um fio condutor de 40 cm de comprimento é percorrido por uma corrente elétrica. Esse fio sofre a atuação de uma força magnética de 10^{-2} N e encontra-se em uma região do espaço onde atua um campo magnético de 10^{-3} T. Considere que o ângulo entre o campo magnético que atua sobre o fio e a corrente elétrica que percorre esse mesmo fio tenha o valor de 30° . Calcule, na unidade ampère, a intensidade da corrente elétrica que atravessa esse fio condutor, sabendo que a resposta correta é um número inteiro entre 00 e 99.

541. UFV-MG

Um fio de comprimento $L = 30$ cm faz ângulo de 90° com um campo magnético de intensidade $B = 0,5$ T. Se o fio é percorrido por uma corrente elétrica de 400 mA, o módulo da força que atua no fio é, em newtons:

- $6,0 \cdot 10^3$
- 60
- $6,0 \cdot 10^{-1}$
- $6,0 \cdot 10^{-2}$
- $6,0 \cdot 10^{-4}$

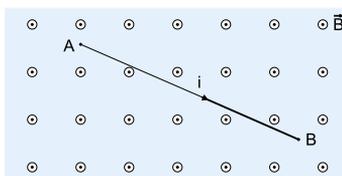
542. Mackenzie-SP

Um condutor retilíneo de comprimento 0,5 m é percorrido por uma corrente de intensidade 4,0 A. O condutor está totalmente imerso num campo magnético de intensidade 10^{-3} T, formando com a direção do campo um ângulo de 30° . A intensidade da força magnética que atua sobre o condutor é:

- 10^3 N
- $2 \cdot 10^{-2}$ N
- 10^{-4} N
- 10^{-3} N
- nula

543. FAU/Santos-SP

O condutor AB contido no plano da figura, de comprimento $L = 10$ cm, é percorrido por uma corrente de 5 A numa região de indução magnética uniforme de intensidade 0,01 T. Podemos concluir que:



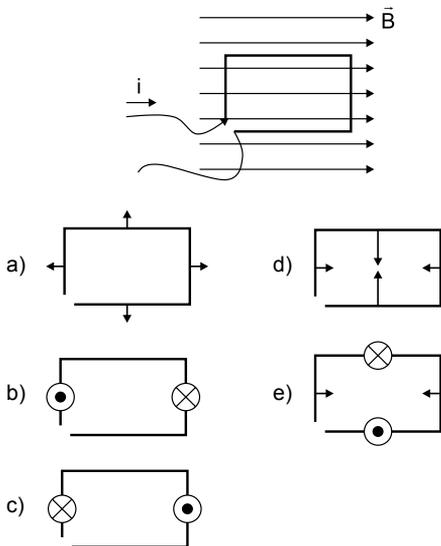
- a) não há força magnética sobre o condutor.
- b) a força magnética não pode ser calculada, pois não se conhece o ângulo entre o condutor e a indução magnética.
- c) a força magnética tem intensidade $5 \cdot 10^{-3}$ N.
- d) a força magnética tem intensidade $5 \cdot 10^{-4}$ N.
- e) a força magnética tem intensidade 5 N.

544. FEI-SP

Em um motor elétrico, fios que conduzem uma corrente de 5 A são perpendiculares a um campo de indução magnética de intensidade 1 T. Qual a força exercida sobre cada centímetro de fio?

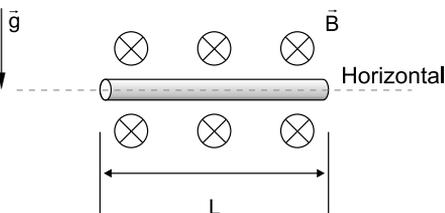
545.

A figura representa uma espira condutora retangular, imersa num campo magnético uniforme e percorrida pela corrente elétrica i , no sentido indicado. Qual das alternativas indica o conjunto de vetores que representa as forças atuantes nos lados da espira? Considere desprezível o campo magnético ocasionado pela corrente i .



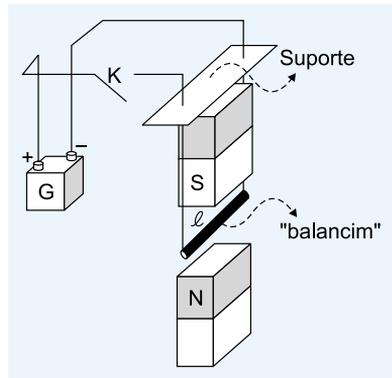
546.

Um segmento condutor reto e horizontal, tendo comprimento $L = 20$ cm e massa $m = 48$ g, percorrido por corrente $i = 0,5$ A, apresenta-se em equilíbrio sob as ações exclusivas da gravidade \vec{g} e de um campo magnético \vec{B} horizontal, representado na figura abaixo. Adote $g = 10$ m/s² e determine a intensidade do campo magnético e o sentido da corrente elétrica.



547.

O "balancim" condutor retilíneo e horizontal da figura tem comprimento $\ell = 0,2$ m, está em repouso e conectado ao gerador G de tensão constante. Ao fecharmos a chave K, ela é percorrida por uma corrente elétrica de intensidade 5 A. Sendo a intensidade do campo magnético, entre os ímãs verticais, igual a $4,0 \cdot 10^4$ T, determine:



- a) a direção e o sentido da força magnética sobre o "balancim";
- b) a intensidade dessa força.

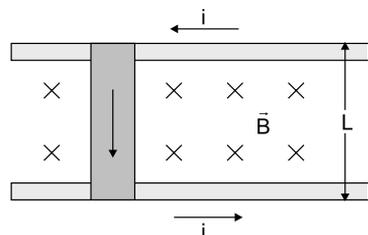
548. FAAP-SP

Um condutor retilíneo de comprimento $L = 0,20$ m, percorrido por uma corrente elétrica $i = 20$ A, está imerso num campo magnético uniforme, de indução $B = 2,0 \cdot 10^4$ T. Determine o módulo da força magnética que atua no condutor:

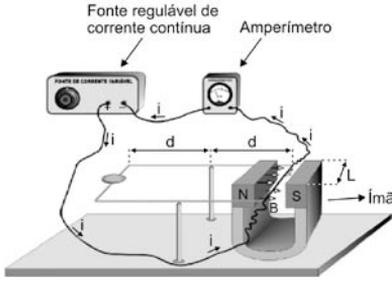
- a) quando o condutor é disposto paralelamente às linhas de indução do campo;
- b) quando o condutor é disposto perpendicularmente às linhas de indução do campo.

549. UFPE

Uma barra de cobre, de densidade linear $d = 4,8 \times 10^{-2}$ kg/m, repousa sobre dois trilhos fixos horizontais separados por uma distância L (veja figura). O sistema se encontra em uma região de campo magnético uniforme \vec{B} , perpendicular ao plano da figura. O coeficiente de atrito estático entre os trilhos e a barra de cobre é $\mu_e = 0,5$. Se uma corrente $i = 30$ A é transportada de um trilho ao outro, através da barra, qual é o maior valor do campo magnético para que a barra ainda permaneça em repouso sobre os trilhos? Expresse a sua resposta em **gauss** (1 gauss = 10^{-4} T).



550. UFBA

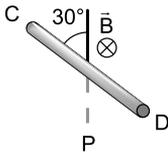


A figura mostra a representação esquemática de uma balança de corrente que equivale a uma balança convencional de dois pratos, um instrumento de medida milenar, que, além do seu emprego usual, é o símbolo da justiça na tradição romana.

Em uma balança de dois pratos, a determinação da quantidade de massa de um corpo é feita por comparação, ou seja, quando a balança está equilibrada, sabe-se que massas iguais foram colocadas nos dois pratos. Na balança de corrente da figura, o “prato” da direita é um fio de comprimento L submetido a uma força magnética. Quando uma certa massa é colocada no prato da esquerda, o equilíbrio é obtido, ajustando-se à corrente medida no amperímetro. Considerando que o campo magnético no “prato” da direita é igual a $0,10\text{ T}$, que o amperímetro indica uma corrente igual a $0,45\text{ A}$, que $L = 10\text{ cm}$ e que a aceleração da gravidade local é igual a 10 m/s^2 , calcule o valor da massa que deve ser colocada no prato da esquerda para equilibrar a balança. Suponha que, na ausência de corrente e de massa, a balança esteja perfeitamente equilibrada.

551. Mackenzie-SP

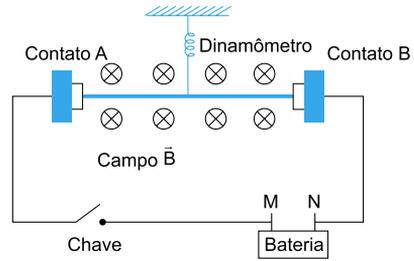
A figura abaixo indica uma barra metálica CD de 2 N de peso e 2 m de comprimento, que forma um ângulo de 30° com a vertical, mergulhada num campo de indução magnética uniforme, horizontal e perpendicular à barra, com o sentido para dentro do plano da figura, de intensidade $B = 0,5\text{ T}$. Para que a barra não caia, é necessário que ela seja percorrida por uma corrente de:



- a) 2 A , de C para D.
- b) 4 A , de C para D.
- c) 2 A , de D para C.
- d) 4 A , de D para C.

552. Unicamp-SP

Um fio condutor rígido de 200 g e 20 cm de comprimento é ligado ao restante do circuito através de contatos deslizantes sem atrito, como mostra a figura a seguir. O plano da figura é vertical. Inicialmente a chave está aberta. O fio condutor é preso a um dinamômetro e encontra-se em uma região com campo magnético de $0,1\text{ T}$, entrando perpendicularmente no plano da figura.

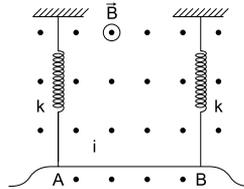


- a) Calcule a força medida pelo dinamômetro com a chave aberta, estando o fio em equilíbrio.
- b) Determine o sentido e a intensidade da corrente elétrica no circuito após o fechamento da chave, sabendo-se que o dinamômetro passa a indicar leitura zero.
- c) Determine a polaridade da bateria e a tensão, sabendo-se que a resistência equivalente do circuito é $6,0\ \Omega$. Despreze a resistência interna da bateria.

553. UFTM-MG

Uma barra condutora AB , de comprimento igual a 50 cm e massa m , está suspensa pela extremidade de duas molas iguais, sendo a constante elástica de cada uma delas 100 N/m .

O sistema está imerso num campo magnético $B = 0,6\text{ T}$. Dado: $g = 10\text{ m/s}^2$



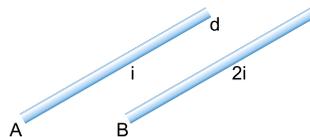
Quando uma corrente de intensidade $i = 10\text{ A}$ percorre a barra no sentido de B para A, as molas não são deformadas. Determine:

- a) a massa da barra;
- b) a deformação das molas quando o sentido da corrente elétrica é invertido.

554. UFRGS-RS

Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que elas aparecem.

A figura abaixo representa dois fios metálicos paralelos, A e B, próximos um do outro, que são percorridos por correntes elétricas de mesmo sentido e de intensidades iguais a i e $2i$, respectivamente. A força que o fio A exerce sobre o fio B é, e sua intensidade é intensidade de força exercida pelo fio B sobre o fio A.



- a) repulsiva – duas vezes maior do que a
- b) repulsiva – igual à
- c) atrativa – duas vezes menor do que a
- d) atrativa – duas vezes maior do que a
- e) atrativa – igual à

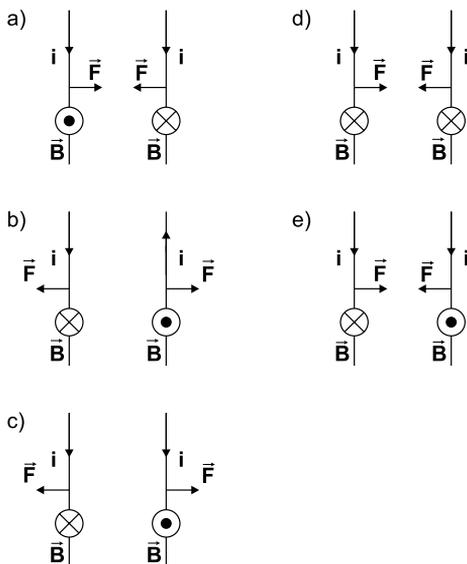
555. Fatec-SP

Dois fios retos e paralelos, separados por distância d , situados no vácuo, são percorridos por correntes contrárias, cada uma com intensidade i .

- Os fios se atraem mutuamente.
- O campo de indução que a corrente em um dos condutores produz nos pontos do outro é proporcional ao inverso do quadrado da distância d .
- A força de interação por unidade de comprimento é proporcional à corrente i .
- A força de interação por unidade de comprimento é $\mu_0 \cdot i/2 \pi d$.
- Intensidade da força, por unidade de comprimento, é proporcional ao quadrado de i .

556.

Qual das alternativas abaixo representa corretamente as correntes i , os campos magnéticos B e as forças F entre dois condutores retos e paralelos, próximos entre si?



557. Fesp-PE

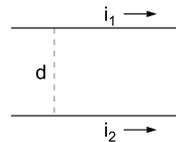
Dois condutores retílineos muito longos e paralelos são percorridos por correntes de mesma intensidade. Podemos afirmar que:

- só existem pontos onde o campo magnético resultante é nulo, se as correntes tiverem sentidos opostos.
- só existem pontos onde o campo magnético resultante é nulo, se as correntes tiverem o mesmo sentido.
- existem pontos onde o campo magnético resultante é nulo qualquer que sejam os sentidos das correntes.
- os fios sempre se repelem.

558. Fesp-PE

Dois fios paralelos, de comprimentos indefinidos, são portadores de corrente, no mesmo sentido, conforme figura.

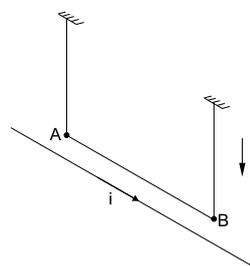
A força de interação dos fios é de:



- atração, proporcional à distância entre os fios.
- atração, inversamente proporcional à distância entre os fios.
- repulsão, proporcional à distância entre os fios.
- repulsão, inversamente proporcional à distância entre os fios.
- atração, inversamente proporcional ao quadrado de distância entre os fios.

559. Vunesp

Um fio metálico AB, suspenso por dois fios verticais, condutores e flexíveis, é colocado próximo e paralelamente a um fio longo pelo qual passa a corrente elétrica i , no sentido indicado na figura. O fio longo e o fio AB estão no mesmo plano horizontal.

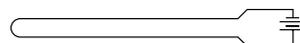


Utilizando essa montagem, um professor pretende realizar duas experiências, I e II. Na experiência I, fará passar uma corrente pelo fio AB, no sentido de A para B. Na experiência II, fará passar a corrente no sentido contrário. Nessas condições, espera-se que a distância entre o fio longo e o fio AB:

- permaneça inalterada, tanto na experiência I como na experiência II.
- auge na experiência I e diminua na experiência II.
- auge, tanto na experiência I como na experiência II.
- diminua, tanto na experiência I como na experiência II.
- diminua na experiência I e auge na experiência II.

560. Fuvest-SP

Um circuito é formado por dois fios muito longos, retílineos e paralelos, ligados a um gerador de corrente contínua como mostra a figura a seguir. O circuito é percorrido por uma corrente i .



Pode-se afirmar que a força de origem magnética que um trecho retílineo exerce sobre o outro é:

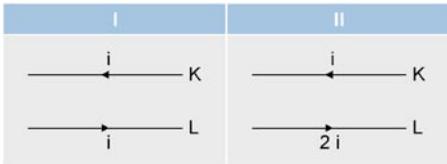
- nula.
- atrativa e proporcional a i .
- atrativa e proporcional a i^2 .
- repulsiva e proporcional a i .
- repulsiva e proporcional a i^2 .

