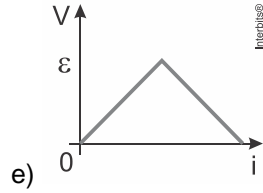
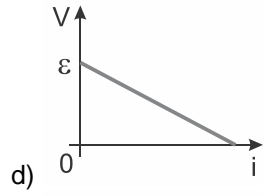
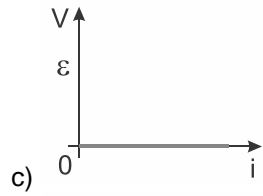
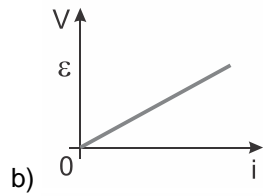
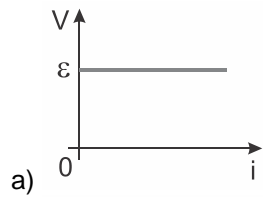
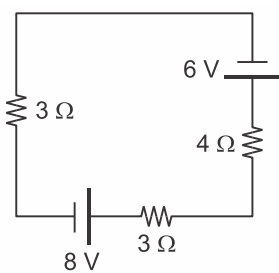


1. Considere uma bateria de força eletromotriz ε e resistência interna desprezível. Qual dos gráficos a seguir melhor representa a bateria?



2. O desenho abaixo representa um circuito elétrico composto por resistores ôhmicos, um gerador ideal e um receptor ideal.



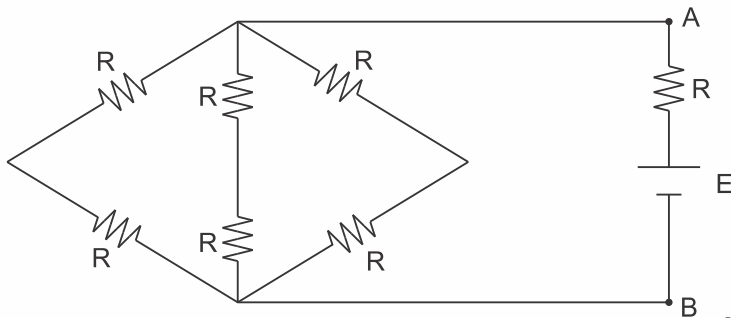
DESENHO ILUSTRATIVO
FORA DE ESCALA

Interbits®

A potência elétrica dissipada no resistor de $4\ \Omega$ do circuito é:

- a) 0,16 W
- b) 0,20 W
- c) 0,40 W
- d) 0,72 W
- e) 0,80 W

3. No circuito elétrico desenhado abaixo, todos os resistores ôhmicos são iguais e têm resistência $R = 1,0 \Omega$. Ele é alimentado por uma fonte ideal de tensão contínua de $E = 5,0 \text{ V}$. A diferença de potencial entre os pontos A e B é de:

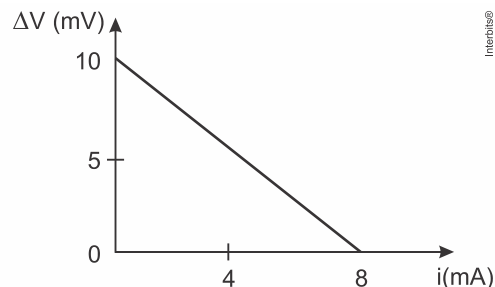
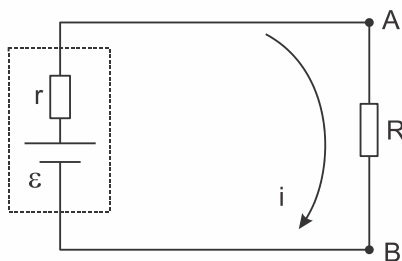


desenho ilustrativo - fora de escala

Interfase®

- a) 1,0 V
- b) 2,0 V
- c) 2,5 V
- d) 3,0 V
- e) 3,3 V

4. A função principal de geradores elétricos é transformar em energia elétrica algum outro tipo de energia. No caso de geradores elementares de corrente contínua, cujo circuito equivalente está mostrado abaixo, onde r é a resistência interna do gerador e ε sua força eletromotriz, o comportamento característico é descrito pela conhecida equação do gerador, que fornece a diferença de potencial ΔV em seus terminais A e B em função da corrente i fornecida por ele. Um dado gerador tem a curva característica mostrada no gráfico abaixo.

