

Nome: Pedro Nuno Ferreira Moura de Macedo

11.5

Duração 90 minutos. Respostas certas, 1 valor, erradas, -0.25. Sem consulta e com uso de qualquer tipo de calculadora, sem ligação a redes. Use os valores das constantes no formulário em anexo.

1. Um fio retilíneo, muito comprido, com carga linear de  $5 \mu\text{C}/\text{m}$ , encontra-se sobre o eixo dos  $z$ . Calcule o módulo do campo elétrico no ponto P, com coordenadas  $x = 2 \text{ m}$ ,  $y = 7 \text{ m}$  e  $z = 12 \text{ m}$ .

(A) 12.86 kN/C (C) 12.36 kN/C (E) 3.75 kN/C  
(B) 7.5 kN/C (D) 45.0 kN/C

Resposta: Em branco (0)

2. Um quadrado com 3 cm de lado encontra-se numa região do espaço onde existe um campo elétrico uniforme, com módulo de  $5 \text{ kN}/\text{C}$ , e numa direção que faz um ângulo de  $60^\circ$  com o quadrado. Calcule o valor absoluto do fluxo elétrico através do quadrado.

(A)  $4.5 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$  (D)  $0.225 \text{ kN}\cdot\text{m}^2/\text{C}$   
(B)  $0.39 \text{ kN}\cdot\text{m}^2/\text{C}$  (E)  $2.25 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$   
(C)  $3.9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$

Resposta: C (+1)

3. Duas cargas pontuais encontram-se sobre o eixo dos  $x$ , em  $x = -2 \text{ cm}$  e  $x = 10 \text{ cm}$ . O valor da carga em  $x = -2 \text{ cm}$  é  $+1 \text{ nC}$  mas o valor da outra carga é desconhecido. Arbitrando potencial igual a zero no infinito e sabendo que o potencial também é nulo no ponto  $x = 1 \text{ cm}$  sobre o eixo dos  $x$ , calcule o valor da segunda carga.

(A)  $-1 \text{ nC}$  (C)  $-5 \text{ nC}$  (E)  $-4 \text{ nC}$   
(B)  $-2 \text{ nC}$  (D)  $-3 \text{ nC}$

Resposta: D (+1)

4. O coeficiente de temperatura do chumbo a  $20^\circ\text{C}$ , é igual a 0.0043. Se a resistência de uma barra de chumbo é  $65 \Omega$  a  $20^\circ\text{C}$ , qual será a resistência quando a barra for aquecida até  $75^\circ\text{C}$ ?

(A)  $83.4 \Omega$  (C)  $80.4 \Omega$  (E)  $103.4 \Omega$   
(B)  $72.7 \Omega$  (D)  $95.7 \Omega$

Resposta: C (+1)

5. Dois condensadores com capacidades  $4 \mu\text{F}$  e  $8 \mu\text{F}$  são ligados em série a uma fonte de  $24 \text{ V}$ . Calcule a diferença de potencial no condensador de  $4 \mu\text{F}$ .

(A) 16 V (C) 12 V (E) 20 V  
(B) 8 V (D) 4 V

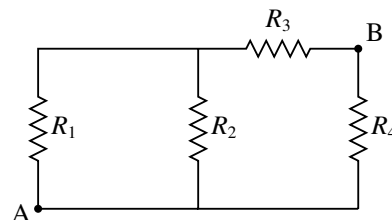
Resposta: Em branco (0)

6. Quando a intensidade da corrente numa resistência é  $I$ , a potência dissipada é  $P$ . Qué potência dissipa a mesma resistência quando a intensidade da corrente muda para  $I/3$ ?

(A)  $P/3$  (C)  $9P$  (E)  $3P$   
(B)  $P$  (D)  $P/9$

Resposta: D (+1)

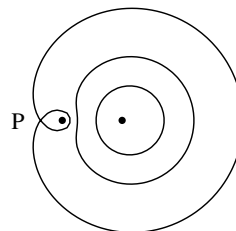
7. Determine o valor da resistência equivalente entre os pontos A e B no diagrama, sabendo que  $R_1 = 4 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 6 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 9 \text{ k}\Omega$  e  $R_4 = 3 \text{ k}\Omega$ .



(A)  $5.23 \text{ k}\Omega$  (C)  $3.33 \text{ k}\Omega$  (E)  $2.38 \text{ k}\Omega$   
(B)  $7.13 \text{ k}\Omega$  (D)  $1.43 \text{ k}\Omega$

Resposta: E (+1)

8. O desenho representa as superfícies equipotenciais de um sistema de duas cargas pontuais. Qual das afirmações é verdadeira?



(A) As duas cargas são iguais.  
(B) As duas cargas são positivas.  
(C) O valor absoluto da carga do lado direito é menor.  
(D) As duas cargas são negativas.  
(E) Uma das cargas é positiva e a outra é negativa.

Resposta: E (+1)

9. Uma esfera condutora isolada, com raio de  $1 \text{ cm}$  e carga total de  $4 \text{ nC}$ , tem centro no ponto  $(x, y, z) = (10 \text{ cm}, 0, 0)$  e uma segunda esfera condutora isolada, com raio de  $2 \text{ cm}$  e carga total de  $1 \text{ nC}$ , tem centro no ponto  $(x, y, z) = (0, 12 \text{ cm}, 0)$ . Determine o valor do potencial na origem, arbitrando potencial nulo no infinito.