561. UFMG

Em um experimento, André monta um circuito em que dois fios retilíneos – **K** e **L** –, paralelos, são percorridos por correntes elétricas constantes e de sentidos opostos.

Inicialmente, as correntes nos fios são iguais, como mostrado na Figura I.

Em seguida, André dobra o valor da corrente no fio **L**, como representado na Figura II.



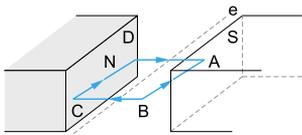
Sejam F_K e F_L , respectivamente, os módulos das forças magnéticas nos fios **K** e **L**.

Considerando-se essas informações, é **correto** afirmar que:

- a) na Figura I, $F_K = F_L = 0$ e, na Figura II, $F_K \neq F_L$.
- b) na Figura I, $F_K = F_L \neq 0$ e, na Figura II, $F_K \neq F_L$.
- c) na Figura I, $F_K = F_L = 0$ e, na Figura II, $F_K = F_L \neq 0$.
- d) na Figura I, $F_K = F_L \neq 0$ e, na Figura II, $F_K = F_L \neq 0$.

562. FEI-SP

Uma espira retangular ABCD de dimensões $AB = 2$ cm e $BC = 1$ cm localiza-se entre os pólos N e S de um ímã permanente conforme a figura: o campo de indução pode ser considerado uniforme nessa região, com intensidade $B = 0,8$ T. A bobina pode girar em torno do eixo de simetria e, e é percorrida pela corrente $i = 5$ A.



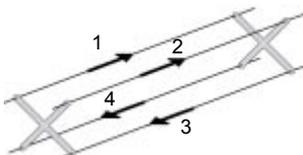
- a) Calcule o momento de rotação da espira, na posição indicada.
- b) Indique o sentido em que a espira irá girar e qual a posição de equilíbrio.

563. E. E. Mauá-SP

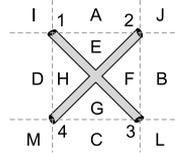
Dois fios metálicos retos, paralelos, muito longos, estão à distância mútua $a = 1,5$ m, no vácuo. Calcule a força que age no comprimento $L = 2,0$ m de um dos fios, quando em cada um deles circula uma corrente elétrica $i = 0,51$ A.

564. UFSCar-SP

Quatro fios, submetidos a correntes contínuas de mesma intensidade e sentidos indicados na figura, são mantidos separados por meio de suportes isolantes em forma de X, conforme figura.



Observe as regiões indicadas:

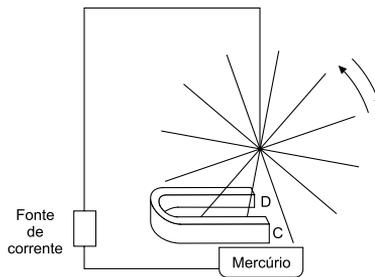


Entre dois suportes, os fios 1, 2, 3 e 4 tendem a se movimentar, respectivamente, para as seguintes regiões do espaço:

- a) A; A; C; C.
- b) E; E; G; G.
- c) D; B; B; D.
- d) A; B; C; E.
- e) I; J; L; M.

565. UFG-GO

Peter Barlow (1776-1862), cientista e engenheiro inglês, foi um dos primeiros a inventar um motor a corrente contínua, esquematizado no desenho abaixo:

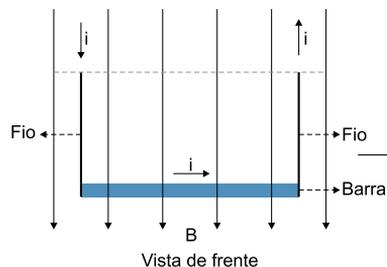


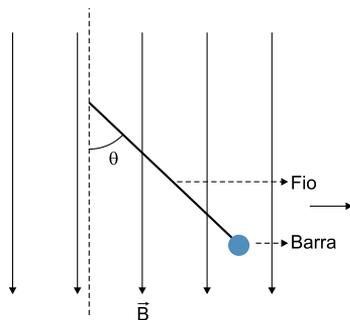
O circuito elétrico fecha-se no encontro da ponta de um raio da roda com o mercúrio. Devido ao campo magnético produzido pelo ímã, de pólos C e D, a roda gira, mantendo sempre um raio em contato com o mercúrio. Assim, vê-se a roda girando no sentido:

- a) horário, se C for pólo norte e a corrente fluir, no contato, do raio para o mercúrio.
- b) horário, se C for pólo norte e a corrente fluir, no contato, do mercúrio para o raio.
- c) horário, se C for pólo sul e a corrente fluir, no contato, do mercúrio para o raio.
- d) anti-horário, se C for pólo norte e a corrente fluir, no contato, do mercúrio para o raio.
- e) anti-horário, se C for pólo sul e a corrente fluir, no contato, do raio para o mercúrio.

566. Unicamp-SP

Uma barra de material condutor de massa igual a 30 g e comprimento 10 cm, suspensa por dois fios rígidos também de material condutor e de massas desprezíveis, é colocada no interior de um campo magnético, formando o chamado balanço magnético, representado na figura abaixo:





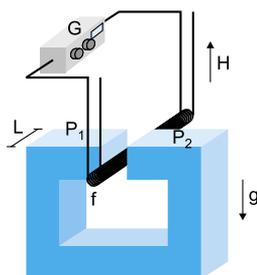
Vista de lado

Ao circular uma corrente i pelo balanço magnético, este se inclina, formando um ângulo θ com a vertical (como indicado na vista de lado). O ângulo θ depende da intensidade da corrente i . Para $i = 2 \text{ A}$, temos $\theta = 45^\circ$.

- Faça o diagrama das forças que agem sobre a barra.
- Calcule a intensidade da força magnética que atua sobre a barra.
- Calcule a intensidade da indução magnética B .

567. Fuvest-SP

O ímã representado na figura, com largura $L = 0,20 \text{ m}$, cria, entre seus pólos, P_1 e P_2 , um campo de indução magnética B , horizontal, de intensidade constante e igual a $1,5 \text{ T}$.



Entre os pólos do ímã, há um fio condutor f , com massa $m = 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$, retilíneo e horizontal, em uma direção perpendicular à do campo B . As extremidades do fio, fora da região do ímã, estão apoiadas e podem se mover ao longo de guias condutores, verticais, ligados a um gerador de corrente G . A partir de um certo instante, o fio f passa a ser percorrido por uma corrente elétrica constante $i = 50 \text{ A}$. Nessas condições, o fio sofre a ação de uma força F_0 , na direção vertical, que o acelera para cima. O fio percorre uma distância vertical $d = 0,12 \text{ m}$, entre os pólos do ímã e, a seguir, se desconecta dos guias, prosseguindo em movimento livre para cima, até atingir uma altura máxima H .

Note e adote

- Um fio condutor retilíneo, de comprimento C , percorrido por uma corrente elétrica i , totalmente inserido em um campo de indução magnética de módulo B , perpendicular à direção do fio sujeito a uma força F , de módulo igual a BiC , perpendicular à direção de B e à direção do fio.
- Aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

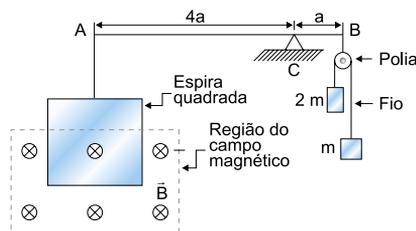
3. Podem ser desprezados os efeitos de borda do campo B , o atrito entre o fio e os guias e a resistência do ar.

Determine:

- o valor da força eletromagnética F_0 , em newtons, que age sobre o fio f ;
- o trabalho total \mathcal{E} , em joules, realizado pela força F_0 ;
- a máxima altura H , em metros, que o fio alcança, medida a partir de sua posição inicial.

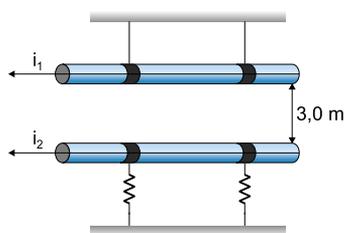
568. UFU-MG

A barra leve AB da figura fica em equilíbrio quando, pela espira quadrada de lado $a = 10 \text{ cm}$ e de peso desprezível, se faz circular uma corrente elétrica. Metade da espira está dentro de um campo magnético uniforme de intensidade $B = 2 \text{ T}$ e perpendicular ao plano desta, como na figura. A polia fixa e o fio são ideais, $m = 15 \text{ g}$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$. Determine a intensidade da corrente elétrica na espira, bem como o seu sentido (horário ou anti-horário).



569. Imes-SP

Considere duas barras condutoras percorridas pelas correntes i_1 e i_2 , conforme a figura abaixo. A primeira está rigidamente fixada por presilhas e a segunda que possui liberdade de movimento na direção vertical, está presa por duas molas idênticas, que sofre uma variação de $1,0 \text{ m}$ em relação ao comprimento nominal. Sabendo-se que $i_1 = i_2$ e que o sistema se encontra no vácuo, determine:



- o valor das correntes para que o sistema permaneça estático;
- a nova variação de comprimento das molas em relação ao comprimento nominal, mantendo o valor das correntes calculadas no pedido anterior, mas invertendo o sentido de uma delas.

Dados: comprimento das barras = $1,0 \text{ m}$;
 massa da cada barra = $0,4 \text{ kg}$;
 distância entre as barras = $3,0 \text{ m}$;
 constante elástica das molas = $0,5 \text{ N/m}$;
 aceleração da gravidade (g) = 10 m/s^2 ;
 permeabilidade do vácuo (μ_0) = $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$.

Capítulo 10

570.

Um motor possui uma espira quadrada de lado 0,1 m que gira em torno de um eixo. Pelo motor faz-se passar um campo magnético constante de 10^{-1} T que é ortogonal ao eixo de rotação. Calcule os fluxos máximo e mínimo que atravessam a espira.

571.

Em uma certa região do espaço existe um campo magnético de 5T que é rasante a uma superfície de 3 m^2 . Qual o fluxo que atravessa essa área?

- a) 3 Wb
- b) 5 Wb
- c) zero
- d) 15 Wb

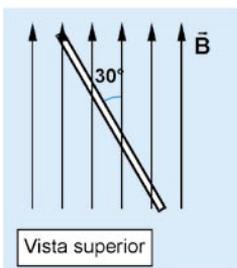
572. PUC-RS (modificado)

Uma espira circular com área de $1,00 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ se encontra totalmente dentro de um campo magnético uniforme, com suas linhas de indução perpendiculares ao plano da espira e saindo do plano. O valor inicial do campo magnético é 0,50 tesla. Se o campo magnético for reduzido a zero, qual o valor do fluxo magnético inicial?

- a) $5,0 \times 10^{-4}$ Wb
- b) $5,0 \times 10^{-3}$ Wb
- c) $2,5 \times 10^{-2}$ Wb
- d) $2,5 \times 10^{-3}$ Wb
- e) $1,0 \times 10^{-2}$ Wb

573.

O fluxo magnético através de uma espira retangular vertical, de lados 0,2 m e 0,5 m formada por um fio condutor, têm intensidade 400 Wb. Estando a espira imersa num campo magnético uniforme horizontal, de modo que seus lados formam ângulo de 30° com as linhas de indução magnética conforme a figura, determine a intensidade desse campo magnético.

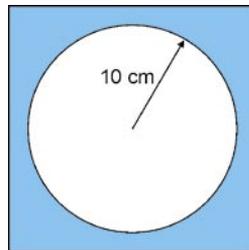


574.

Um triângulo equilátero de lado 1m é atravessado por um campo de indução magnética de 10 T que faz um ângulo de 30° com o vetor normal à área do triângulo. Qual o fluxo magnético que atravessa o triângulo?

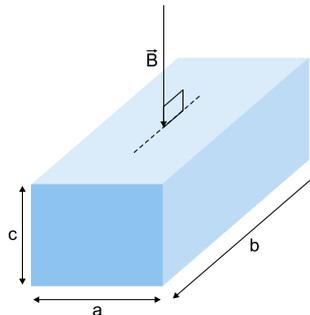
575.

A figura abaixo é atravessada por um campo magnético de 20T, perpendicular ao plano da figura. Calcule o fluxo magnético que atravessa a região rachurada da figura sabendo que o orifício circular tem raio de 10 cm. Utilize $\pi = 3$



576.

Um paralelepípedo de dimensões a, b e c é atravessado por um campo de valor B perpendicular à face ab conforme a figura abaixo. Calcule o valor do fluxo magnético que atravessa cada uma das três faces assinaladas na figura.



577.

Uma coroa circular de raio interno 1 m e raio externo 2 m é atravessada por um campo de indução de 6 T, perpendicular ao plano da espira. Calcule o fluxo magnético que atravessa a coroa circular.

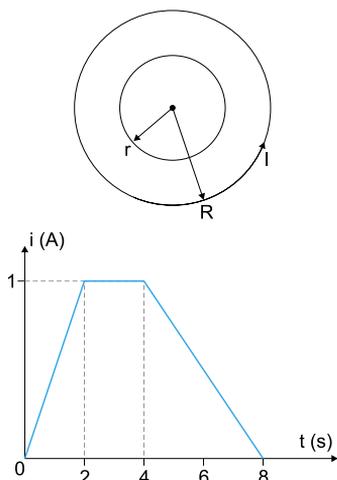
578.

Uma espira quadrada de lado L gira em torno de um eixo com velocidade angular de rotação ω . A região é atravessada por um campo de indução magnética constante de intensidade B, ortogonal ao eixo de rotação. Calcule o menor tempo possível entre o momento que a espira é atravessada por um fluxo máximo e o momento que a espira é atravessada por um fluxo mínimo, bem como o fluxo médio que atravessa a espira durante esse tempo.

579. UFU-MG (modificado)

Duas espiras circulares, de raio $r = 0,01 \text{ m}$ e $R = 1,0 \text{ m}$, têm o centro comum e estão situadas no mesmo plano, como mostra a figura. Pela espira maior passa uma corrente I que varia com o tempo de acordo com o

gráfico. Admita que o campo magnético produzido através da área da espira menor seja praticamente uniforme. Se a resistência da espira menor é de $0,1 \Omega$, pede-se o fluxo magnético através da área limitada pela espira menor durante o intervalo de tempo entre $t = 2 \text{ s}$ e $t = 4 \text{ s}$.



Dados: $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$ e $\pi^2 \cong 10$

580. UCS-RS

Um cartão de crédito consiste de uma peça plástica na qual há uma faixa contendo milhões de minúsculos domínios magnéticos mantidos juntos por uma resina. Cada um desses domínios atua como se fosse um minúsculo ímã com sentido de polarização norte-sul bem definido. Um código contendo informações particulares de uma pessoa (como nome, número do cartão, data de validade do cartão) pode ser gravado na faixa através de um campo magnético externo que altera o sentido de polarização dos domínios em alguns locais selecionados. Quando o cartão desliza através de uma fenda de uma caixa eletrônico ou equipamento similar, os domínios magnéticos passam por um cabeçote de leitura, e pulsos de voltagem e corrente são induzidos segundo o código contido na faixa. Esse processo de leitura do cartão por indução magnética tem seus fundamentos nas:

- Lei de Coulomb e Lei de Lenz.
- Lei de Faraday e Lei de Lenz.
- Lei de Biot-Savart e Lei de Gauss.
- Lei de Faraday e Lei de Coulomb.
- Lei de Coulomb e Lei de Ampère.

581. UEL-PR

A respeito do fluxo de indução, concatenado com um condutor elétrico, podemos afirmar que a força eletromotriz induzida:

- será nula quando o fluxo for constante.
- será nula quando a variação do fluxo em função do tempo for linear.
- produz uma corrente que reforça a variação do fluxo.
- produz uma corrente permanente que se opõe à variação do fluxo, mesmo quando o circuito estiver aberto.
- produzirá corrente elétrica somente quando o circuito estiver em movimento.

