

PERGUNTAS

3 Na Fig. 24-23, oito partículas formam um quadrado, com uma distância d entre as partículas vizinhas. Qual é o potencial P no centro do quadrado se o potencial é zero no infinito?

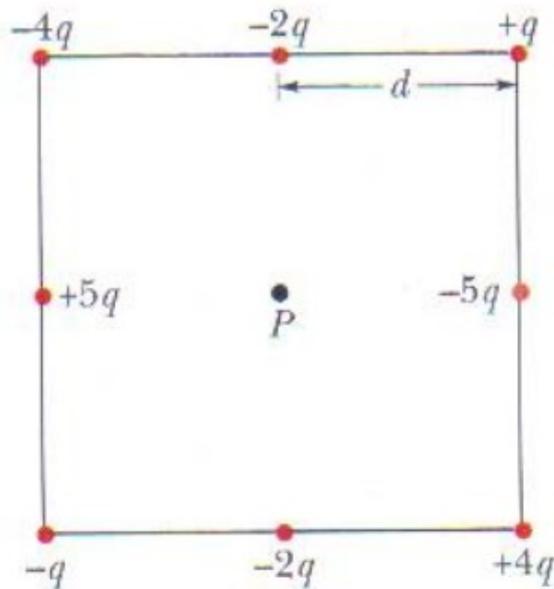


FIG. 24-23 Pergunta 3.

5 A Fig. 24-25 mostra três trajetórias ao longo das quais podemos deslocar a esfera A , positivamente carregada, aproximando-a da esfera B , também positivamente carregada, que é mantida fixa no lugar. (a) O potencial da esfera A é maior ou menor após o deslocamento? O trabalho realizado (b) pela força usada para deslocar a esfera A e (c) pelo campo elétrico produzido pela esfera B é positivo, negativo ou nulo? (d) Ordene as trajetórias de acordo com o trabalho realizado pela força do item (b), começando pelo maior.

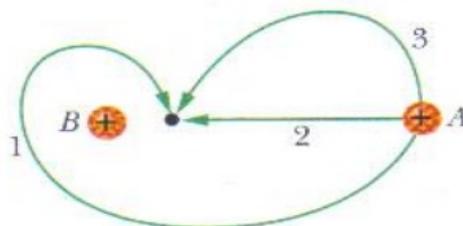


FIG. 24-25 Pergunta 5.

9 A Fig. 24-28 mostra um conjunto de três partículas carregadas. Se a partícula de carga $+q$ é deslocada por uma força externa do ponto A para o ponto D , determine se as grandezas a seguir são positivas, negativas ou nulas: (a) a variação da energia potencial elétrica; (b) o trabalho realizado pela força eletrostática sobre a partícula que foi deslocada; (c) o trabalho realizado pela força externa. (d) Quais são as respostas dos itens (a), (b) e (c) se a partícula é deslocada do ponto B para o ponto C ?

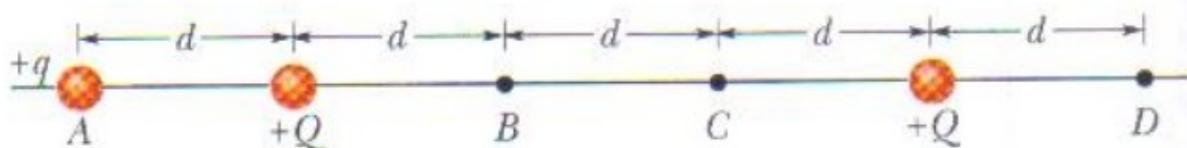


FIG. 24-28 Perguntas 9 e 10.

