

SEÇÃO 27-3

7. Suponhamos que o expoente da Lei de Coulomb não seja exatamente igual a "dois" mas, sim, igual a n . Demonstrar que, para $n \neq 2$, será impossível construir linhas que tenham as propriedades mencionadas (para as linhas de força) na Sec. 27-3. Para simplificar, considerar o campo devido a uma única carga puntiforme.
8. Esboçar qualitativamente as linhas de força associadas a um disco circular (fino, de raio R) uniformemente eletrizado. (*Sugestão*: Considerar, como casos limites, pontos muito próximos ou muito afastados da superfície do disco.) Representar, apenas, as linhas existentes em um plano que contenha o eixo do disco.
9. Esboçar qualitativamente as linhas de força entre duas camadas esféricas condutoras concêntricas, a camada interior tendo carga $+q_1$ e a exterior carga $-q_2$. Considerar os casos $q_1 > q_2$, $q_1 = q_2$, $q_1 < q_2$.
10. (a) Esboçar qualitativamente as linhas de força associadas a três linhas de carga longas e paralelas, dispostas num plano perpendicular. Suponha que as interseções das linhas de carga com esse plano formam um triângulo equilátero e que cada linha de carga possua a mesma densidade linear de carga, λ (C/m). (b) Discutir a natureza do equilíbrio de uma carga de prova colocada no eixo central do conjunto de cargas.
11. Considerar, na Fig. 27-4, duas linhas de força quaisquer que se originem na carga superior. Se o ângulo entre as suas tangentes nos pontos próximos da carga for igual a θ , em pontos afastados, tenderá para $\theta/\sqrt{2}$. Verificar e explicar o porquê desta afirmação. (*Sugestão*: Considerar o aspecto que as linhas devem ter próximo das cargas e longe delas.)

SEÇÃO 27-4

12. Três cargas estão dispostas nos vértices de um triângulo equilátero como se vê na Fig. 27-16. Qual é a direção e o sentido da força que age sobre a carga $+q$?
13. Duas cargas de sinais opostos (e módulo igual a $2,0 \times 10^{-7}$ C) estão separadas por uma distância de 15 cm. (a) Determinar o módulo, a direção e o sentido de \mathbf{E} no ponto situado a meia distância entre as cargas. (b) Determinar o módulo, a direção e o sentido da força que age sobre um elétron colocado nesse ponto.
Resposta: (a) $6,4 \times 10^5$ N/C, em direção à carga negativa. (b) $1,0 \times 10^{-13}$ N, em direção à carga positiva.
14. Duas cargas puntiformes de valores $+2,0 \times 10^{-7}$ C e $+8,5 \times 10^{-8}$ C estão separadas por uma distância de 12 cm. (a) Qual o campo elétrico que cada uma produz no local onde está a outra? (b) Qual a força que age sobre cada uma delas?
250 pode existir 1 ponto onde $E=0$ entre 2 cargas.
15. Duas cargas puntiformes (de módulos e sinais desconhecidos) estão separadas entre si pela distância d . (a) Que condições devem ser satisfeitas para que se tenha $\mathbf{E} = 0$ num ponto pertencente à reta que une as cargas, mas não situado entre elas? Onde se localiza então esse ponto? (b) Será possível determinar dois pontos (não no infinito) onde se tenha $\mathbf{E} = 0$ para uma disposição qualquer de duas cargas puntiformes? Em caso afirmativo, quais as exigências a serem preenchidas?
Resposta: (a) As cargas têm que ter sinais opostos, a carga mais próxima tendo um módulo menor que a carga mais afastada. (b) Não.
16. (a) Localizar, na Fig. 27-17 o ponto (ou os pontos) onde é nula a intensidade do campo elétrico. (b) Esboçar qualitativamente as respectivas linhas de força. Supor $a = 50$ cm.
esse é o ponto que é mais à direita
17. Duas cargas puntiformes estão separadas por uma distância d (Fig. 27-18). Construir o gráfico $E(x)$, supondo $x = 0$, na carga da esquerda. Considerar os valores positivos e negativos de x . Supor E positivo quando \mathbf{E} apontar para a direita, e negativo em caso contrário. Considerar: $q_1 = +1,0 \times 10^{-6}$ C, $q_2 = +3,0 \times 10^{-6}$ C e $d = 10$ cm.
1.º tem q que ocorre onde $E=0$
18. Qual o módulo, a direção e o sentido do campo \mathbf{E} , existentes no centro do quadrado da Fig. 27-19? Supor $q = 1,0 \times 10^{-8}$ C e $a = 5,0$ cm.
19. Na Fig. 27-8, suponha que ambas as cargas são positivas. (a) Supondo também $r \gg a$, demonstrar que \mathbf{E} , no ponto P , é dado por

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2q}{r^2}$$

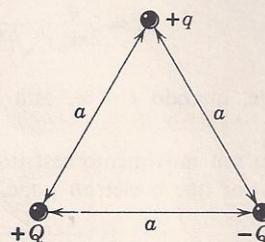


figura 27-16
Problema 12

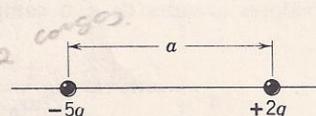


figura 27-17
Problema 16

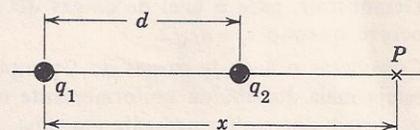


figura 27-18
Problema 17

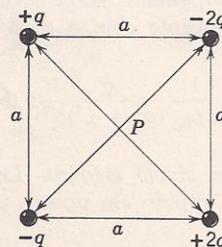


figura 27-19
Problema 18