582. UEL-PR

Um dos dispositivos utilizados como detector de veículos nas "lombadas eletrônicas" é conhecido como laço indutivo. Quando um veículo em movimento passa por um laço indutivo, a plataforma metálica inferior do veículo (chassis) interage com um campo magnético preexistente no local, induzindo uma corrente elétrica num circuito ligado ao processador de dados. O sistema laço indutivo e a plataforma metálica em movimento geram um sinal eletromagnético obedecendo à lei de Faraday, que pode ser enunciada da seguinte maneira:

- campo magnético que varia no tempo é fonte de campo elétrico.
- massa é fonte de campo gravitacional.
- campo elétrico que varia no tempo é fonte de campo magnético.
- carga elétrica é fonte de campo elétrico.
- corrente elétrica é fonte de campo magnético.

583. UFMG

A corrente elétrica induzida em uma espira circular será:

- nula, quando o fluxo magnético que atravessa a espira for constante.
- inversamente proporcional à variação do fluxo magnético com o tempo.
- no mesmo sentido da variação do fluxo magnético.
- tanto maior quanto maior for a resistência da espira.
- sempre a mesma, qualquer que seja a resistência da espira.

584. UFMT

É possível transmitir informações (sinais de rádio, TV, celular etc.) entre duas espiras situadas a uma certa distância uma da outra. A explicação desse fenômeno é formulada:

- pelas leis de Faraday e Coulomb, combinadas, pois a transmissão de sinais dá-se por meio de ondas eletromagnéticas.
- pela lei de Faraday, pois trata-se de um fenômeno magnetostático.
- pela lei de Ampère, pois trata-se de um fenômeno de magnetização.
- pela lei de Coulomb, pois trata-se de um fenômeno eletrostático.
- pelas leis de Faraday e Ampère, combinadas, pois trata-se de um fenômeno que envolve tanto a geração de campos por correntes elétricas como a geração de correntes por campos eletromagnéticos.

585. FAAP-SP

Num condutor fechado, colocado num campo magnético, a superfície determinada pelo condutor é atravessada por um fluxo magnético. Se por um motivo qualquer o fluxo variar, ocorrerá:

- curto-circuito.
- interrupção da corrente.
- o surgimento de corrente elétrica no condutor.
- a magnetização permanente do condutor.
- extinção do campo magnético.

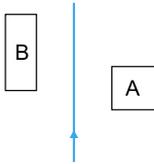
586. Ufla-MG

Geradores de energia elétrica valem-se do fenômeno da indução eletromagnética para produzir quase toda a energia consumida. Um gerador, basicamente, é constituído por espiras de um material condutor que irá gerar uma força eletromotriz em seus terminais, quando essas espiras forem submetidas a um

- a) fluxo magnético variável.
- b) fluxo magnético invariável.
- c) campo elétrico.
- d) campo eletromagnético invariável.
- e) campo magnético invariável.

587. ITA-SP

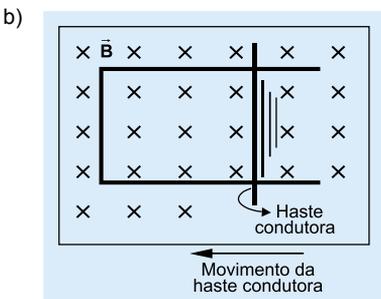
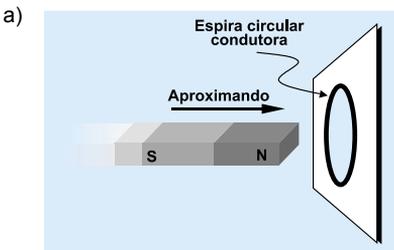
A figura representa um fio retilíneo pelo qual circula uma corrente de i ampères no sentido indicado. Próximo do fio, existem duas espiras retangulares A e B planas e coplanares com o fio. Se a corrente no fio retilíneo está crescendo com o tempo, pode-se afirmar que:



- a) aparecem correntes induzidas em A e B, ambas no sentido horário.
- b) aparecem correntes induzidas em A e B, ambas no sentido anti-horário.
- c) aparecem correntes induzidas no sentido anti-horário em A e horário em B.
- d) neste caso, só se pode dizer o sentido da corrente induzida se conhecermos as áreas das espiras A e B.
- e) o fio atrai as espiras A e B.

588.

Determine o sentido da corrente induzida nas espiras das figuras abaixo.

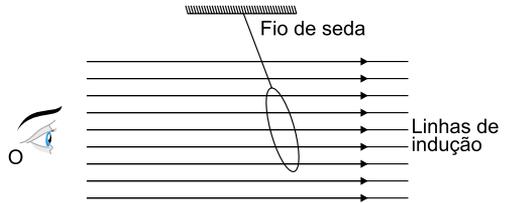


589. FAAP-SP

Uma espira circular oscila como um pêndulo num campo magnético uniforme, conforme mostra a figura.

Qual é o sentido da corrente induzida na espira, durante seu movimento de subida, quando vista pelo observador O?

Justifique sua resposta.



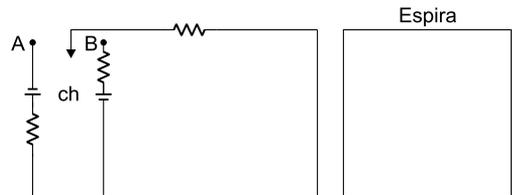
590. Unifei-MG

“Quando introduzimos um dos pólos de um ímã dentro de um solenóide que se encontra ligado a um galvanômetro, haverá o aparecimento de uma corrente induzida no galvanômetro ...”. Para que a oração fique correta, precisamos substituir as reticências por:

- a) que terá um sentido durante a introdução do ímã e sentido contrário durante a saída do mesmo.
- b) que terá o mesmo sentido tanto na introdução quanto na retirada do ímã.
- c) enquanto o ímã permanecer dentro do solenóide.
- d) que só existirá se o ímã for introduzido e depois retirado com velocidade constante.

591. Cefet-MG

A figura abaixo representa um circuito elétrico que possui dois geradores de f.e.m, provido de uma chave **ch** que pode ser ligada no ponto **A** ou **B**. Ao seu lado e no mesmo plano, está uma espira retangular condutora.



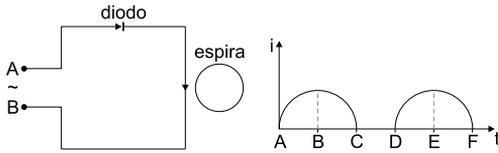
No momento que a chave for _____ em **A**, a corrente induzida na espira terá sentido _____ e no momento que a chave for _____ em **B**, a corrente terá sentido _____.

Os termos que completam, correta e respectivamente, as lacunas acima são:

- a) ligada, horário, ligada, horário.
- b) desligada, horário, desligada, horário.
- c) ligada, anti-horário, desligada, horário.
- d) desligada, anti-horário, ligada, anti-horário.
- e) ligada, anti-horário, desligada, anti-horário.

592. Cefet-MG

A figura mostra uma espira circular condutora, colocada ao lado e no mesmo plano de um circuito percorrido por uma corrente, cuja intensidade varia com o tempo, conforme o gráfico $i(t)$.

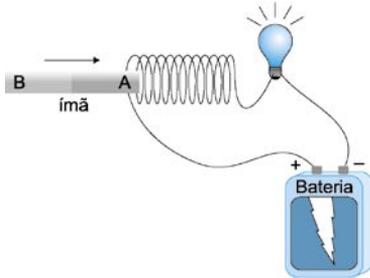


O sentido da corrente elétrica induzida na espira, nos intervalos t_{AB} , t_{BC} , t_{DE} , e t_{EF} respectivamente, é

- horário, anti-horário, horário e anti-horário.
- horário, horário, anti-horário e anti-horário.
- anti-horário, anti-horário, horário e horário.
- anti-horário, horário, anti-horário e horário.
- anti-horário, anti-horário, horário e anti-horário.

593. Vunesp

Em um circuito, uma bateria fornece uma d.d.p. constante para manter uma lâmpada acesa, como mostra a figura.



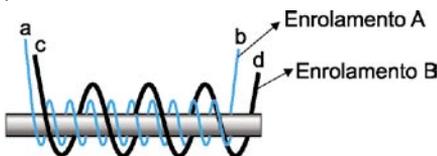
Um ímã é inserido rapidamente entre as espiras formadas com o fio do circuito que liga a lâmpada à bateria. Pode-se dizer que, durante o período de tempo em que o ímã é inserido, o brilho da lâmpada.

- diminui apenas para o caso em que A é o pólo norte do ímã.
- diminui apenas para o caso em que A é o pólo sul do ímã.
- diminui, qualquer que seja o pólo em A.
- não se altera, qualquer que seja o pólo em A.
- não se altera porque o processo é rápido.

594. Unifei-MG

Sobre um tubo de papelão, como indicado na figura, colocam-se dois enrolamentos de fios isolados (A e B). Considere as seguintes situações, após os terminais a e b terem sido ligados a um gerador de fem.:

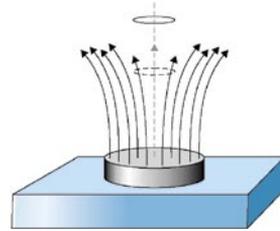
- O sentido da corrente no enrolamento A é de a para b e está crescendo.
- O sentido da corrente no enrolamento A é de b para a e está decrescendo.



Nas situações I e II, informe o sentido da corrente induzida no enrolamento B, justificando a sua resposta.

595. UFRGS-RS

Um ímã, em formato de pastilha, está apoiado sobre a superfície horizontal de uma mesa. Uma espira circular, feita de um determinado material sólido, é mantida em repouso, horizontalmente, a uma certa altura acima de um dos pólos do ímã, como indica a figura abaixo, onde estão representadas as linhas do campo magnético do ímã. Ao ser solta, a espira cai devido à ação da gravidade, em movimento de translação, indo ocupar, num instante posterior, a posição representada pelo círculo tracejado.



Examine as afirmações abaixo, relativas à força magnética F exercida pelo ímã sobre a espira durante sua queda.

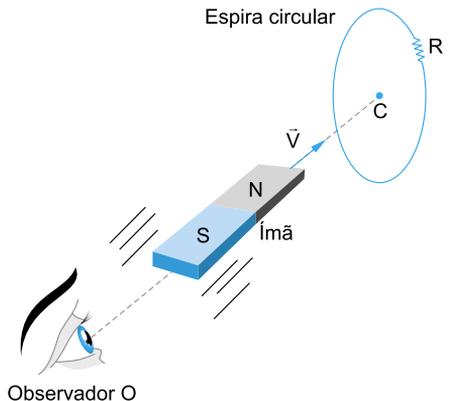
- Se a espira for de cobre, a força F será orientada de baixo para cima.
- Se a espira for de alumínio, a força F será orientada de cima para baixo.
- Se a espira for de plástico, a força F será orientada de cima para baixo.

Quais estão corretas?

- Apenas I.
- Apenas II.
- Apenas III.
- Apenas I e III.
- Apenas II e III.

596. Uespi

A figura ilustra um ímã em forma de barra que se aproxima com velocidade \vec{v} , de uma espira metálica circular de centro C. Sabe-se que a referida espira tem resistência elétrica R . Com relação aos fenômenos verificados pelo observador O, podemos afirmar que, com a aproximação do ímã:



- a) só haverá o surgimento de uma força eletromotriz induzida na espira, se a velocidade \vec{v} do ímã variar no tempo.
- b) haverá uma grande dissipação de energia através da resistência R , fazendo com que a força eletromotriz induzida na espira caia a zero quase que instantaneamente.
- c) surgirá na espira um campo magnético induzido, que proporcionará uma atração magnética entre o ímã e a espira.
- d) surgirá na espira um fluxo magnético induzido que circulará no sentido horário.
- e) surgirá na espira uma corrente elétrica induzida que circulará no sentido anti-horário.

597. UFMG

Um anel metálico rola sobre uma mesa, passando, sucessivamente, pelas posições P, Q, R e S, como representado nesta figura:

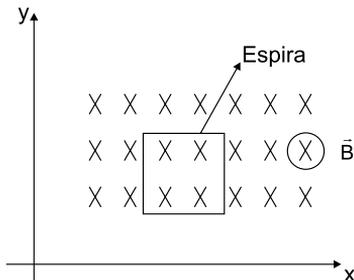


Na região indicada pela parte sombreada na figura, existe um campo magnético uniforme, perpendicular ao plano do anel, representado pelo símbolo \otimes . Considerando-se essa situação, é correto afirmar que, quando o anel passa pelas posições Q, R e S, a corrente elétrica, nele:

- a) é nula apenas em R e tem sentidos opostos em Q e em S.
- b) tem o mesmo sentido em Q, em R e em S.
- c) é nula apenas em R e tem o mesmo sentido em Q e em S.
- d) tem o mesmo sentido em Q e em S e sentido oposto em R.

598. PUC-MG

Uma espira condutora retangular está numa região onde existe um campo magnético uniforme \vec{B} . O campo é perpendicular à página e aponta para dentro da mesma. A espira está no plano XY da página conforme mostra a figura.



Considere as seguintes situações que ocorrem com a espira dentro da região onde existe o campo magnético.

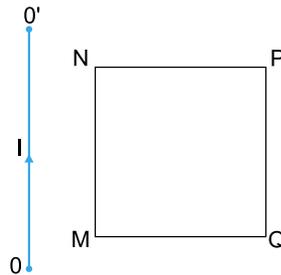
- I. A espira girando em movimento circular uniforme em torno de um eixo paralelo a Y.
- II. A espira oscilando na direção do eixo Y.
- III. A espira deslocando-se com velocidade constante na direção X.

Ocorre uma corrente induzida na espira em:

- a) I apenas.
- b) II apenas.
- c) I e III apenas.
- d) I, II e III.

599. F. M. ABC-SP

O plano do papel contém o condutor retilíneo indefinido $00'$ e o condutor MNPQ. Este pode ser deslocado no plano do papel, mantendo porém sempre $MN/00'$. Para que MNPQ seja percorrido por uma corrente elétrica no sentido anti-horário, é suficiente que:



- I. MNPQ se afaste do fio $00'$.
- II. MNPQ se aproxime do fio $00'$.
- III. MNPQ se desloque, mantendo constante a distância do fio $00'$.

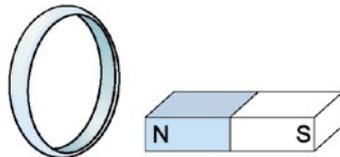
IV. MNPQ fique parado.

Responda de acordo com o seguinte código:

- a) Se só I for verdadeira.
- b) Se só II for verdadeira.
- c) Se só III for verdadeira.
- d) Se só IV for falsa.
- e) Se todas forem falsas.

600. UFV-MG

As figuras abaixo representam uma espira e um ímã próximos.

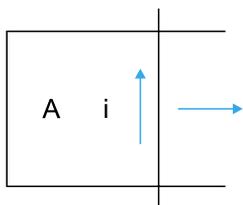


Das situações abaixo, a que **não** corresponde à indução de corrente na espira é aquela em que:

- a) a espira e o ímã se afastam.
- b) a espira está em repouso e o ímã se move para cima.
- c) a espira se move para cima e o ímã para baixo.
- d) a espira e o ímã se aproximam.
- e) a espira e o ímã se movem com a mesma velocidade para a direita.