PROBLEMAS

seção 24-3 Potencial Elétrico

- 1 Boa parte do material dos anéis de Saturno está na forma de pequenos grãos de poeira com raios da ordem de 10^{-6} m. Esses grãos se encontram em uma região onde existe um gás ionizado rarefeito e podem acumular elétrons em excesso. Suponha que os grãos são esféricos, com um raio $R = 1,0 \times 10^{-6}$ m. Quantos elétrons um grão teria que recolher para adquirir um potencial de -400 V na superfície? (Tome $V = 0$ no infinito.)
- 2 A diferença de potencial elétrico entre a terra e uma nuvem de tempestade é $1,2 \times 10^9$ V. Qual é o módulo da variação da energia potencial elétrica de um elétron que se desloca da nuvem para a terra? Expresse a resposta em elétrons-volts.
- 3 Uma certa bateria de automóvel de 12 V pode fazer passar uma carga de 84 A · h (ampères-horas) por um circuito, de um terminal para o outro da bateria. (a) A quantos coulombs corresponde essa quantidade de carga? (Sugestão: Veja a Eq. 21-3.) (b) Se toda essa carga sofre uma variação de potencial elétrico de 12 V, qual é a energia envolvida?

•5 Uma placa infinita não-condutora possui uma densidade superficial de cargas $\sigma = 0,10 \mu\text{C}/\text{m}^2$ em uma das faces. Qual é a distância entre duas superfícies equipotenciais cujos potenciais diferem de 50 V?

••7 Uma placa não-condutora infinita possui uma densidade superficial de cargas $\sigma = +5,80 \text{ pC}/\text{m}^2$. (a) Qual é o trabalho realizado pelo campo elétrico produzido pela placa se uma partícula de carga $q = +1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$ é deslocada da superfície da placa para um ponto P situado a uma distância $d = 3,56 \text{ cm}$ da superfície da placa? (b) Se o potencial elétrico V é definido como sendo zero na superfície da placa, qual é o valor de V no ponto P ?

•••11 Uma esfera não-condutora tem raio $R = 2,31 \text{ cm}$ e uma carga uniformemente distribuída $q = +3,50 \text{ fC}$. Tome o potencial elétrico no centro da esfera como sendo $V_0 = 0$. Determine o valor de V (a) para uma distância radial $r = 1,45 \text{ cm}$; (b) para $r = R$. (Sugestão: Veja a Seção 23-9.)

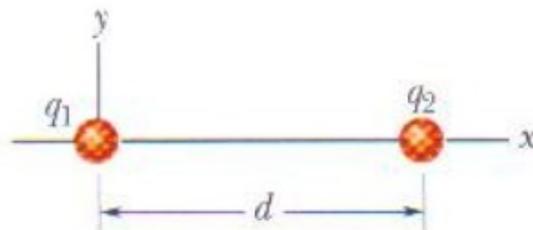


FIG. 24-33 Problemas 16, 17 e 91.

••17 Na Fig. 24-33, partículas de cargas $q_1 = +5e$ e $q_2 = -15e$ são mantidas fixas no lugar, separadas por uma distância $d = 24,0 \text{ cm}$. Tomando $V = 0$ no infinito, determine o valor de x (a) positivo e (b) negativo para o qual o potencial elétrico sobre o eixo x é zero.

seção 24-8 Potencial Produzido por um Dipolo Elétrico

•21 A molécula de amoníaco (NH_3) possui um dipolo elétrico permanente de 1,47 D, onde $1 \text{ D} = 1 \text{ debye} = 3,34 \times 10^{-30} \text{ C} \cdot \text{m}$. Calcule o potencial elétrico produzido por uma molécula de amoníaco em um ponto sobre o eixo do dipolo a uma distância de 52,0 nm. (Tome $V = 0$ no infinito.)

•25 (a) A Fig. 24-39a mostra uma barra não-condutora de comprimento $L = 6,00 \text{ cm}$ e densidade linear de cargas positivas uniforme $\lambda = +3,68 \text{ pC/m}$. Tome $V = 0$ no infinito. Qual é o valor de V no ponto P situado a uma distância $d = 8,00 \text{ cm}$ acima do ponto médio da barra? (b) A Fig. 24-39b mostra uma barra idêntica à do item (a), exceto pelo fato de que a metade da direita agora está carregada negativamente; o valor absoluto da densidade linear de cargas continua a ser $3,68 \text{ pC/m}$ em toda a barra. Com $V = 0$ no infinito, qual é o valor de V no ponto P ?