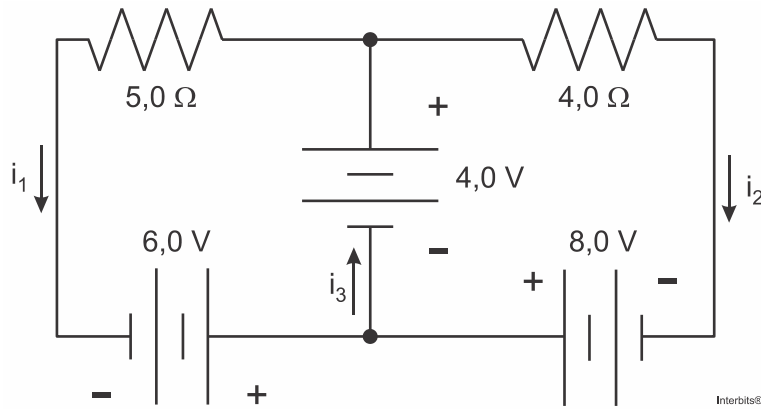


Interfase®

A partir do circuito e do gráfico apresentados, assinale a alternativa correta para a potência dissipada internamente na fonte quando esta fornece uma corrente de 2,0mA.

- a) 5 μW .
- b) 8 μW .
- c) 10 μW .
- d) 20 μW .
- e) 80 μW .

5. De acordo com a figura, os valores das correntes elétricas i_1 , i_2 e i_3 são, respectivamente, iguais a:



- a) 2,0 A, 3,0 A, 5,0 A
- b) -2,0 A, 3,0 A, 5,0 A
- c) 3,0 A, 2,0 A, 5,0 A
- d) 5,0 A, 3,0 A, 8,0 A
- e) 2,0 A, -3,0 A, -5,0 A

6. A pilha de uma lanterna possui uma força eletromotriz de 1,5 V e resistência interna de $0,05 \Omega$. O valor da tensão elétrica nos polos dessa pilha quando ela fornece uma corrente elétrica de 1,0 A a um resistor ôhmico é de:

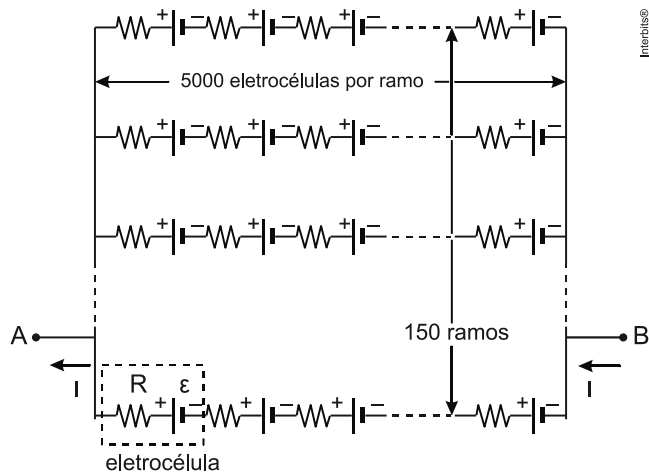
- a) 1,45 V
- b) 1,30 V
- c) 1,25 V
- d) 1,15 V
- e) 1,00 V

7. As baterias de íon-lítio equipam atualmente vários aparelhos eletrônicos portáteis como laptops, máquinas fotográficas, celulares, entre outros. As baterias desses aparelhos são capazes de fornecer 1000 mAh (mil mili Ampère hora) de carga.

Sabendo-se que a carga de um elétron é de $1,60 \cdot 10^{-19} \text{C}$, assinale a alternativa que representa corretamente o número de elétrons que fluirão entre os eletrodos até que uma bateria com essa capacidade de carga descarregue totalmente.

- a) $0,62 \cdot 10^{-18}$
- b) $1,60 \cdot 10^{16}$
- c) $5,76 \cdot 10^{13}$
- d) $3,60 \cdot 10^{21}$
- e) $2,25 \cdot 10^{22}$

8. Uma espécie de peixe-elétrico da Amazônia, o Poraquê, de nome científico *Electrophorus electricus*, pode gerar diferenças de potencial elétrico (ddp) entre suas extremidades, de tal forma que seus choques elétricos matam ou paralisam suas presas. Aproximadamente metade do corpo desse peixe consiste de células que funcionam como eletrocélulas. Um circuito elétrico de corrente contínua, como o esquematizado na figura, simularia o circuito gerador de ddp dessa espécie. Cada eletrocélula consiste em um resistor de resistência $R = 7,5 \Omega$ e de uma bateria de fem ε .