601. UFU-MG

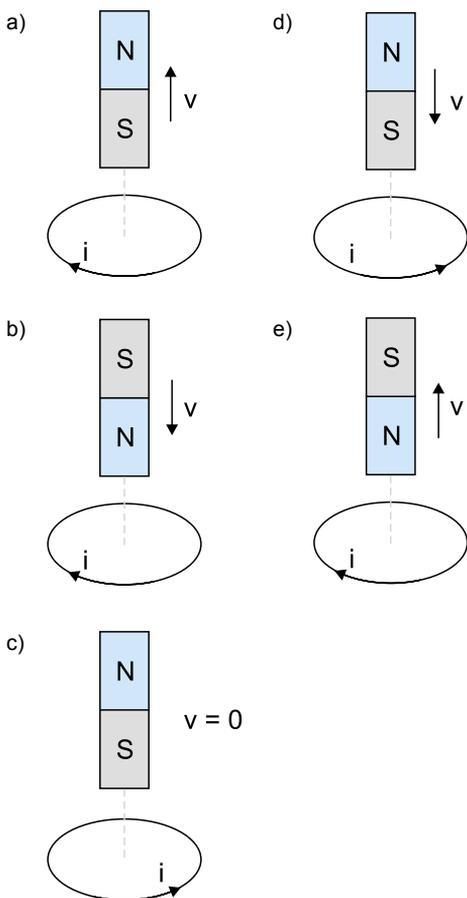
Quando o fio móvel da figura é deslocado para a direita, aparece no circuito uma corrente induzida i no sentido mostrado. O campo magnético existente na região A:



- a) aponta para dentro do papel.
- b) aponta para fora do papel.
- c) aponta para a esquerda.
- d) aponta para a direita.
- e) é nulo.

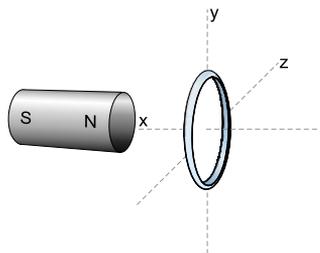
602. PUC-MG

Nas opções a seguir, indica-se a velocidade v de um ímã, em relação a um anel metálico, por uma seta ao lado de v . O sentido da corrente induzida i está também em cada uma delas. A figura que descreve corretamente a situação indicada é:



603. UFAC

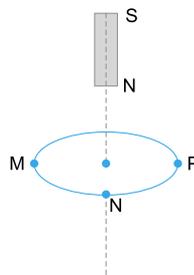
A figura a seguir mostra um ímã e um anel metálico. O eixo do ímã (eixo x) é perpendicular ao plano do anel e passa pelo seu centro. Não haverá corrente induzida no anel, se ele:



- a) deslocar-se ao longo do eixo x .
- b) deslocar-se ao longo do eixo y .
- c) girar em torno do eixo x .
- d) girar em torno do eixo y .
- e) girar em torno do eixo z .

604. UFMG

Na figura a seguir, representa-se um ímã prismático, com seu pólo norte voltado para baixo. Esse ímã foi abandonado e cai passando pelo centro de uma espira circular situada em um plano horizontal.



Sejam \vec{F}_{ie} e \vec{F}_{ei} as forças do ímã sobre a espira e da espira sobre o ímã, respectivamente. Enquanto o ímã se aproxima do plano da espira, pode-se afirmar que:

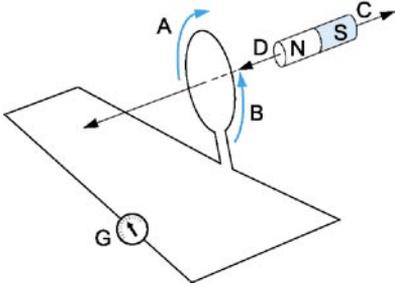
- a) \vec{F}_{ie} é vertical para cima, e \vec{F}_{ei} é vertical para baixo.
- b) \vec{F}_{ie} é vertical para cima, e \vec{F}_{ei} também é vertical para cima.
- c) \vec{F}_{ie} é nula, e \vec{F}_{ei} também é nula.
- d) \vec{F}_{ie} é vertical para baixo, e \vec{F}_{ei} é vertical para cima.
- e) \vec{F}_{ie} e \vec{F}_{ei} têm direções e sentidos indeterminados.

605. UFMG

Considere a figura da questão anterior. Sejam i_1 e i_2 , respectivamente, as correntes na espira quando o ímã se aproxima e quando se afasta dela. Sobre as correntes na espira, pode-se afirmar que:

- a) i_1 está no sentido MNP, e i_2 , no sentido MPN.
- b) i_1 está no sentido MPN, e i_2 , no sentido MNP.
- c) i_1 está no sentido MNP, e i_2 é nula.
- d) i_1 e i_2 estão no sentido MNP.
- e) i_1 e i_2 estão ambas no sentido MPN.

606. Mackenzie-SP



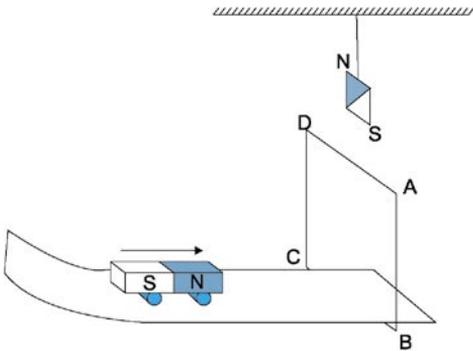
A figura representa uma espira circular de raio r , ligada a um galvanômetro G com "zero" central. O ímã F pode mover-se nos sentidos C ou D . Considere as afirmativas abaixo.

- I. Se o ímã se aproximar da espira, aparecerá nesta uma corrente com o sentido A .
- II. Se o ímã se afastar da espira, aparecerá nesta uma corrente como sentido A .
- III. Se os pólos do ímã forem invertidos e este se aproximar da espira, aparecerá nesta uma corrente com o sentido B .

Assinale:

- a) só a afirmativa I é correta.
- b) só a afirmativa II é correta.
- c) são corretas as afirmativas I e III.
- d) são corretas as afirmativas II e III.
- e) nenhuma das afirmativas é correta.

607. Cefet-PR



Um ímã sobre rodas foi solto de uma rampa passando por dentro da espira ABCD em movimento uniforme. Observando a figura, percebemos a presença de uma agulha imantada pendurada ao teto por um fino fio, podendo girar livremente.

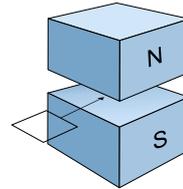
Ao passar por dentro da espira, o ímã provoca alguma reação eletromagnética na espira que, por sua vez, age sobre a agulha suspensa. Supondo não haver nenhuma interferência direta do ímã sobre a agulha imantada, mas apenas da espira sobre a agulha, durante a passagem do ímã pela espira (E) podemos observar os seguintes fenômenos:

- a) A agulha magnética deverá girar com o pólo norte para a direita antes de o ímã passar pela espira e inverter esta posição depois que o ímã passar pela espira.

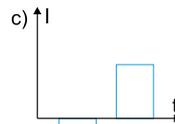
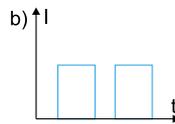
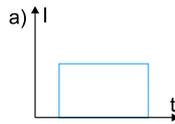
- b) A agulha magnética deverá girar com o pólo sul para a direita antes de o ímã passar pela espira e inverter esta posição depois que o ímã passar pela espira.
- c) A agulha magnética deverá se alinhar com a espira na direção AD, apontando seu pólo norte para o ponto D.
- d) A agulha magnética deverá se alinhar com a espira na direção AD, apontando seu pólo norte para o ponto A.
- e) A agulha magnética vai oscilar como um pêndulo na direção do movimento do ímã sobre rodas.

608. UFC-CE

Uma espira retangular condutora passa com velocidade constante entre os pólos de um ímã, conforme a figura a seguir.

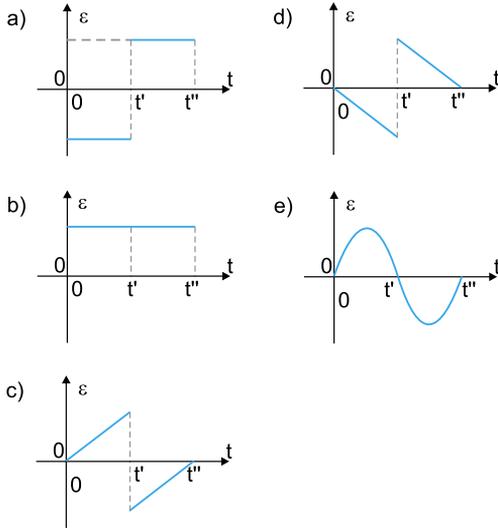
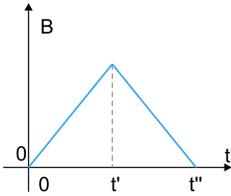


Assinale a alternativa que melhor representa a variação da intensidade I da corrente elétrica com o tempo t , enquanto a espira atravessa o espaço entre os pólos do ímã.



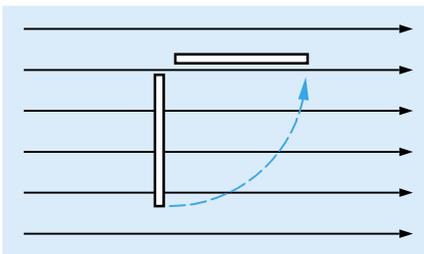
609. Unimar-SP

Uma espira está imersa em um campo magnético cujo vetor \vec{B} é perpendicular à espira. O módulo de B varia conforme indica o gráfico a seguir. O módulo da fem ε , induzida na espira por esse campo, varia de acordo com o gráfico:



610.

Uma espira quadrada é constituída por um fio de cobre de 0,4 m de comprimento e que apresenta uma resistência elétrica de 20 Ω . Inicialmente ela se encontra perpendicular às linhas de indução do campo magnético uniforme da figura. Gira-se a espira de modo que, em 0,5 s, fique paralela às linhas de indução do campo.

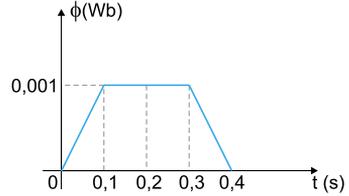


Sendo 4 Wb/m² a intensidade do campo magnético, determine:

- a força eletromotriz média induzida na espira nesse intervalo de tempo;
- a intensidade média da corrente elétrica no fio.

611. Vunesp

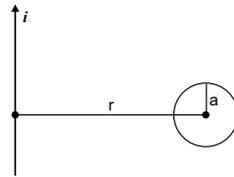
O gráfico seguinte mostra como varia com o tempo o fluxo magnético através de cada espira de uma bobina de 400 espiras, que foram enroladas próximas uma das outras para se ter garantia de que todas seriam atravessadas pelo mesmo fluxo.



- Explique por que a fem induzida na bobina é zero entre 0,1 s e 0,3 s.
- Determine a máxima fem induzida na bobina.

612. ITA-SP

Num meio de permeabilidade magnética μ_0 uma corrente i passa através de um fio longo e aumenta a uma taxa constante $\Delta i/\Delta t$. Um anel metálico com raio a está posicionado a uma distância r do fio longo, conforme mostra a figura. Se a resistência do anel é R , calcule a corrente induzida no anel.



613. Mackenzie-SP

O fio retangular da figura (1) está em repouso relativamente ao eletroímã; este produz um campo de indução magnética cuja intensidade B , em função do tempo t , está representada na figura (2). Adotamos positivo o sentido da corrente indicado na figura (1). Com relação aos intervalos de tempo indicados na figura (2), a corrente será:

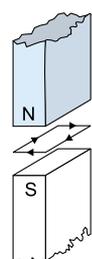


Figura (1)

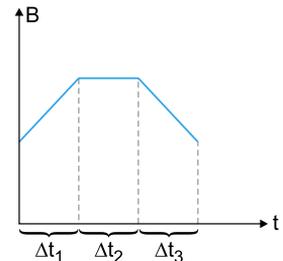
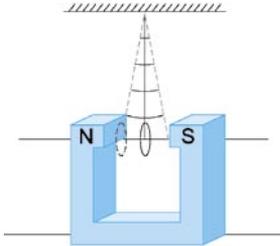


Figura (2)

	Δt_1	Δt_2	Δt_3
a)	-	0	+
b)	+	0	-
c)	0	0	0
d)	-	-	-
e)	+	+	+

614. Fuvest-SP

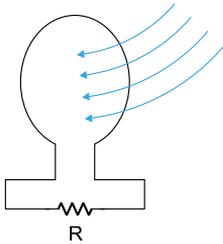
Um anel de alumínio, suspenso por um fio isolante, oscila entre os pólos de um ímã, mantendo-se, inicialmente, no plano perpendicular ao eixo N – S e eqüidistante das faces polares. O anel oscila, entrando e saindo da região entre os pólos, com uma certa amplitude. Nessas condições, sem levar em conta a resistência do ar e outras formas de atrito mecânico, pode-se afirmar que, com o passar do tempo,



- a) a amplitude de oscilação do anel diminui.
- b) a amplitude de oscilação do anel aumenta.
- c) a amplitude de oscilação do anel permanece constante.
- d) o anel é atraído pelo pólo Norte do ímã e lá permanece.
- e) o anel é atraído pelo pólo Sul do ímã e lá permanece.

615. FAAP-SP

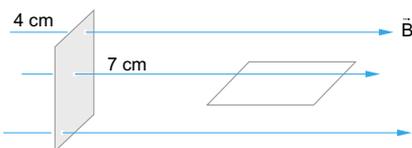
O condutor apresentado na figura tem uma área de 1 cm^2 . A indução magnética atravessa essa área, aumentando o número de linhas de indução no sentido indicado. No instante inicial, a indução magnética vale $0,2 \text{ T}$ e decorridos 2 segundos $1,4 \text{ T}$. A resistência R vale 2 miliohms. Determine:



- a) os fluxos inicial e obtido ao término de 2 s;
- b) a fem induzida;
- c) a corrente que percorre o condutor;
- d) o sentido da corrente no resistor.

616. Unisa-SP

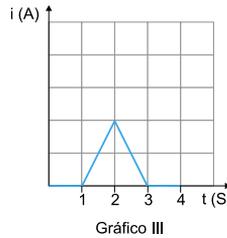
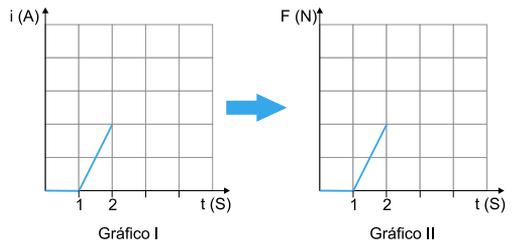
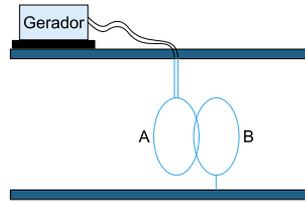
Uma espira retangular de $4,0 \text{ cm} \times 7,0 \text{ cm}$ está colocada perpendicularmente a um campo magnético de $0,6 \text{ tesla}$ e, após $0,3 \text{ segundos}$, o plano da espira torna-se paralelo ao vetor campo magnético. A força eletromotriz induzida média nesse intervalo de tempo é de:



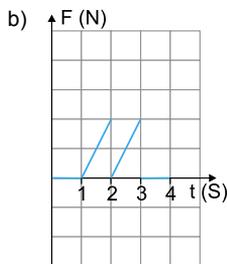
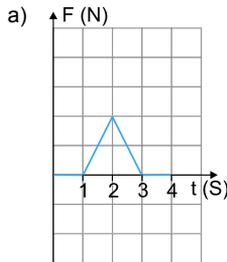
- a) $2,8 \cdot 10^{-4} \text{ V}$
- b) $5,6 \cdot 10^{-3} \text{ V}$
- c) 14 V
- d) 56 V

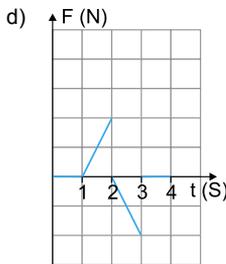
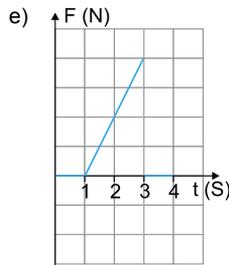
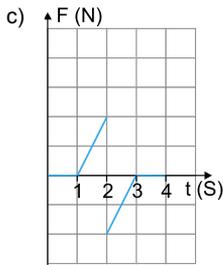
617. Fuvest-SP

Dois anéis circulares iguais, A e B, construídos com fio condutor, estão frente a frente. O anel A está ligado a um gerador, que pode lhe fornecer uma corrente variável. Quando a corrente i que percorre A varia como no gráfico I, uma corrente é induzida em B e surge, entre os anéis, uma força repulsiva, (representada como positiva), indicada no gráfico II.