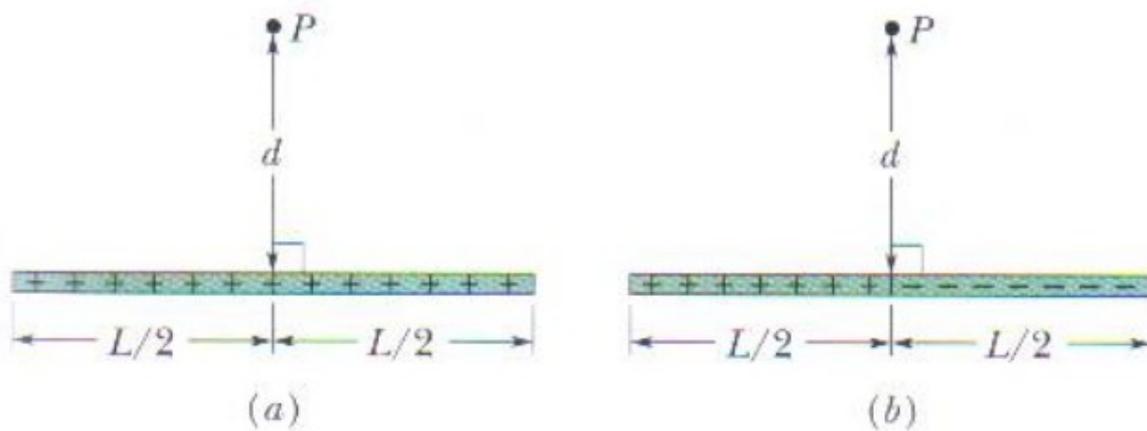


FIG. 24-39 Problema 25.

••27 Na Fig. 24-40, determine o potencial elétrico produzido na origem por um arco de circunferência de carga $Q_1 = +7,21 \text{ pC}$ e duas partículas de cargas $Q_2 = 4,00Q_1$ e $Q_3 = -2,00Q_1$. O centro de curvatura do arco está na origem, o raio do arco é $R = 2,00 \text{ m}$ e o ângulo indicado é $\theta = 20,0^\circ$.

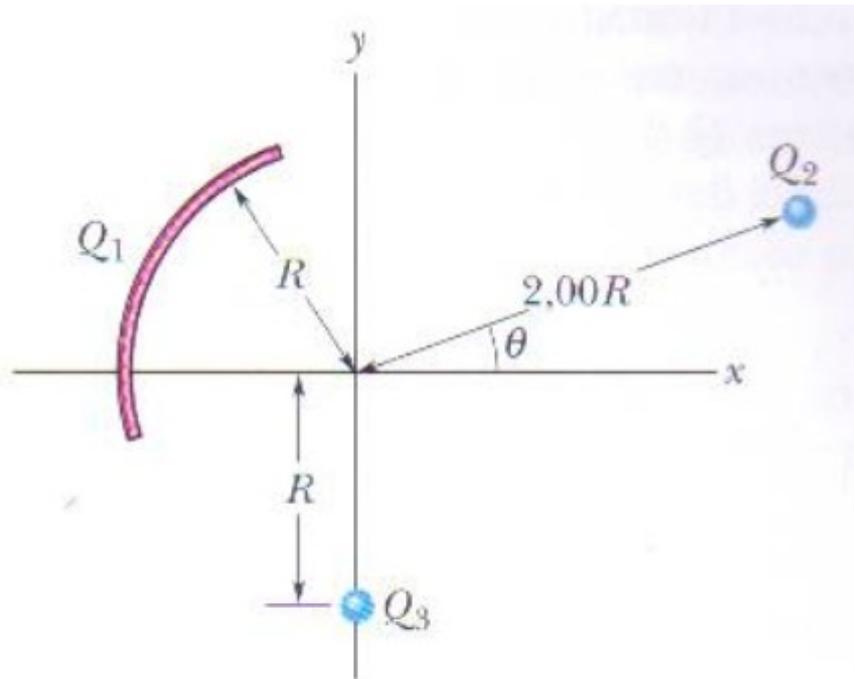


FIG. 24-40 Problema 27.

••29 Um disco de plástico de raio $R = 64,0$ cm é carregado na face superior com uma densidade superficial de cargas uniforme $\sigma = 7,73$ fC/m² e, em seguida, três quadrantes do disco são removidos. A Fig. 24-42 mostra o quadrante remanescente. Com $V = 0$ no infinito, qual é o potencial produzido pelo quadrante remanescente no ponto P , que está sobre o eixo central do disco original a uma distância $D = 25,9$ cm do centro do disco original?