Sabendo-se que, com uma ddp de 750 V entre as extremidades A e B, o peixe gera uma corrente $I = 1,0\text{A}$, a fem ε em cada eletrocélula, em volts, é:

- 0,35.
- 0,25.
- 0,20.
- 0,15.
- 0,05.

9. Hoje, ninguém consegue imaginar uma residência sem eletrodomésticos (aparelho de TV, aparelho de som, geladeira, máquina de lavar roupa, máquina de lavar louça, etc).

Uma enceradeira possui força contra-eletromotriz de 100 V.

Quando ligada a uma tomada de 120 V ela dissipa uma potência total de 40 W. Nestas condições, a resistência interna da enceradeira, em ohms, vale:

- 2,0
- 3,0
- 5,0
- 10
- 20

10. Um automóvel tem entre seus componentes uma bateria e um alternador.

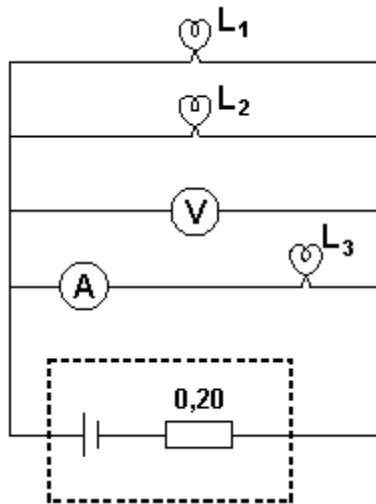
Sobre esses componentes considere as seguintes afirmações:

- a bateria é um gerador eletromecânico.
- o alternador tem a função de recarregar eletricamente a bateria.
- o alternador é um gerador eletromecânico.
- a bateria, entre outras funções, fornece corrente elétrica para acender os faróis do carro.

É correto o que se afirma apenas em:

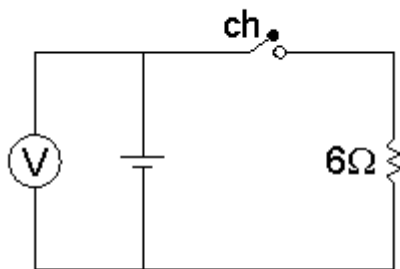
- I.
- II.
- II e IV.
- II e III.
- II, III e IV.

11. Quando as lâmpadas L_1 , L_2 e L_3 estão ligadas ao gerador de f.e.m. ε , conforme mostra a figura ao lado, dissipam, respectivamente, as potências 1,00 W, 2,00 W e 2,00 W, por efeito Joule. Nessas condições, se o amperímetro A, considerado ideal, indica a medida 500 mA, a força eletromotriz do gerador é de:



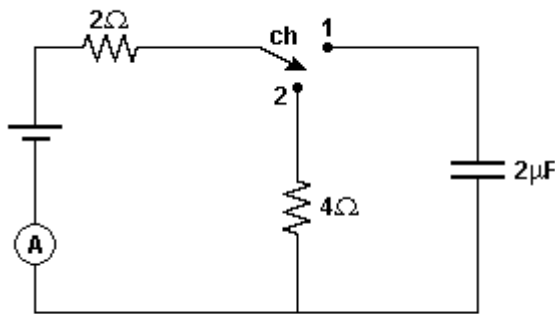
- a) 2,25 V
- b) 3,50 V
- c) 3,75 V
- d) 4,00 V
- e) 4,25 V

12. No laboratório de Física, um aluno observou que ao fechar a chave ch do circuito a seguir, o valor fornecido pelo voltímetro ideal passa a ser 3 vezes menor. Analisando esse fato, o aluno determinou que a resistência interna do gerador vale:



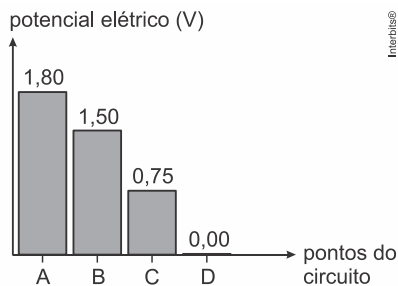
- a) 4Ω
- b) 6Ω
- c) 8Ω
- d) 10Ω
- e) 12Ω

13. Em uma experiência no laboratório de Física, observa-se, no circuito a seguir, que, estando a chave ch na posição 1, a carga elétrica do capacitor é de $24 \mu\text{C}$. Considerando que o gerador de tensão é ideal, ao se colocar a chave na posição 2, o amperímetro ideal medirá uma intensidade de corrente elétrica de:



- a) 0,5 A
- b) 1,0 A
- c) 1,5 A
- d) 2,0 A
- e) 2,5 A

14. O gráfico mostra valores dos potenciais elétricos em um circuito constituído por uma pilha real e duas lâmpadas idênticas de 0,75 V – 3 mA, conectadas por fios ideais.