Considere agora a situação em que o gerador fornece ao anel A uma corrente como indicada no gráfico III. Nesse caso, a força entre os anéis pode ser representada por:





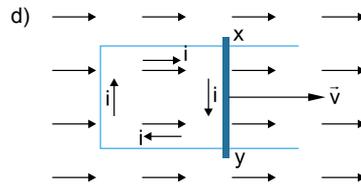
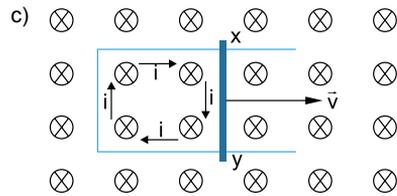
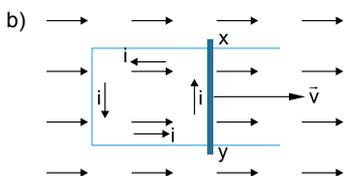
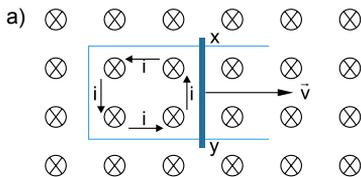
618. ITA-SP

Um quadro retangular de lados a e b é formado de um fio condutor com resistência total R . Esse quadro é disposto perpendicularmente às linhas de indução de um campo magnético uniforme de intensidade B . A intensidade desse campo é reduzida a zero num tempo T . A carga elétrica total que circula pelo quadro nesse tempo é:

- a) 0
 b) $\frac{B \cdot a \cdot b}{R \cdot T}$
 c) $\frac{B \cdot a \cdot b}{R}$
 d) $\frac{B \cdot (a^2 + b^2)}{R}$
 e) $\frac{B \cdot \sqrt{a \cdot b} \cdot (a + b)}{R}$

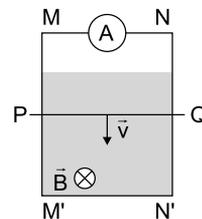
619. UFOP-MG

Representa-se por \otimes um campo magnético que é normal ao plano da figura e entra na figura e por \rightarrow um campo magnético no plano do papel na direção e no sentido da seta. Considere uma espira retangular no plano do papel, cuja área é variada continuamente, deslocando o lado XY . Então, deslocando-se o lado XY e mantendo-se velocidade v constante, o sentido da corrente elétrica induzida na espira está representado corretamente na figura:



620. Fatec-SP

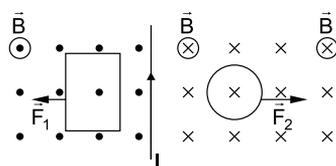
No sistema esquematizado, as barras metálicas MM' e NN' são verticais e fixas; a barra metálica horizontal PQ translada-se com velocidade \vec{v} sempre mantendo contato com as barras verticais; o amperímetro A , acusa eventual corrente no circuito $MNQP$. Na região hachurada existe campo magnético \vec{B} normal ao plano do sistema, e dirigido para trás do plano da figura.



- a) Não havendo pilha ou acumulador no circuito, não haverá corrente elétrica.
 b) O amperímetro acusa corrente elétrica no sentido de N para M .
 c) O amperímetro acusa corrente dirigida de M para N .
 d) O campo \vec{B} exerce na barra PQ força dirigida no mesmo sentido da velocidade \vec{v} .

621. UFSC

Duas espiras, uma retangular e outra circular, são colocadas próximas a um fio retilíneo percorrido por uma corrente constante I , como se mostra na figura abaixo. As espiras são submetidas às forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 de maneira a se deslocarem com uma mesma velocidade \vec{v} , constante, que as afasta do fio. A área da espira retangular é o dobro da área da espira circular.



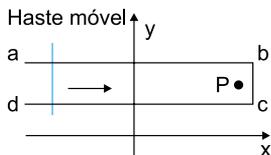
Assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

- Como a corrente no fio permanece constante, não ocorre variação do fluxo magnético através das espiras e, portanto, nenhuma corrente é induzida nas mesmas.
- Como o fluxo magnético varia através da área das espiras, uma corrente induzida se estabelece em ambas as espiras.
- O sentido da corrente induzida na espira circular é horário e na espira retangular é anti-horário.
- Quanto maior a velocidade com que as espiras se afastam do fio, maiores são as correntes induzidas nas espiras.
- Parte do trabalho realizado pelas forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 é transformado em calor por efeito Joule nas espiras.
- As espiras têm áreas diferentes, porém têm a mesma velocidade; assim, o valor da corrente induzida é o mesmo nas duas espiras e, como ambas se afastam do fio, o sentido das correntes induzidas é o mesmo, ou seja, tem sentido horário.
- Como a área da espira retangular é o dobro da área da espira circular, a corrente induzida na espira retangular é maior do que a corrente induzida na espira circular.

Some os itens corretos.

622. UFRGS-RS

O diagrama, a seguir, representa uma peça condutora abcd em forma de U, contida no plano xy. Sobre ela, no segundo quadrante, é colocada uma haste condutora móvel, em contato elétrico com a peça. Em todo o segundo quadrante atua um campo magnético uniforme, saindo do plano xy e fazendo um ângulo de 45° com o mesmo. Enquanto a haste está em repouso, não há no primeiro quadrante campo elétrico ou magnético. O ponto P é um ponto do plano xy.



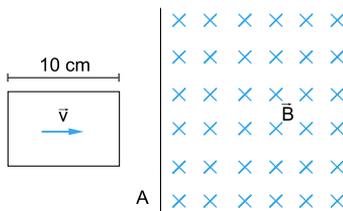
Quando a haste for movimentada para a direita no plano xy, aproximando-se do eixo dos y com velocidade constante, pode-se afirmar que, em P:

- aparecerá um campo magnético, saindo perpendicularmente do plano xy.
- aparecerá um campo magnético, penetrando perpendicularmente no plano xy.
- aparecerá um campo magnético, saindo do plano xy e fazendo 45° com o mesmo.
- aparecerá um campo magnético, penetrando no plano xy e fazendo 45° com o mesmo.
- não aparecerá campo magnético, mas sim um campo elétrico penetrando no plano xy e fazendo 45° com o mesmo.

623. FEI-SP

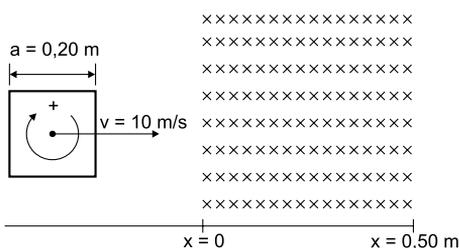
À direita do plano A da figura, existe um campo de indução magnética, uniforme, \vec{B} . A espira condutora, de resistência R, inicia a penetração nesse campo, com velocidade constante, $v = 1 \text{ cm/s}$, no instante $t = 0$.

Determine o sentido da corrente induzida na espira e esboce o gráfico $i = i(t)$.



624. Unicamp-SP

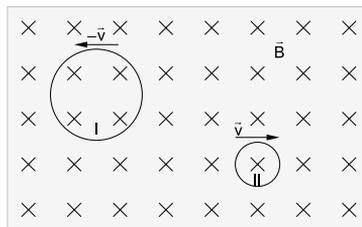
Uma espira quadrada de lado $a = 0,20 \text{ m}$ e resistência $R = 2,0 \Omega$ atravessa com velocidade constante $v = 10 \text{ m/s}$ uma região quadrada de lado $b = 0,50 \text{ m}$, onde existe um campo magnético constante de intensidade $B = 0,30 \text{ tesla}$. O campo penetra perpendicularmente no plano do papel e a espira move-se no sentido de x positivo, conforme indica na figura adjacente.



Considerando o sentido horário da corrente elétrica como positivo, faça um gráfico da corrente na espira em função da posição de seu centro. Inclua valores numéricos e escala no seu gráfico.

625. UFRGS-RS

A figura a seguir representa as espiras I e II, ambas com a mesma resistência elétrica, movendo-se no plano da página com velocidades de mesmo módulo, em sentido opostos. Na mesma região, existe um campo magnético uniforme que aponta perpendicularmente para dentro da página, cuja intensidade está aumentando à medida que o tempo decorre.



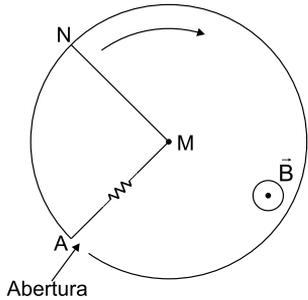
Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas no parágrafo abaixo.

A intensidade da corrente induzida na espira I é _____ que a intensidade da corrente induzida na espira II, e as duas correntes têm _____

- a mesma – sentidos opostos
- a mesma – o mesmo sentido
- menor – sentidos opostos
- maior – sentidos opostos
- maior – o mesmo sentido

626. ITA-SP

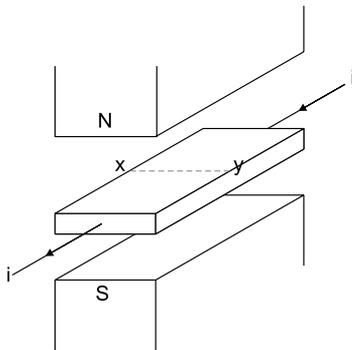
O circuito da figura é constituído de um ponteiro metálico MN, com uma das extremidades pivotada em M e a outra extremidade (N) deslizando sobre uma espira circular condutora de raio $MN = 0,4 \text{ m}$. R é um resistor ligando os pontos M e A. A espira é aberta num ponto, ao lado da extremidade A. O circuito AMN é fechado e há uma indução magnética uniforme, $B = 0,5 \text{ T}$, perpendicular ao plano do circuito e cujo sentido aponta para fora desta folha. No instante inicial, o ponteiro tem sua extremidade N sobre o ponto A. A partir de então, descreve um movimento uniforme com frequência de $0,2 \text{ Hz}$, no sentido horário.



Qual será a força eletromotriz média induzida no circuito fechado?

627. Mackenzie-SP

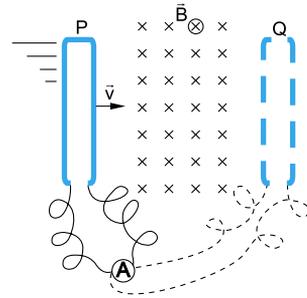
A lâmina metálica indicada na figura é percorrida longitudinalmente pela corrente i e está imersa no campo magnético originado pelo ímã. Sendo V_x e V_y os potenciais elétricos nos pontos X e Y, respectivamente, podemos dizer que:



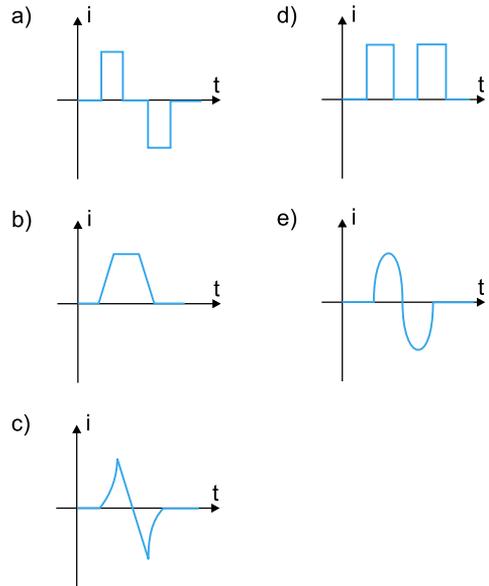
- $V_x = V_y$
- $V_x > V_y$
- $V_x < V_y$
- $V_x = 2 V_y$
- $V_x = V_y^2$

628. Cefet-PR

A espira retangular representada é movimentada desde P até Q sob velocidade \vec{v} constante, passando por uma região em que há um campo magnético e uniforme de indução \vec{B} . Um galvanômetro sensível permite verificar qualquer corrente induzida.

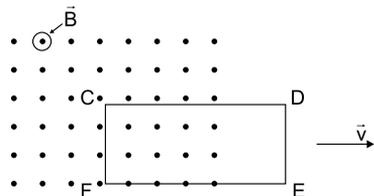


O diagrama que mostra a variação desta corrente com o deslocamento é melhor representado por:



629. UFOP-MG

Uma espira metálica é deslocada para a direita, com velocidade constante $v = 10 \text{ m/s}$, em um campo magnético uniforme $B = 0,20 \text{ Wb/m}^2$.



Se $CF = 20 \text{ cm}$, pode-se afirmar que:

- o fluxo do campo magnético através da espira está aumentando.
- de acordo com a lei de Lenz, aparece uma força eletromotriz induzida na espira, pois o fluxo do campo magnético está variando com o tempo.
- de acordo com a lei de Faraday, a corrente induzida cria um campo magnético que se opõe à variação do fluxo do campo B através da espira.
- o potencial do ponto C é maior que o potencial do ponto F.
- nenhuma proposição é satisfatória.

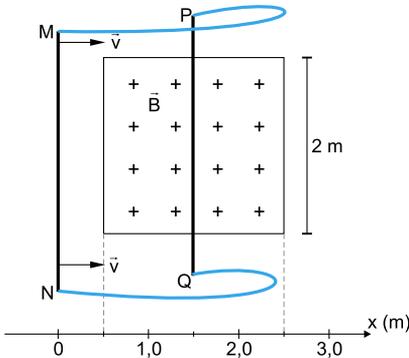
630. UFOP-MG

Com relação à figura da questão anterior, quando a resistência da espira é $0,80 \Omega$, a corrente induzida é igual a:

- a) 0,50 A
- b) 5,0 A
- c) 0,40 A
- d) 4,0 A
- e) 0,80 A

631. Fuvest-SP

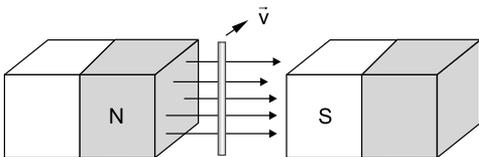
A figura representa, no plano do papel, uma região quadrada em que há um campo magnético uniforme de intensidade $B = 9,0$ tesla, direção normal à folha e sentido entrando nela. Considere, nesse plano, o circuito com resistência total de $2,0 \Omega$, formado por duas barras condutoras e paralelas MN e PQ e fios de ligação. A barra PQ é fixa e a MN se move com velocidade constante $v = 5,0$ m/s. No instante $t = 0$ s a barra MN se encontra em $x = 0$ m. Supondo que ela passe por cima da barra PQ (sem nela encostar) e que os fios não se embaralhem,



- a) determine o valor ϵ , em volt, da força eletromotriz induzida no circuito quando MN está em $x = 1,0$ m.
- b) determine o valor F da força que age sobre a barra MN quando ela está em $x = 1,0$ m, devida à interação com o campo \vec{B} .
- c) represente num gráfico o valor da força F aplicada à barra MN, devida à interação com o campo \vec{B} , em função da posição x , no intervalo $0 < x < 3,0$ m, indicando com clareza as escalas utilizadas.

632. FCC-SP

Um arame retilíneo de 5 cm de comprimento tem velocidade de 10 m/s e, conforme a figura, é movido perpendicularmente, a um campo magnético de intensidade $0,02 \frac{N}{Am}$.

