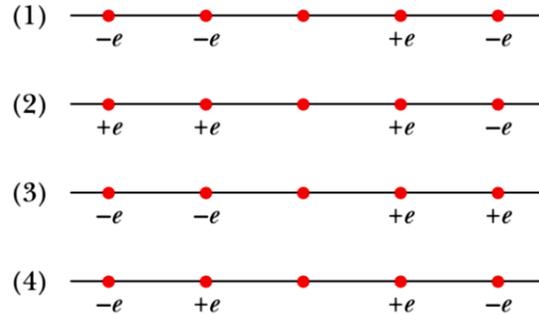


14 de outubro de 2019

Exercício 6 – Eletricidade

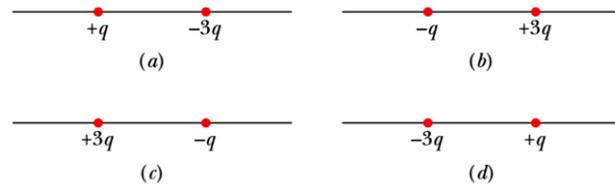
Constante de Coulomb, $k = 8,99 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$.

1. A figura mostra quatro sistemas nos quais cinco partículas carregadas estão dispostas ao longo de um eixo com espaçamento uniforme. O valor da carga está indicado para todas as partículas a não ser a partícula central, que possui a mesma carga nos quatro sistemas. Coloque os sistemas na ordem do módulo da força eletrostática total exercida sobre a partícula central, em ordem decrescente.



Resposta: 3,2,1,4

2. A figura mostra quatro sistemas nos quais partículas carregadas são mantidas fixas em um eixo. Em quais desses sistemas existe um ponto à esquerda das partículas no qual um elétron estaria em equilíbrio?



Resposta: (a) e (b)

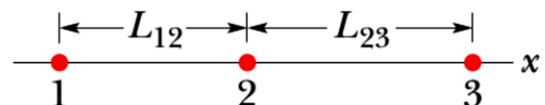
3. Qual deve ser a distância entre a carga pontual $q_1 = 26,0 \mu\text{C}$ e a carga pontual $q_2 = -47,0 \mu\text{C}$ para que a força eletrostática entre as duas cargas tenha um módulo de $5,70 \text{ N}$?

Resposta: 1,39 m

4. Uma partícula com uma carga de $+3,00 \times 10^{-6} \text{ C}$ está a $12,0 \text{ cm}$ de distância de uma segunda partícula com uma carga de $-1,50 \times 10^{-6} \text{ C}$. Calcule o módulo da força eletrostática entre as partículas.

Resposta: 2,81 N

5. A figura mostra três partículas carregadas que estão em um eixo x . As partículas 1 e 2 são mantidas fixas. A partícula 3 está livre para se mover, mas a força eletrostática exercida sobre ela pelas partículas 1 e 2 é zero. Se $L_{23} = L_{12}$, qual é o valor da razão q_1/q_2 ?

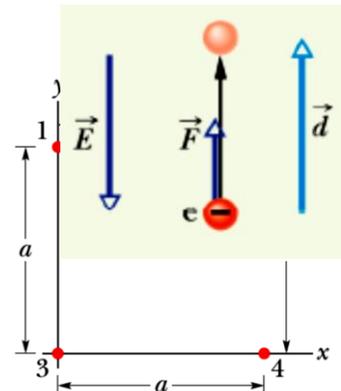


Resposta: -4,0

6. A figura mostra quatro cargas dispostas nos vértices de um quadrado. As cargas das partículas são $q_1 = -q_2 = 100 \text{ nC}$ e $q_3 = -q_4 = 200 \text{ nC}$. O lado do quadrado é $a = 5,0 \text{ cm}$. Determine (a) a componente x e (b) a componente y da força eletrostática a que está submetida a partícula 3.

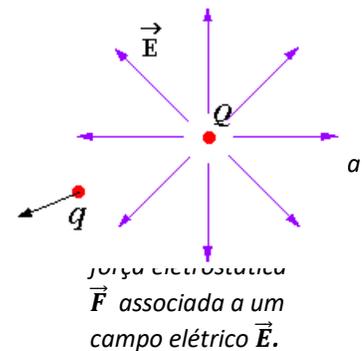
Resposta: (a) 0,17 N; (b) -0,046 N

7. Elétrons estão sendo constantemente arrancados das moléculas de ar da atmosfera por partículas de raios cósmicos provenientes do espaço sideral. Uma vez liberados, esses elétrons estão sujeitos a uma força eletrostática \vec{F} associada ao campo elétrico \vec{E} produzido na atmosfera por partículas carregadas já existentes na Terra. Perto da superfície terrestre, esse campo elétrico tem um módulo de 150 N/C e aponta para o centro da Terra. Qual é a variação ΔU da energia potencial elétrica de um elétron livre na atmosfera da Terra quando a força eletrostática faz com que se mova verticalmente para cima de uma distância $d = 520 \text{ m}$?