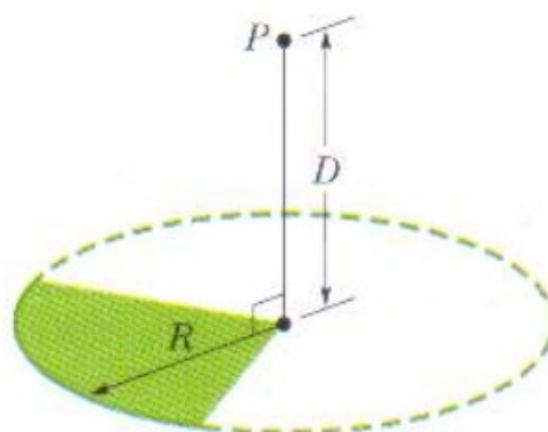


FIG. 24-42 Problema 29.

•35 O potencial elétrico no plano xy é dado por $V = (2,0 \text{ V/m}^2)x^2 - (3,0 \text{ V/m}^2)y^2$. Em termos dos vetores unitários, qual é o campo elétrico no ponto $(3,0 \text{ m}; 2,0 \text{ m})$?

seção 24-11 Energia Potencial Elétrica de um Sistema de Cargas Pontuais

•41 Qual é o trabalho necessário para montar o arranjo da Fig. 24-46 se $q = 2,30 \text{ pC}$, $a = 64,0 \text{ cm}$ e as partículas estão inicialmente em repouso e infinitamente afastadas umas das outras?

••45 No retângulo da Fig. 24-48, os comprimentos dos lados são $5,0 \text{ cm}$ e 15 cm , $q_1 = -5,0 \mu\text{C}$ e $q_2 = +2,0 \mu\text{C}$. Com $V = 0$ no infinito, determine o potencial elétrico (a) no vértice A ; (b) no vértice B . (c) Determine o trabalho necessário para deslocar uma carga $q_3 = +3,0 \mu\text{C}$ de B para A ao longo da diagonal do retângulo. (d) Este trabalho faz a energia potencial elétrica do sistema de três partículas aumentar ou diminuir? O trabalho é maior, menor ou igual se a carga q_3 é deslocada ao longo de uma trajetória (e) no interior do retângulo, mas que não coincide com a diagonal; (f) fora do retângulo?



FIG. 24-48 Problema 45.

••55 Na Fig. 24-52, uma partícula carregada (um elétron ou um próton) está se movendo para a direita entre duas placas paralelas carregadas separadas por uma distância $d = 2,00$ mm. Os potenciais das placas são $V_1 = -70,0$ V e $V_2 = -50,0$ V. A partícula partiu da placa da esquerda com uma velocidade inicial de $90,0$ km/s, mas sua velocidade está diminuindo. (a) A partícula é um elétron ou um próton? (b) Qual é a velocidade da partícula ao chegar à placa 2?

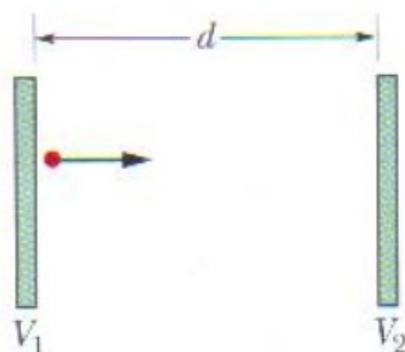


FIG. 24-52 Problema 55.

seção 24-12 Potencial de um Condutor Carregado

•62 Um esfera oca de metal possui um potencial de $+400$ V em relação à terra (definida como $V = 0$) e uma carga de 5×10^{-9} C. Determine o potencial elétrico no centro da esfera.

••67 Uma esfera metálica de 15 cm de raio possui uma carga de $3,0 \times 10^{-8}$ C. (a) Qual é o campo elétrico na superfície da esfera? (b) Se $V = 0$ no infinito, qual é o potencial elétrico na superfície da esfera? (c) A que distância da superfície da esfera o potencial é 500 V menor que na superfície da esfera?