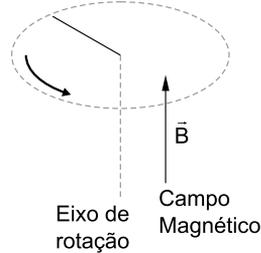


A fem induzida no arame por esse campo, e expressa em volts, é:

- a) 10^{-2}
- b) 10^{-3}
- c) 10^{-4}
- d) 10^{-5}
- e) 10^{-6}

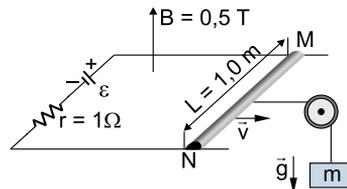
633. Unimontes-MG

Uma barra metálica de 1 m de comprimento gira com velocidade angular constante $\omega = 20$ rad/s, num campo magnético uniforme de módulo $B = 5,0 \cdot 10^{-2}$ T. O eixo de rotação passa pelo extremo da barra e é paralelo ao campo magnético. Calcule a força eletromotriz induzida entre os extremos da barra.



634. FCMSC-SP

No sistema figurado anexo, a barra condutora MN, de resistência desprezível, se desloca com velocidade constante $v = 20$ m/s, apoiada em trilhos condutores retos, paralelos e de resistência desprezível, puxada por um corpo de massa $m = 2$ kg. Nas extremidades do trilho está ligado um gerador de força eletromotriz ϵ e resistência interna r . A aceleração da gravidade é $g = 10$ m/s² e o campo de indução magnética é \vec{B} , perpendicular ao plano do sistema. A força eletromotriz induzida na barra e a força eletromotriz ϵ valem, respectivamente:

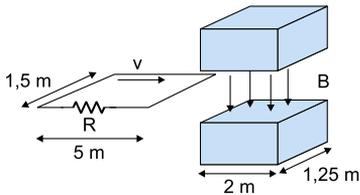


- a) 12 V e 10 V
- b) 6 V e 20 V
- c) 10 V e 50 V
- d) 50 V e 10 V
- e) 10 V e 30 V

635. Fuvest-SP

Uma espira condutora ideal, com 1,5 m por 5,0 m, é deslocada com velocidade constante, de tal forma que um de seus lados atravessa uma região onde existe um campo magnético B , uniforme, criado por um grande eletroímã. Esse lado da espira leva 0,5 s para atravessar a região do campo. Na espira está inserida uma resistência R com as características descritas. Em consequência do movimento da espira, durante esse intervalo de tempo, observa-se uma variação de temperatura, em R , de 40°C . Essa medida de temperatura pode, então, ser utilizada como uma forma indireta para estimar o valor do campo magnético B .

Assim, determine:



Características do Resistor R:

Massa = 1,5 g

Resistência = 0,40 Ω

Calor específico = 0,33 cal/g °C

- a energia E , em joules, dissipada no resistor sob a forma de calor. (1 cal \cong 4 J)
- a corrente i , em ampères, que percorre o resistor durante o aquecimento.
- o valor do campo magnético B , em teslas.

636. FAAP-SP

Entre os dispositivos elétricos citados a seguir, aquele que só pode funcionar com corrente alternada, é:

- o acendedor de cigarros do automóvel.
- o chuveiro.
- o ferro de passar roupa.
- a lâmpada incandescente.
- o transformador.

637. Acafe-SC

Para compreender a influência da ciência e da tecnologia na evolução das sociedades e suas mudanças de comportamento, bem como os condicionamentos históricos e sociais na criação científica e tecnológica, o indivíduo deve conhecer, por exemplo, os princípios do eletromagnetismo aplicados em muitos recursos tecnológicos hoje usados.

Analisando alguns princípios ou fenômenos eletromagnéticos e suas aplicações, correlacione as linhas de cima com as de baixo.

- () Motor elétrico
 () Eletroímã
 () Alternador (gerador de corrente alternada)

- Uma corrente elétrica num fio estabelece um campo magnético em torno desse fio.
- Um condutor, em que passa uma corrente elétrica, em um campo magnético, sofre a ação de uma força exercida por esse campo.
- Uma corrente elétrica induzida em um circuito no qual existe variação do fluxo magnético.

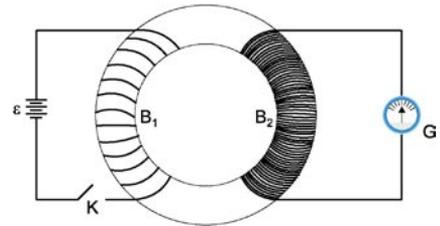
A alternativa, contendo a seqüência correta, de cima para baixo, é:

- 1 – 2 – 3
- 2 – 3 – 1
- 3 – 1 – 2
- 1 – 3 – 2
- 2 – 1 – 3

638. Vunesp

A figura representa uma das experiências de Faraday que ilustram a indução eletromagnética, em que ε é uma bateria de tensão constante, K é uma chave, B_1 e B_2 são duas bobinas enroladas num núcleo de ferro

doce e G é um galvanômetro ligado aos terminais de B_2 que, com o ponteiro na posição central, indica corrente elétrica de intensidade nula.



Quando a chave K é ligada, o ponteiro do galvanômetro se desloca para a direita e

- assim se mantém até a chave ser desligada, quando o ponteiro se desloca para a esquerda por alguns instantes e volta à posição central.
- logo em seguida volta à posição central e assim se mantém até a chave ser desligada, quando o ponteiro se desloca para a esquerda por alguns instantes e volta à posição central.
- logo em seguida volta à posição central e assim se mantém até a chave ser desligada, quando o ponteiro volta a se deslocar para a direita por alguns instantes e volta à posição central.
- para a esquerda com uma oscilação de frequência e amplitude constantes e assim se mantém até a chave ser desligada, quando o ponteiro volta à posição central.
- para a esquerda com uma oscilação cuja frequência e amplitude se reduzem continuamente até a chave ser desligada, quando o ponteiro volta à posição central.

639. UFSCar-SP

No final do século XIX, uma disputa tecnológica sobre qual a corrente elétrica mais adequada para transmissão e distribuição da energia elétrica, gerada em usinas elétricas, tornou clara a vantagem do uso da corrente alternada, em detrimento da corrente contínua. Um dos fatores decisivos para essa escolha foi a possibilidade da utilização de transformadores na rede de distribuição de eletricidade. Os transformadores podem aumentar ou diminuir a tensão a eles fornecida, permitindo a adequação dos valores da intensidade da corrente transmitida e reduzindo perdas por efeito Joule, mas só funcionam em corrente alternada. O princípio físico em que se baseia o funcionamento dos transformadores e a característica da corrente alternada que satisfaz a esse princípio são, respectivamente:

- a conservação da carga e o movimento oscilante dos portadores de carga elétrica.
- a indução eletrostática e o movimento contínuo dos portadores de carga elétrica.
- a indução eletrostática e o movimento oscilante dos portadores de carga elétrica.
- a indução eletromagnética e o movimento contínuo de portadores de carga elétrica.
- a indução eletromagnética e o movimento oscilante dos portadores de carga elétrica.

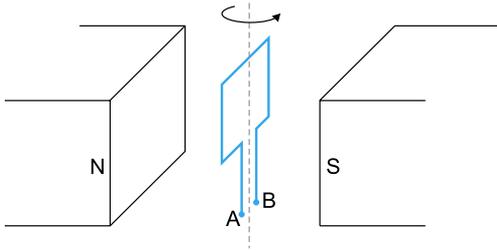
640. Cefet-PR

Para aumentar a eficiência de um transformador de tensão, seu núcleo é construído de maneira que o mesmo seja composto por lâminas finas justapostas. Tal fato serve para:

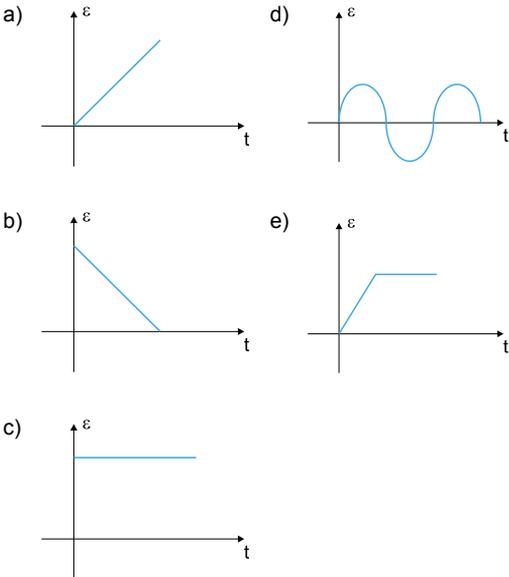
- a) diminuir as correntes parasitas.
- b) sempre aumentar a tensão pretendida no secundário.
- c) aumentar a potência no primário.
- d) aumentar a potência no secundário.
- e) aumentar a corrente no secundário.

641. Ufla-MG

A figura abaixo representa uma espira girando em torno de um eixo, com velocidade angular constante, em um campo magnético.



O gráfico que melhor representa a fem induzida entre os terminais A e B, em relação ao tempo, é:



642.

Analise as afirmativas a seguir.

- I. O campo magnético terrestre induz correntes elétricas na fuselagem de alumínio de um avião que esteja voando.
- II. Um ímã colocado dentro de um solenóide induz uma diferença de potencial elétrico entre as extremidades deste solenóide, quer esteja parado, quer em movimento em relação ao mesmo.

- III. O fluxo magnético através de uma superfície é diretamente proporcional ao número de linhas de indução que a atravessam.
- IV. Um dínamo e um transformador são equipamentos projetados para empregar a indução eletromagnética e por isso geram energia elétrica.

Analisando as afirmativas, conclui-se que somente estão corretas.

- a) I, II e III
- b) I, II e IV.
- c) II, III e IV.
- d) I e III.
- e) II e IV.

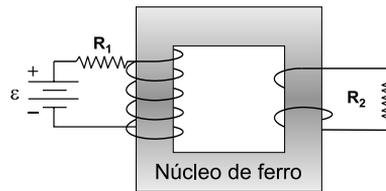
643. Unifei-MG

Um *CD player* portátil é alimentado por um transformador de baixa tensão de 120 V para 12 V. Sabe-se que esse transformador tem 200 espiras no primário e que o *CD* é alimentado através do secundário. A potência fornecida ao primário é de 2,0 W. Supondo que não há dissipação de energia no transformador, determine:

- a) o número de espiras no secundário;
- b) a corrente no secundário.

644. Mackenzie-SP

A figura abaixo representa um transformador com um primário constituído por $N_1 = 5$ espiras de resistência $R_1 = 10 \Omega$, alimentado por um gerador de força eletromotriz constante $\varepsilon = 100 \text{ V}$, e um secundário de $N_2 = 2$ espiras de resistência $R_2 = 100 \Omega$. No secundário não passa corrente, porque:



- a) $N_2 < N_1$
- b) $R_2 > R_1$
- c) o núcleo de ferro é fechado.
- d) as espiras estão enroladas em sentidos contrários.
- e) a corrente que passa no primário é constante.

645.

Um transformador tem os seguintes valores nominais: 110 V / 220 V e 1100 W. Sabendo que o enrolamento do primário (110 V) tem 500 espiras, determine:

- a) o número de espiras do secundário;
- b) as intensidades de corrente em cada terminal quando o transformador for utilizado para ligar um aparelho de valores nominais 220 V / 660 W, a uma tomada de 110 V;
- c) a máxima intensidade de corrente que suporta em cada terminal.

646. Udesc

Uma empresa deseja expandir suas instalações físicas e apresenta a um engenheiro, recém-contratado alguns dispositivos elétricos que precisam ser instalados na

nova unidade. A empresa trabalha em uma rede de alta tensão, de 2,0 kV. Para que seja ligado um computador nessa rede existe a necessidade de um transformador. Se o computador possui os valores nominais 360 W e 120 V, determine:

- o número de espiras do enrolamento correspondente ao terminal de 120 V do transformador, sabendo-se que o número de espiras do terminal de 2,0 kV é 5000.
- a intensidade máxima de corrente em cada terminal do transformador, quando ele é usado para ligar o computador.

647. UFG-GO

O vetor campo magnético \vec{B} , produzido por ímãs naturais ou por correntes circulando em fios, possui inúmeras aplicações de interesse acadêmico, prático, industrial e tecnológico. Em relação a algumas dessas aplicações, pode-se afirmar que:

- o princípio de funcionamento de um motor elétrico é baseado no fato de que uma espira, conduzindo uma corrente elétrica i , quando colocada em uma região onde $B \neq 0$, com seu plano paralelo às linhas de B , gira devido ao torque produzido pelo campo magnético sobre a espira.
- em um espectrômetro de massa, partículas de mesma carga e massas diferentes podem ser separadas e identificadas de acordo com o raio da trajetória circular que elas descrevem, quando lançadas perpendicularmente em direção a uma região onde $B \neq 0$, uma vez que o raio da trajetória é inversamente proporcional à massa da partícula.
- em um gerador de eletricidade, a rotação de uma espira, colocada numa região onde $B \neq 0$, faz variar o fluxo magnético através dela, induzindo uma corrente elétrica na espira.
- campos magnéticos transversais ao movimento de elétrons, num tubo de TV, são responsáveis pelo direcionamento desses elétrons para diferentes pontos na tela do televisor, gerando a imagem vista pelo telespectador.

648. Unicentro-PR

Nos motores do automóvel, para se produzir a faísca necessária à explosão, é preciso que haja entre os terminais da vela uma tensão de alguns milhares de volts. Essa tensão é obtida através da elevação da voltagem da bateria, utilizando-se bobinas transformadoras de tensão. Sobre a elevação da tensão, é correto afirmar:

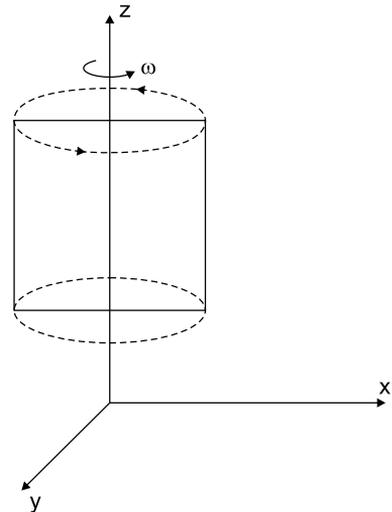
- Somente há elevação de tensão por bobina transformadora em circuitos de corrente contínua.
- A bobina é um circuito de eletricidade estática e por isso atinge voltagens elevadas.
- A bobina é constituída por dois enrolamentos: o primário e o secundário. A corrente variável que atravessa o primário induz a alta tensão no secundário.

- A bobina é um transformador de potência elétrica que aumenta a energia do enrolamento primário para uma energia que atinge milhares de volts no enrolamento secundário.
- A elevação da tensão pela bobina ocorre através da transmissão da corrente da bateria para as velas, por meio de ondas eletromagnéticas.

649. AFA-SP (modificado)

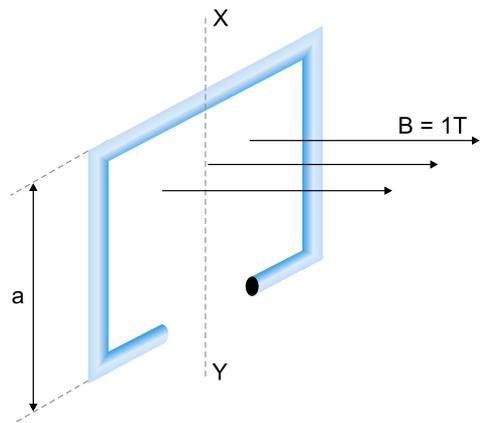
A figura a seguir mostra uma espira condutora quadrada de lado $L = 0,1$ m, que gira com velocidade angular ω constante em torno do eixo z num campo magnético uniforme de intensidade $B = 17$ T, na direção do eixo.