Resposta: $-1,2 \times 10^{-14} \text{ J}$

8. No campo elétrico produzido por uma carga pontual $q = 3 \times 10^{-2} \text{ C}$, 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.



9. No campo produzido por uma carga pontual $q = 5 \times 10^{-3} \text{ C}$, qual é a energia potencial elétrica de uma carga $q = -4 \times 10^{-8} \text{ C}$, situada a $9 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ de Q ? Considere as cargas no vácuo.

10. A energia potencial elétrica de uma carga q , situada no ponto P de um campo elétrico, vale 40 J . Calcule o potencial elétrico no ponto P, quando $q = 5 \mu\text{C}$.

11. A energia potencial elétrica de uma carga q , situada no ponto P de um campo elétrico vale -20 J . Calcule o potencial elétrico no ponto P, quando $q = 0,05 \text{ C}$.

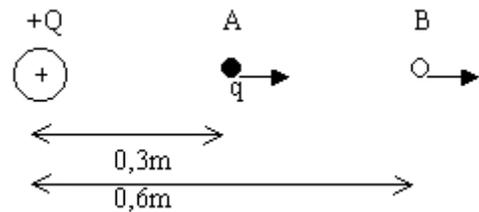
12. Uma carga q tem um potencial de 10 V em um ponto P. Qual é a energia potencial elétrica de uma carga $q = 5\text{mC}$, colocada no ponto P?

13. No campo elétrico produzido por uma carga pontual $q = 4 \times 10^{-7}\text{ C}$, calcule o potencial elétrico em um ponto P, situado a 2m de Q. O meio é o vácuo.

14. No campo elétrico criado por uma carga elétrica $q = 3\mu\text{C}$, determine: a) o potencial elétrico num ponto P situado a 0,3 m da carga Q; b) a energia potencial elétrica que uma carga $q = 2\mu\text{C}$ adquire no ponto P. O meio é o vácuo.

15. Determinar o trabalho realizado pela força elétrica para transportar uma carga $q = 6 \times 10^{-6}\text{ C}$ de um ponto A até um ponto B, cujos potenciais são, respectivamente, 10 V e 20 V.

16. No campo elétrico de carga $Q = 3\mu\text{C}$ são dados dois pontos, A e B, conforme a figura ao lado. Determine: a) os potenciais elétricos de A e de B; b) o trabalho da força elétrica que atua sobre uma carga elétrica $q = 1\mu\text{C}$, no deslocamento de A para B. O meio é o vácuo.



17. Calcular o momento de dipolo da água. Considere para isso que o momento de dipolo resultante é a soma dos dipolos formados pelo oxigênio de carga $(+2e)$ e cada átomo de hidrogênio de carga $(-e)$; o ângulo formado entre os dois dipolos é igual $104,5^\circ$ de forma que o dipolo resultante será igual a $(2 p \cos\theta)$. Considere a distância entre o oxigênio e o hidrogênio é igual a 1 \AA ($= 10^{-10}\text{ m}$). Compare o valor obtido com o valor tabelado de 1,85 D. (Unidade Debye (D); $1\text{ D} = 3,33 \times 10^{-30}\text{ C}\cdot\text{m}$).

18. Considere um campo elétrico uniforme de intensidade $E = 5,0 \times 10^6\text{ N/C}$.

- calcule a variação do potencial elétrico (ΔV_{CATION}), quando um cátion monovalente se desloca, no sentido das linhas de campo, entre dois pontos separados por $\Delta x = 60\text{ \AA}$.
- calcule a variação da energia potencial, em eV, desse cátion.
- repita os cálculos do item a) para um ânion monovalente, obtendo (ΔV_{ANION}).
- compare ΔV_{CATION} com ΔV_{ANION} .

- e) compare as energias potenciais nos dois casos (ΔU_{CATION} com ΔU_{ANION}).
- f) com os resultados obtidos nos itens d) e e), o que se pode dizer sobre a dependência de ΔV e de ΔU com as cargas?

19. Considere um capacitor de placas paralelas separadas por uma distância $d = 0,1 \text{ mm}$, com cargas $q = 4,4 \times 10^{-8} \text{ C}$. A área das placas é de $5,0 \text{ cm}^2$, e entre elas há apenas ar.

- a) calcule a capacitância C .
- b) calcule o campo elétrico entre as placas.

20. A concentração do íon cloreto no soro sanguíneo é $0,10 \text{ mol/L}$. A concentração do íon cloreto na urina é $0,16 \text{ mol/L}$.

- a) calcule a energia gasta pelos rins no transporte do íon cloreto do plasma para urina.
- b) quantos íons cloreto poderiam ser transportados por mol de ATP hidrolisado? Considere que 1 mol de ATP hidrolisado fornece $7,7 \text{ kcal/mol}$.