(A) 435 V (C) 219 V (E) 795 V  
(B) 315 V (D) 255 V

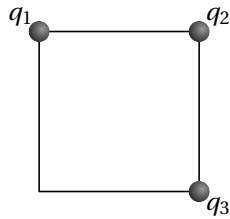
Resposta: Em branco (0)

10. Num condensador isolado e carregado com carga  $Q$  a energia eletrostática armazenada é  $U$ . Se  $Q$  for aumentada até  $2Q$ , a energia passará a ser:

(A)  $U/4$  (C)  $U/2$  (E)  $4U$   
(B) a mesma  $U$  (D)  $2U$

Resposta: D (-0.25)

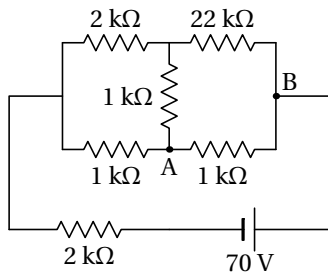
11. Três cargas pontuais,  $q_1 = 6 \times 10^{-8} \text{ C}$ ,  $q_2 = -5 \times 10^{-8} \text{ C}$  e  $q_3 = 2 \times 10^{-8} \text{ C}$  encontram-se em 3 dos vértices dum quadrado com 4 cm de aresta, tal como mostra a figura. Determine o módulo da força elétrica resultante na carga  $q_2$ .



- (A) 2.96 mN (C) 17.79 mN (E) 2.22 mN  
(B) 5.93 mN (D) 3.56 mN

Resposta: C (+1)

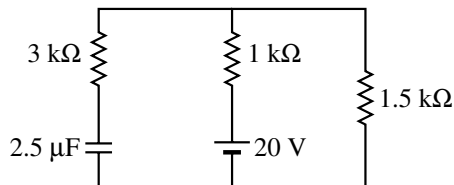
12. No circuito da figura, sabendo que a corrente na resistência de 22 kΩ é igual a 1 mA, determine a diferença de potencial entre os pontos A e B.



- (A) 18 V (C) 22 V (E) 6 V  
(B) 10 V (D) 14 V

Resposta: Em branco (0)

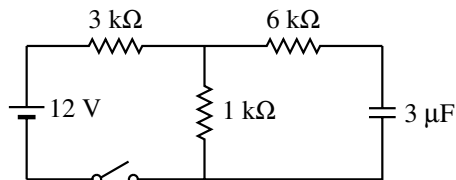
13. Uma fonte de tensão constante foi ligada a um condensador e 3 resistências, como mostra o diagrama. Calcule a intensidade da corrente fornecida pela fonte no instante inicial em que é ligada.



- (A) 5 mA (C) 4 mA (E) 2.5 mA  
(B) 10 mA (D) 0 mA

Resposta: Em branco (0)

14. No circuito da figura, o condensador está inicialmente descarregado. Calcule a diferença de potencial na resistência de 3 kΩ, muito tempo depois do interruptor ter sido fechado.



- (A) 3 V (C) 9 V (E) 8 V  
(B) 12 V (D) 4 V

Resposta: C (+1)

15. Num condensador, sem dielétrico, de placas paralelas quadradas, com 40.0 cm de lado, a distância entre as placas é 0.3 mm. Se o condensador é carregado até a diferença de potencial de 15 V, determine a carga armazenada.

- (A) 6.37 nC (C) 70.7 nC (E) 1.06 nC  
(B) 14.9 nC (D) 1.70 nC

Resposta: C (+1)

16. Duas cargas pontuais são colocadas sobre o eixo dos x: uma carga de  $2 \mu\text{C}$  em  $x = -1.0 \text{ m}$  e outra carga de  $-5 \mu\text{C}$  na origem. Calcule o módulo do campo elétrico no ponto  $x = 1.0 \text{ m}$ , no eixo dos x.

- (A) 6.75 mN/μC (C) 54.0 mN/μC (E) 49.5 mN/μC  
(B) 40.5 mN/μC (D) 36.0 mN/μC

Resposta: B (+1)

17. Em qualquer ponto  $(x, y)$  no plano  $xy$ , a componente  $y$  do campo elétrico produzido por duas cargas pontuais é:

$$E_y = \frac{45y}{[(x-2)^2 + y^2]^{3/2}} + \frac{54(y-1)}{[x^2 + (y-1)^2]^{3/2}}$$

Em que as distâncias são medidas em m, as cargas em  $\mu\text{C}$  e o campo em  $\text{kN/C}$ . Qual é o valor da carga no ponto  $(2, 1)$ ?

- (A) 5 μC (C) 54 μC (E) 6 μC  
(B) 45 μC (D) 0 μC

Resposta: Em branco (0)

18. Selecione a afirmação correta. A energia potencial elétrica de uma partícula com carga positiva:

- (A) É maior nos pontos onde o potencial é menor.  
(B) É sempre positiva.  
(C) É sempre menor que a energia de uma partícula com carga negativa no mesmo ponto.  
(D) É maior nos pontos onde o potencial é maior.  
(E) É sempre maior que a energia de uma partícula com carga negativa no mesmo ponto.

Resposta: A (-0.25)

19. Num condutor ligado a uma pilha com f.e.m. de 1.5 V, circulam  $3 \times 10^{16}$  elétrons de condução durante 7 segundos. Calcule a potência média fornecida pela pilha nesse intervalo.

- (A) 0.1 mW (C) 2.57 mW (E) 1.03 mW  
(B) 0.51 mW (D) 0.82 mW

Resposta: E (+1)

20. As unidades V·A (volt vezes ampere) podem ser usadas para medir:

- (A) Corrente (D) Energia  
(B) Voltagem (E) Potência  
(C) Carga

Resposta: E (+1)