Calcule a velocidade angular da espira para que seja induzida uma f.e.m média de 10 V.



650. PUC-SP

Uma bobina de uma só espira, quadrada, de lado $a = 0,1$ m, gira com velocidade angular ω , em torno do eixo XY num campo magnético uniforme de intensidade 1 T. Para que seja induzida nesta bobina uma fem de valor máximo 10 V, calcule a velocidade angular da bobina.

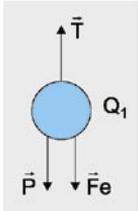


Física 5 – Gabarito

01. D 02. B 03. B
 04. A 05. 0,6 m 06. A
 07. E 08. A 09. E
 10. B 11. D 12. A
 13. C 14. A 15. C
 16. D 17. E 18. E
 19. A 20. A 21. A
 22. A 23. C

24. 28 (04 + 08 + 16)

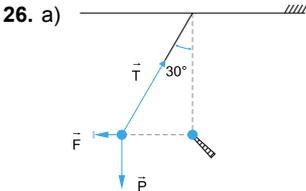
25. a) Para que $T > P$ deve haver uma força de atração entre as esferas.



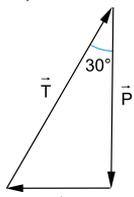
$$T = P + F_e$$

Portanto, Q_1 e Q_2 têm sinais opostos.

b) Tendo massas iguais, as esferas também têm pesos iguais. Como as forças entre as esferas são iguais, a tração T_2 , na situação 2, é igual à T_1 .



b) Equilíbrio $\rightarrow \vec{F}_R = \vec{0}$



$$\frac{F}{P} = \operatorname{tg} 30^\circ \rightarrow F = P \operatorname{tg} 30^\circ$$

$$F = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ N}$$

27. $Q = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ 28. C
 29. B 30. B 31. E
 32. E 33. D 34. D

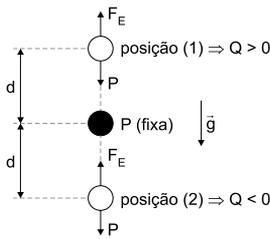
35. C 36. B 37. D
 38. D 39. $\frac{1}{2}$ 40. E
 41. A 42. B 43. D
 44. $F_R = 8 \cdot 10^1 \text{ N}$ 45. D
 46. D 47. $x = 4 \text{ cm}$
 48. B

49. a) Negativas.
 b) $|q_1| = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ C}$
 $|q_3| = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ C}$

50. E

51. $F_R = 4\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ N}$

52. a)



b) $a = 3g$

53. E

54. a) Para que o sistema fique em equilíbrio, as cargas q_1 e q_3 devem ser atraídas pela carga q_2 e, ao mesmo tempo, serem repelidas uma pela outra. Portanto, q_1 e q_3 devem ter o mesmo sinal entre si e sinal oposto a q_2 .

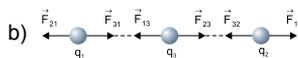
b) $q_1 = q_3 = -4q_2$

55. D

56. $d_1 = \frac{d_2}{2}$ 57. A

58. C

59. a) $x = \frac{d}{3}$



Cada uma das cargas deve ficar sujeita a ação de duas forças em sentidos opostos e de mesmo módulo. Como q_1 e q_2 são positivas e repelem-se mutuamente, q_3 deve ser negativa para aplicar forças de atração sobre q_1 e q_2 .

60. A 61. A
 62. E 63. A

64. a) $F_1 = 8 \cdot 10^{-6} \text{ N}$

b) $F_2 = 8 \cdot 10^{-6} \text{ N}$

65. E 66. E 67. D
 68. C 69. C 70. A
 71. $E = 10 \text{ N/C}$ 72. A
 73. B 74. E 75. C
 76. D 77. $|Q| = 25 \text{ C}$

78. $E' = \frac{2}{9} E$ 79. B 80. A

81. C 82. C 83. E

84. a) $Q = \frac{2mg}{E}$

b) $T = \frac{4K m^2 g^2}{E^2 a^2} + mg$

85. a) $F_e = 4 \text{ N}$

b) $R = \frac{1}{2}$

c) 6h da tarde

86. B

87. D

88. a) $F = 2,25 \cdot 10^{-1} \text{ N}$

b) $E_R = 0$

89. A

90. $E_R = 9 \cdot 10^5 \text{ N/C}$

91. $x = 4,0 \text{ m}$

92. $x = 1 \text{ m}$; à esquerda de Q_A .

93. B 94. C 95. A

96. C 97. E 98. E

99. E

100. $E_p = 18 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ 101. B

102. E 103. B 104. 04

105. A 106. D 107. D

108. B 109. C

110. $Y = 6 \text{ cm}$

111. B 112. C 113. B

114. B 115. B 116. D

117. D 118. A 119. A

120. A 121. E 122. B

123. C 124. C 125. C

126. C 127. C 128. A

129. F, F, V, V

130. B

131. a) $\gamma = \frac{q \cdot E}{M}$

b) $v = \sqrt{v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \frac{q \cdot E}{m}}$

132. $E = 5 \text{ N/C}$

133. E 134. B

135. a) $a = \frac{|Q| \cdot E}{m}$

b) $V_x = \frac{|Q| \cdot E \cdot L_0}{m \cdot v_{0y}}$

c) $D = \frac{|Q| \cdot E \cdot L_0 \cdot H}{m \cdot v_{0y}}$

136. A 137. D

138. D

139. $E_{\text{pot}} = 6,75 \cdot 10^2 \text{ J}$

140. C 141. A 142. D

143. A 144. C 145. B

146. E

147. $q = \frac{2}{27} \cdot 10^{-7} \text{ C}$, $r = \frac{1}{3} \text{ m}$

148. B

149. a) $Q = -1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

b) $V = -4,5 \cdot 10^3 \text{ V}$

150. a) $Q = -1,0 \mu\text{C}$

b) $V_p = -4,5 \cdot 10^3 \text{ V}$

151. $E_p = 90 \text{ J}$

152. $r = 0,5 \text{ m}$

$q = \frac{1}{9} \cdot 10^{-7} \text{ C}$

153. A 154. B 155. A

156. E 157. A

158. $V_A = 1,8 \cdot 10^5 \text{ V}$

$V_B = 1,35 \cdot 10^5 \text{ V}$

159. C 160. A 161. C

162. a) $F = 5,75 \cdot 10^{-9} \text{ N}$

b) $E_p = -11,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

163. a) $R = \frac{n^2 \cdot h^2}{4\pi^2 \cdot m \cdot k_0 \cdot e^2}$

b) $E_p = \frac{4\pi^2 \cdot K_0^2 \cdot m \cdot e^4}{n^2 h^2}$

164. $V_p = 18 \text{ V}$

165. A

166. a) $V_M = 5,4 \cdot 10^3 \text{ V}$

b) $V_P = 0$

167. $V_A = 0$

$V_B = 6 \cdot 10^4 \text{ V}$

168. C

169. E

170. $E_{Pc} = 0$

171. $x = 2 \text{ m}$

172. E

173. $x = 41 \text{ cm}$

174. D

175. C

176. A

177. a) $x = \frac{a}{2}$

b) Não. Em qualquer ponto de uma circunferência de raio $\frac{a}{2}$ e centro em A, o potencial elétrico é nulo.

178. A

179. 22 (02 + 04 + 16) 180. C

181. D 182. A 183. D

184. A

185. $x_A = 20 \text{ cm}$

$x_B = 40 \text{ cm}$

186. A

187. a) $E_R = 4 \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{K \cdot |Q|}{a^2}$

b) $F = 4 \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{K \cdot |Q|^2}{a^2}$

c) $V = 0$

188. 15 (01 + 02 + 04 + 08)

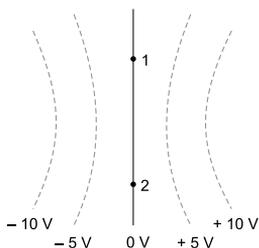
189. a) $d = \frac{a}{2}$

b) Não. Como o potencial elétrico é uma grandeza escalar, a carga + q pode ser colocada em qualquer ponto do plano que dista $\frac{a}{2}$ do ponto A.

190. E 191. C 192. B

193. A 194. C

195.



196. a)

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

ov Terra

b) Para que o corpo levite, devemos ter:



$P = \vec{F}_{el}$

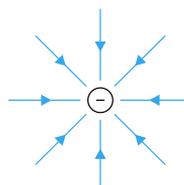
$m \cdot g = q \cdot E \Rightarrow q = \frac{m \cdot g}{E} = \frac{1,3 \cdot 10}{130}$

$q = 0,1 \text{ C}$

Na prática, o vento é impossível, pois se o corpo fosse condutor, deveria ter uma raio de curvatura da ordem de grandeza do raio terrestre. Se o corpo fosse não condutor, com dimensões reduzidas, seu potencial elétrico seria da ordem de milhões de volts e, portanto, haveria alteração na sua configuração de carga.

197. E 198. B

199.



200. C 201. C

202. A

203. C

204. 23 (01 + 02 + 04 + 16)

205. Corretas: 02, 03 e 04.

206. A 207. D 208. D

209. $\epsilon = 0,08 \text{ J}$

210. A 211. B

212. a) $\epsilon = -3 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

b) Sendo $\epsilon < 0$, o movimento foi forçado e a energia potencial da massa aumentou.

213. a) $4,5 \cdot 10^5 \text{ V}$

b) $9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

214. Estando o ponto A e o ponto B à mesma distância da carga geradora, eles possuem o mesmo potencial elétrico.

$V_A = V_B$

$\epsilon_{\text{oper}} = -\epsilon = q \cdot (V_A - V_B)$

$\epsilon_{\text{oper}} = 0$

215. B 216. E 217. A

218. a) $V_c = 7,2 \cdot 10^5 \text{ V}$

b) $\epsilon = 1,44 \text{ J}$

219. E 220. D 221. D

222. 23 (01 + 02 + 04 + 16)

223. E 224. A

225. Corretas: 1 e 3. 226. B

227. V, V, V, F, V

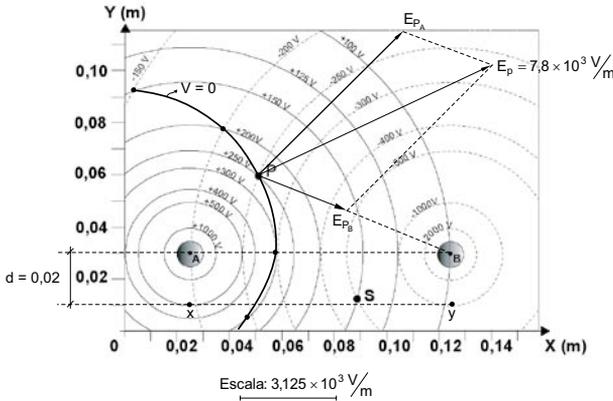
228. A

229. a) $V_p = 27 \text{ V}$
 b) $\mathcal{E} = -7,56 \cdot 10^{-6} \text{ J}$

230. $\mathcal{E} = 2m \cdot g \cdot y = 2m \cdot g \cdot \frac{gdm}{2Eq} = \frac{m^2 g^2 d}{Eq}$
 2 partículas

231. a) $E_{\text{pel}} = 40,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
 b) $a = 16 \cdot 10^{12} \text{ m/s}^2$

235. a)



b) $E_{PA} \approx 6,25 \cdot 10^3 \text{ V/m}$
 $E_{PB} \approx 3,125 \cdot 10^3 \text{ V/m}$

232. a) $E_R = 4,5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$
 b) Pela simetria da figura, temos $V_B = V_D$
 $\mathcal{E} = q(V_C - V_D)^0 \quad \mathcal{E} = 0$

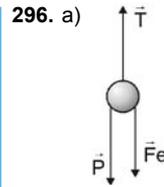
233. B

234. a) $x = 0$
 b) $x = a$ e $x = -a$

c) $E_P = 7,8 \cdot 10^3 \text{ V/m}$
 d) $\mathcal{E} = 7 \cdot 10^{-7} \text{ J}$

236. E 237. C 238. D
 239. D 240. B 241. A
 242. D 243. E 244. B
 245. D 246. B 247. A
 248. E 249. D 250. D
 251. E 252. D 253. A
 254. 14 (02 + 04 + 08)
 255. 29 (01 + 04 + 08 + 16)
 256. C
 257. A
 258. A
 259. a) $Q = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$
 b) $V = 120 \text{ V}$
 260. E
 261. D
 262. A
 263. A
 264. E
 265. a) $n = 5 \cdot 10^{17}$ elétrons
 b) $E_{\text{sup}} = 36 \cdot 10^9 \text{ N/C}$
 c) $V_{\text{sup}} = 72 \cdot 10^8 \cdot q_0$
 266. a) $R = \frac{1}{3} \text{ m}$
 b) $Q = \frac{1}{27} \cdot 10^{-3} \text{ C}$
 267. A 268. C 269. C
 270. B 271. D
 272. A

273. 22 (02 + 04 + 16)
 274. C
 275. $Q_1' = 15 \mu\text{C}$
 276. A
 277. A 278. D
 279. D
 280. $Q'_C = -\frac{160}{9} \mu\text{C}$
 281. a) $E = 5 \cdot 10^4 \text{ N/C}$
 b) $|Q| = 5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$
 c) $V_{\text{sup}} = 45 \cdot 10^3 \text{ V}$
 d) O campo elétrico no interior de um condutor é nulo.
 $E = 0$
 282. C 283. D 284. D
 285. C 286. E 287. E
 288. D 289. E
 290. $\mathcal{E}_{CB} = 1,6 \cdot 10^{-9} \text{ J}$
 291. 26 (02 + 08 + 16)
 292. a) $V = \left(\frac{2Q \cdot V}{M}\right)^{\frac{1}{2}}$
 b) $t = D \cdot \left(\frac{M}{Q \cdot V}\right)^{\frac{1}{2}}$
 293. a) $U_{AB} = E \cdot d$
 b) $\mathcal{E}_{\text{OPER}} = -2q \cdot E \cdot d$
 294. D
 295. A



b) Como $q > 0$, o campo tem mesmo sentido que a força elétrica (vertical para baixo). Para isso, a placa A deve ser positiva e a placa B negativa.

c) $|q| = 2,5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

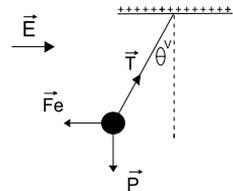
297. B

298. C

299. a) $E = 2 \cdot 10^2 \text{ V}$
 b) $F = 4 \cdot 10^{-4} \text{ N}$
 c) $\mathcal{E}_{M \rightarrow N} = 0$
 d) $\mathcal{E}_{M \rightarrow L} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ J}$

300. A 301. E 302. A

303. a) Para que a esfera fique em equilíbrio, devemos ter:



Como \vec{F}_e tem sentido oposto ao campo elétrico \vec{E} , a carga q deve ser negativa:

$q < 0$

b) $\text{tg}\theta = \frac{|q| \cdot E}{m \cdot g}$

304. B

305. a) $U_{AB} = 10 \text{ V}$
 $U_{BC} = 0$
 $U_{AC} = 10 \text{ V}$
 b) $F_e = 3 \cdot 10^{-4} \text{ N}$
 c) $\mathcal{E}_{A \rightarrow B} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ J}$
 d) $\mathcal{E}_{A \rightarrow C} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

306. 46 (02 + 04 + 08 + 32)

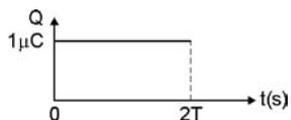
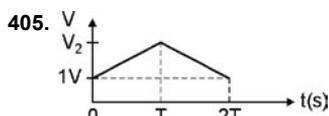
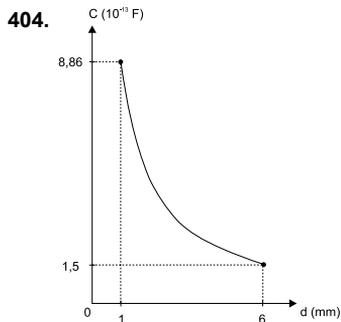
307. a) $E = 2 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$
 b) $\Delta E = 2 \text{ eV}$

308. B

309. a) $m = 4,5 \cdot 10^{-16} \text{ kg}$
 b) $\Delta t = 0,5 \text{ s}$
 c) $t = 0,03 \text{ s}$
 Como $t < \Delta t$, a partícula não atravessa o coletor, ou seja, fica retida.

