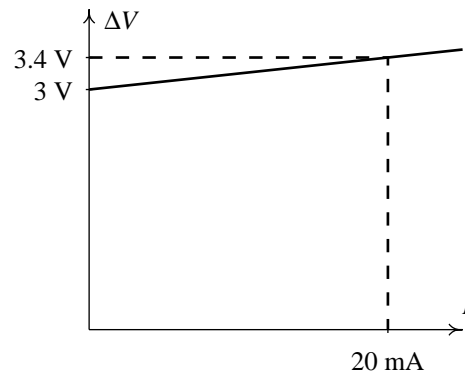


Duração: Duas horas. Com consulta de formulário. Pode usar calculadora, mas **apenas para fazer contas** e nunca como meio de cópia ou de consulta!

Problema 1 (4 valores). As lanternas mais eficientes que existem actualmente usam LED, em vez de lâmpadas incandescentes. Um aluno vai construir uma lanterna usando uma pilha com fem de 9.5 V e resistência interna de 3.2Ω , ligada em série com dois LED brancos. O gráfico mostra a característica tensão-corrente de cada LED. Para evitar queimar os LED, deverá ser ligada também uma resistência protectora, em série, para garantir que a corrente em cada LED seja igual a 15 mA. Calcule o valor da resistência protectora.



Problema 2 (4 valores). Duas superfícies condutoras esféricas e concêntricas têm raios de 11 cm e 17 cm. A superfície menor tem uma carga total de 3 nC e a carga total na superfície maior é de -2 nC. Calcule a diferença de potencial entre as duas superfícies.

PERGUNTAS

Cotação: Total, 12 valores. Cada resposta certa, 0.8, erradas, -0.2 , em branco, 0. Arredonde as suas respostas ao número de algarismos significativos usados nas respostas dadas.

- A capacidade eléctrica de um condutor isolado:
 - Diminui se o condutor tiver um dieléctrico à sua volta.
 - É independente do tamanho do condutor.
 - Mede-se em unidades de J/C.
 - É igual ao trabalho necessário para deslocar uma carga desde o infinito até o condutor.
 - É independente da carga acumulada no condutor.

Resposta:
- Carrega-se um condensador e logo deixa-se descarregar através de uma resistência. Com que fracção da diferença de potencial inicial ficará o condensador, após um tempo igual a 2 constantes de tempo?
 - 0.368
 - 0.135
 - 0.0498
 - 0.0183
 - 0.00674

Resposta:
- Se aumentarmos a carga de um condensador de placas paralelas de $3 \mu\text{C}$ para $9 \mu\text{C}$ e aumentarmos a separação entre as placas de 1 mm para 3 mm, então a energia armazenada no condensador varia de um factor
 - 9
 - 3
 - 8
 - 27
 - $1/3$

Resposta:
- Dois cabos A e B são feitos do mesmo metal e têm o mesmo comprimento. O cabo A tem o dobro do diâmetro do cabo B. Se a resistência do cabo B for R , qual será a resistência do cabo A?
 - $2R$
 - $R/2$
 - $4R$
 - R
 - $R/4$

Resposta:
- Perto de uma carga pontual existe um ponto onde o potencial eléctrico produzido pela carga é 3 V (arbitrando potencial nulo no infinito) e o módulo do campo eléctrico da carga é 200 N/C. Calcule a distância desde a carga até ao ponto.
 - 3 m
 - 3 cm
 - 1.5 cm
 - 0.67 cm
 - 6.7 cm

Resposta:
- Um fio de cobre número 10 (2.588 mm de diâmetro) tem uma resistência de 0.32Ω à temperatura de 20°C . Qual é o comprimento do fio?
 - 1.6 km
 - 99 m
 - 31 m
 - 4.0×10^2 m
 - 65 m

Resposta:

7. Uma esfera condutora de 3 cm de raio, isolada e com carga positiva, produz um campo de módulo $36 \mu\text{N/nC}$, num ponto que se encontra a 1 cm da superfície da esfera. Calcule a carga total da esfera.

- (A) 3.6 nC (C) 1.6 nC (E) 1.2 nC
 (B) 0.4 nC (D) 6.4 nC

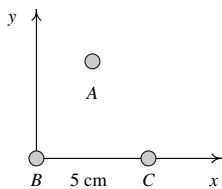
Resposta:

8. Uma pilha AA tem uma carga total de 8 A h. Se for ligada a uma resistência produzindo uma corrente média de 50 mA durante 50 horas, com que percentagem da sua carga ficará após as 50 horas?

- (A) 31 % (C) 21 % (E) 131 %
 (B) 50 % (D) 69 %

Resposta:

9. Três fios rectilíneos, compridos e paralelos, transportam todos uma corrente de 2 mA no mesmo sentido (perpendicular à folha). A distância entre quaisquer dois fios vizinhos é 5 cm. Calcule o ângulo que a força magnética sobre o fio B faz com o semi-eixo positivo dos x.