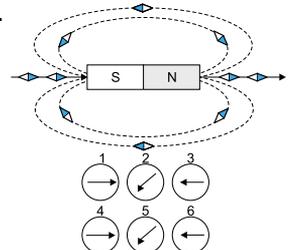
310. E 311. C 312. C
 313. A 314. A
 315. F, V, F 316. D 317. B
 318. B 319. B 320. E
 321. A 322. B 323. C
 324. B 325. B 326. A
 327. A 328. E 329. E
 330. D 331. C 332. A
 333. E 334. B 335. E
 336. A 337. A 338. E
 339. B 340. A 341. A
 342. C 343. D 344. B
 345. D 346. C 347. E
 348. D
 349. 82 (02 + 16 + 64)
 350. D
 351. A 352. 08 353. A
 354. C 355. B 356. A
 357. A
 358. 95 (01 + 02 + 04 + 08 + 16 + 64)
 359. C
 360. D 361. E
 362. a) A placa **A** se carrega positivamente e a **B** negativamente.
 b) Como as placas **A** e **B** estavam neutras, no final elas devem ficar com cargas de mesmo módulo e sinais contrários.
 363. B 364. C 365. C
 366. C 367. C
 368. a) $E_{\text{pel}} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ J}$
 b) À medida que o capacitor descarrega, a tensão em seus terminais diminui e, portanto, a corrente no resistor diminui.
 c) $E_{\text{pel}} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ J}$
 369. C 370. A
 371. O terminais do capacitor estão ligados por fio condutor de resistência nula (curto circuito), logo a diferença de potencial (ddp) entre seus suportes será zero. Já que $Q = C \cdot U$, a carga no capacitor será nula.
 372. 20,2 °C
 373. C 374. C 375. B
 376. 28 μC
 377. E 378. B
 379. C 380. V, V, F, V
 381. E 382. E

383. a) $U = \frac{m \cdot g \cdot D}{|Q|}$
 b) $\frac{U_1}{U} = \frac{2}{3}$
 384. D 385. A
 386. A 387. D
 388. Sendo a área das placas e a distância entre elas fixas, só podemos alterar a capacitância introduzindo um dielétrico entre as placas.
 $\uparrow C = \uparrow \epsilon \cdot \frac{A}{d}$
 389. E 390. A 391. B
 392. a) $C \cong 11 \cdot 10^{-15} \text{ F}$
 b) $Q \cong 11 \cdot 10^{-13} \text{ C}$
 c) $i \cong 11 \cdot 10^{-7} \text{ A}$
 393. B 394. D 395. E
 396. C 397. A 398. E
 399. D 400. B 401. B
 402. D 403. C



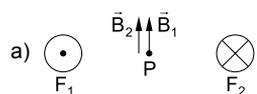
406. 15 (01 + 02 + 04 + 08)
 407. a) $U' = 40 \text{ V}$
 b) $U = 400 \text{ V}$
 408. E
 409. $Q_{\text{total}} = 12 \cdot 10^{-4} \text{ C}$
 410. B 411. C 412. D
 413. B 414. A 415. B
 416. $Q = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ 417. D
 418. D 419. B 420. D
 421. A 422. D 423. B

424. $C = 24 \mu\text{F}$
 425. a) $Q = 90 \mu\text{C}$
 b) $Q = 45 \mu\text{C}$
 426. D 427. D 428. E
 429. D 430. C 431. C
 432. A 433. C 434. C
 435. A 436. 10 (02 + 08)
 437. E 438. D 439. C
 440. B 441. A
 442.



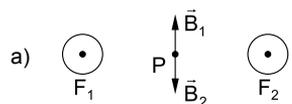
A agulha da bússola tende a alinhar-se tangencialmente às linhas de indução do campo magnético, com o pólo norte no mesmo sentido do campo.

443. E 444. E 445. A
 446. A 447. C 448. D
 449. a) Direção vertical
 Módulo: $F_{\text{mag}} = 3 \cdot 10^{-1} \text{ N}$
 Sentido: para cima
 b) $M_{\text{balança}} = 180 \text{ g}$
 450. B 451. C 452. B
 453. D 454. E 455. B
 456. B 457. E 458. A
 459. C 460. B 461. D
 462. Caso 1:



b) $B = 1 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

Caso 2:



b) $B = 0$

463. C
 464. 88 (08 + 16 + 64)
 465. D
 466. E
 467. $B_P = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$



468. a) $B_R = |B_{VA} - B_{HA}| = 0$
 b) $B_R = B_{VB} + B_{HB} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ T}$
 469. D
 470. a) $B = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
 b) $B = 0$

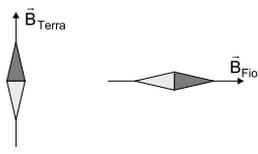
Nos pontos considerados, o vetor indução é a soma de dois vetores opostos.

$$(\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2)$$

471. A
 472. a) $B_{\text{fio}} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$



Campo original → Novo campo
 (Terrestre) (Fio)



Bússola gira no sentido do horário.

b) $\text{tg} \theta = \frac{1}{2}$

473. E 474. D
 475. 05 (01 + 04)
 476. A 477. A 478. E
 479. D 480. C 481. A

482. $B = 4\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$
 483. i_2 no sentido horário; $\frac{i_1}{i_2} = 2$

484. D 485. A
 486. B 487. B
 488. $B_R = \sqrt{2} \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$

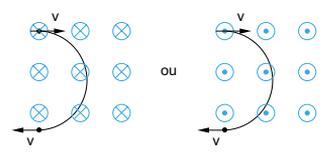
489. A
 490. $B_{\text{RESULTANTE}} = 10^{-5} \sqrt{2} \cdot \text{T}$
 O campo resultante está na diagonal (45°) entre a semi-reta que sai do papel para o olho do leitor e a reta vertical.

491. E 492. D 493. A
 494. a) $B_{\text{solen}} = 4,8 \cdot 10^{-3} \text{ T}$
 b) $a = 0$

495. $B = 4,8 \cdot \pi \cdot 10^{-3} \text{ T}$
 496. 50 espiras
 497. A 498. A
 499. a) $i_1 = 3 \text{ A}$ e $i_2 = 1 \text{ A}$
 b) $B_{\text{resultante}} = \text{nulo}$
 500. A 501. D
 502. 31 (01 + 02 + 04 + 08 + 16)

503. D 504. C 505. C
 506. D 507. D 508. B
 509. C 510. D 511. E
 512. D 513. A 514. B
 515. 09 (01 + 08) 516. C
 517. E 518. A

519. a) Trajetória circular: campo perpendicular ao plano da folha.



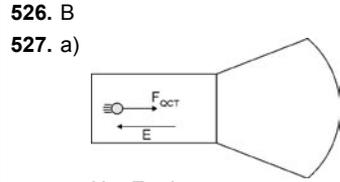
- b) No interior do campo magnético uniforme, o movimento da carga é uniforme:

$F_{\text{mag}} = F_R$ (F_{mag} não realiza trabalho por ser perpendicular ao deslocamento da partícula).

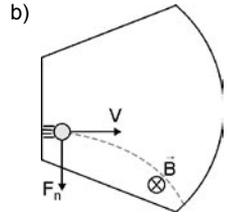
$$m \frac{v^2}{R} = q \cdot v \cdot B \text{ sen} \theta$$

$$v = \frac{q \cdot B \cdot R}{m} = \text{constante}$$

520. B 521. C
 522. $R = 0,025 \text{ m}$ ou $2,5 \text{ cm}$
 523. C 524. E
 525. a) $\mathcal{E}_{\text{mag}} = 0$
 b) $v = \frac{q \cdot B \cdot r}{m}$



$$U = E \cdot d$$



$$R = \frac{\rho}{q \cdot B}$$

528. D 529. C
 530. $f = \frac{B \cdot q}{2\pi \cdot m}$
 531. D 532. E
 533. a) 1 → positiva
 2 → negativa
 b) $\frac{m_1}{m_2} = 2$

534. A 535. C
 536. A 537. D
 538. F, V, F, V
 539. $T = \frac{2\pi m}{qB}$
 540. $i = 50 \text{ A}$

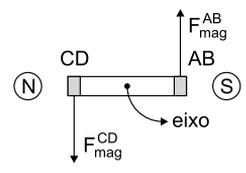
541. D 542. D 543. C
 544. $F_{\text{mag}} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$
 545. C
 546. $B = 4,8 \text{ T}$; da esquerda para a direita.

547. a) Horizontal para a direita.
 b) $F_m = 4 \cdot 10^4 \text{ N}$
 548. a) $F_{\text{mag}} = 0$
 b) $F_{\text{mag}} = 0,8 \cdot 10^4 \text{ N}$ ou $8 \cdot 10^3 \text{ N}$

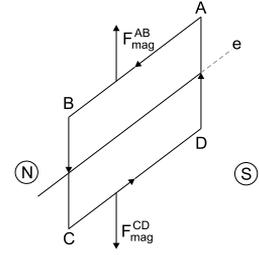
549. 80 gauss
 550. $m = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$
 551. B
 552. a) $F_e = 2,0 \text{ N}$
 b) $i = 100 \text{ A}$; da esquerda para a direita.
 c) M: Pólo positivo
 N: Pólo negativo
 $U = 600 \text{ V}$

553. a) $M = 0,3 \text{ Kg}$
 b) $x = 0,03 \text{ m}$ ou 3 cm
 554. E 555. E 556. E
 557. B 558. B 559. E
 560. E 561. D

562. a) $\sum M_{\text{eixo}} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m}$
 b) Vista de frente, a espira irá girar no sentido:



A posição de equilíbrio será no plano vertical:



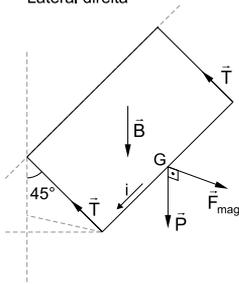
Espira perpendicular ao campo $\vec{B}_{\text{imã}}$.

563. $F \cong 7 \cdot 10^{-8} \text{ N}$

564. A

565. B

566. a) Lateral direita



b) $F_{\text{mag}} = P = 0,3 \text{ N}$

c) $B = 1,5 \text{ T}$

567. a) $F_0 = 15 \text{ N}$

b) $\mathcal{E} = +1,8 \text{ J}$

c) $H = 30 \text{ m}$

568. $i = 0,50 \text{ A}$

e com sentido anti-horário (regra da mão esquerda)

569. a) $8,7 \cdot 10^3 \text{ A}$ e $6,7 \cdot 10^3 \text{ A}$

b) $x = 9 \text{ m}$ ou $x = 7 \text{ m}$

570. $\mathcal{O}_{\text{máx}} = 10^{-3} \text{ wb}$, $\mathcal{O}_{\text{mín}} = 0$

571. C

572. B

573. $B = 8,0 \cdot 10^3 \text{ T}$

574. $\mathcal{O} = 3,75 \text{ wb}$

575. $\mathcal{O} = 0,2 \text{ wb}$

576. Face ab:

$\mathcal{O} = B \cdot a \cdot b$

Face ac:

$\mathcal{O} = 0$ (\vec{B} rasante à área)

Face bc:

$\mathcal{O} = 0$ (\vec{B} rasante à área)

577. $\mathcal{O} = 18 \pi \text{ Wb}$

578. $\Delta t = \frac{\pi}{2\omega}$

Fluxo Médio no Tempo

$\mathcal{O}_{\text{médio}} = \frac{BL^2 \cdot 2 \cdot \omega}{\pi}$

579. $\mathcal{O} = 2 \cdot 10^{-10} \text{ wb}$

580. B

581. A

582. A

583. A

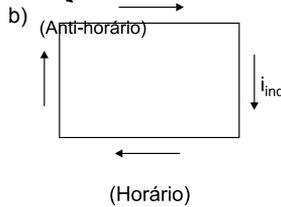
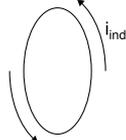
584. E

585. C

586. A

587. C

588. a)



589. Sentido horário. O fluxo diminui na subida.

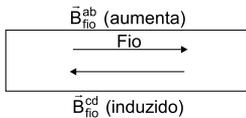
590. A

591. E

592. A

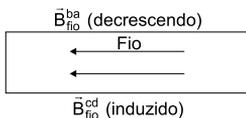
593. A

594. I.



Induzida corrente no enrolamento B de d para c.

II.



Induzida corrente no enrolamento B de d para C.

595. A

596. E

597. A

598. A

599. B

600. E

601. A

602. E

603. C

604. D

605. A

606. C

607. A

608. C

609. A

610. a) $E_{\text{ind}} = 128 \text{ V}$ (em módulo)

b) $i = 6,4 \cdot 10^{-2} \text{ A}$

611. a) Entre 0,1 s e 0,3 s o fluxo é constante e, portanto, a força eletromotriz é zero.

b) $\varepsilon_{\text{ind}} = 400 \cdot 10^{-2} \text{ V}$ ou 4 V

612. $i_{\text{ind}} = \frac{\mu a^2 \cdot \Delta i}{2r \cdot R \cdot \Delta t}$

613. A

614. A

615. a) $\mathcal{O}_{\text{inicial}} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ wb}$

$\mathcal{O}_{\text{final}} = 14 \cdot 10^{-5} \text{ wb}$

b) $6 \cdot 10^{-5} \text{ V}$

c) $i = 3 \cdot 10^{-2} \text{ A}$

d) Corrente no sentido anti-horário, correndo no resistor da esquerda para a direita (\rightarrow).

616. B

617. C

618. C

619. A

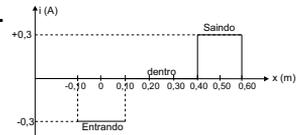
620. B

621. 94 (02 + 04 + 08 + 16 + 64)

622. A

623. A corrente é induzida no sentido anti-horário para se opor à variação do fluxo que aumenta.

624.



625. E

626. $\varepsilon_{\text{ind}} = 0,05 \text{ V}$

627. C

628. A

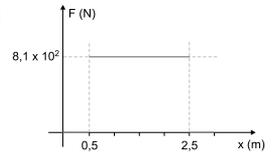
629. E

630. A

631. a) $\varepsilon = 90 \text{ V}$

b) $F = 810 \text{ N}$

c)



632. A

633. $U = 1 \text{ V}$ (volt)

634. E

635. a) $E = 80 \text{ J}$

b) $i = 0,05 \text{ A}$

c) $B = 0,4 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ ou 10^{-3} T

636. E

637. E

638. B

639. E

640. A

641. D

642. D

643. a) $n_2 = 20$ espiras

b) $i_2 = \frac{1}{6} \text{ A}$

644. E

645. a) $N_S = 1000$ espiras

b) $I_S = 3 \text{ A}$

$i_p = 6 \text{ A}$

c) $i_{\text{máx}} = 10 \text{ A}$ (primário)

$i_{\text{máx}} = 5 \text{ A}$ (secundário)

646. a) $n_2 = 300$ espiras

b) $i_1 = 0, 18 \text{ A}; i_2 = 3,0 \text{ A}$

647. V, F, V, V

648. C

649. $\omega = 500\pi \text{ rad/s}$

650. $\omega = 10^3 \text{ rad/s}$