- (A) 27° (C) 90° (E) 30°
 (B) 60° (D) 45°

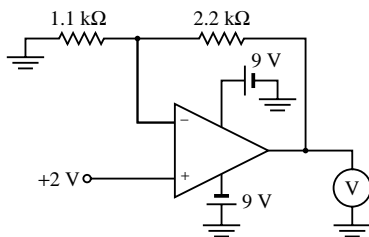
Resposta:

10. Uma partícula alfa é formada por dois prótons mais dois neutrões. Se uma partícula alfa se deslocar com velocidade igual a $6.15 \times 10^5 \text{ m/s}$, numa direcção perpendicular a um campo magnético com módulo $B = 0.27 \text{ T}$, qual será o valor da força magnética sobre a partícula?

- (A) $5.3 \times 10^{-14} \text{ N}$ (D) zero
 (B) $3.3 \times 10^5 \text{ N}$ (E) $4.8 \times 10^5 \text{ N}$
 (C) $2.7 \times 10^{-14} \text{ N}$

Resposta:

11. No amplificador da figura, os valores das tensões são referidas ao potencial igual a 0 na terra. Qual será o valor da tensão medida no voltímetro?



- (A) 4 V (C) 9 V (E) 27 V
 (B) 6 V (D) 18 V

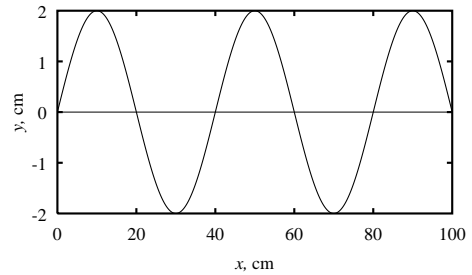
Resposta:

12. Se o número de espiras numa bobina for reduzido para metade, e a corrente através da bobina triplicada, mantendo outras propriedades constantes (área das espiras, forma, etc.), a sua auto-indutância:

- (A) Aumenta num factor de 4 (D) Diminui num factor de 6
 (B) Aumenta num factor de 6 (E) Diminui num factor de 4
 (C) Aumenta num factor de 9

Resposta:

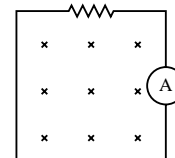
13. A figura representa uma onda harmónica, com frequência de 3 Hz, que se desloca para a direita. Calcule a velocidade da onda.



- (A) 90 cm/s (C) 60 cm/s (E) 13 cm/s
 (B) 6 cm/s (D) 1.2 m/s

Resposta:

14. O circuito apresentado na figura encontra-se dentro de um campo magnético uniforme, que aponta para dentro da página e com módulo que varia em função do tempo. Qual das seguintes afirmações é verdadeira?



- (A) A corrente induzida é no sentido horário.
 (B) A corrente induzida é no sentido anti-horário.
 (C) Não existe corrente induzida.
 (D) Falta informação para saber o sentido da corrente induzida.
 (E) A corrente induzida será alternada.

Resposta:

15. Qual das afirmações seguintes é verdadeira, em relação a uma bobina de 2 mH e um condensador de 5 pF?

- (A) A reactância da bobina é menor.
 (B) A reactância do condensador é menor.
 (C) Se a corrente for contínua, a reactância da bobina é menor.
 (D) Se a corrente for contínua, a reactância do condensador é menor.
 (E) Se a corrente for contínua, a reactância dos dois dispositivos é nula.

Resposta:

RESOLUÇÃO

Problema 1. A partir do gráfico, a relação tensão corrente no LED é (tensão em volts e corrente em miliamperes):

$$\Delta V = 3 + 0.02I$$

assim, quando a corrente for 15 mA, a diferença de potencial em cada LED será 3.3 V. A diferença de potencial nas resistências do circuito será (9.5 - 3.3 - 3.3) e, portanto, a resistência total deverá ser:

$$R = \frac{2.9}{15 \times 10^{-3}} = 193.3 \Omega$$

subtraindo a resistência interna da pilha, obtemos a resistência protectora que deverá ser de 190.1 Ω .

Problema 2. O potencial de uma esfera condutora é idêntico ao de uma carga pontual, fora da esfera ou na superfície, mas constante dentro e na superfície. A diferença de potencial pedida será a soma das diferenças de potencial criadas por cada esfera por separado. Como os dois pontos estão dentro ou na superfície da esfera maior, essa esfera produz uma diferença de potencial nula. A diferença de potencial total é apenas devida à esfera menor, e como os dois pontos estão fora da esfera (ou na superfície) o potencial é igual ao de uma carga pontual:

$$\Delta V = \frac{kQ}{r_1} - \frac{kQ}{r_2} = 900 \times 3 \left(\frac{1}{11} - \frac{1}{17} \right) = 86.6 \text{ V}$$

onde foi usado o valor de k em $\text{V} \cdot \text{cm}/\text{nC}$.

PERGUNTAS

- | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|
| 1. E | 4. E | 7. D | 10. A | 13. D |
| 2. B | 5. C | 8. D | 11. B | 14. D |
| 3. D | 6. B | 9. E | 12. E | 15. C |