O valor da resistência interna da pilha, em Ω , é:

- a) 100.
- b) 120.
- c) 150.
- d) 180.
- e) 300.

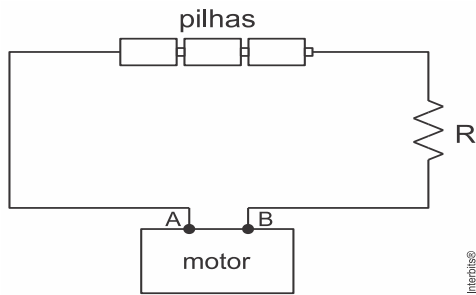
15. As pilhas e baterias são classificadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT - como lixo perigoso. Agressivas ao meio ambiente e de difícil reciclagem, apresentam em suas composições substâncias tóxicas como chumbo, cádmio e mercúrio, que podem contaminar o solo e a água. Você já deve ter observado a existência de pilhas e baterias de diversos tamanhos que fornecem a mesma voltagem.

O tamanho da pilha ou da bateria está diretamente relacionado com a intensidade:

- a) da força elétrica no processo de indução.
- b) da força de interação entre cargas elétricas.
- c) da carga elétrica no interior do campo elétrico.
- d) do campo elétrico criado por um corpo eletrizado.
- e) de corrente elétrica que ela deve fornecer a um circuito.

16. O circuito a seguir representa três pilhas ideais de 1,5V cada uma, um resistor R de resistência elétrica $1,0\Omega$ e um motor, todos ligados em série.

(Considere desprezível a resistência elétrica dos fios de ligação do circuito.)



A tensão entre os terminais A e B do motor é 4,0V. Qual é a potência elétrica consumida pelo motor?

- a) 0,5W.
- b) 1,0W.
- c) 1,5W.
- d) 2,0W.
- e) 2,5W.

17. Num circuito de corrente contínua, ao percorrermos uma malha fechada, partindo de um determinado ponto, observamos que as variações de potencial elétrico sofridas pelos portadores de carga é tal que, ao retornarmos ao ponto de partida, obtemos o mesmo valor para o potencial elétrico.

Baseado no texto e em seus conhecimentos, o fato descrito acima é uma consequência do princípio da conservação:

- a) da carga.
- b) da energia.
- c) da massa.
- d) da quantidade de movimento.
- e) da potência elétrica.

18. O circuito elétrico (fig. 1) é utilizado para a determinação da resistência interna r e da força eletromotriz ϵ do gerador. Um resistor variável R (também conhecido como reostato) pode assumir diferentes valores, fazendo com que a corrente elétrica no circuito também assuma valores diferentes para cada valor escolhido de R . Ao variar os valores de R , foram obtidas leituras no voltímetro V e no amperímetro A , ambos ideais, resultando no gráfico (fig. 2).

Figura 1

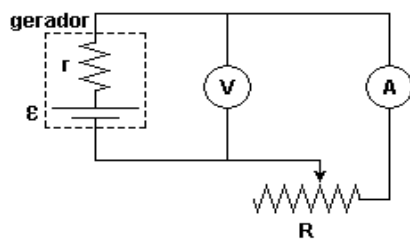
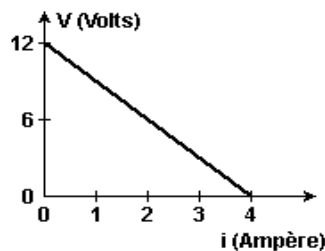


Figura 2



Com base nessas informações, assinale a alternativa que corresponde aos valores corretos, respectivamente, da resistência interna e da força eletromotriz do gerador.

- a) 2Ω e 7 V.
- b) 1Ω e 4 V.
- c) 3Ω e 12 V.
- d) 4Ω e 8 V.

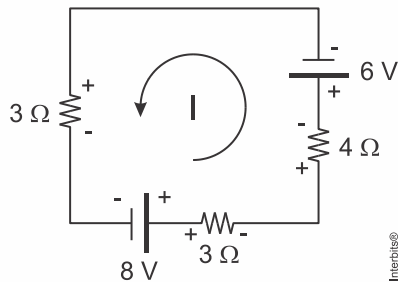
Gabarito:

Resposta da questão 1:
[A]

Nesse caso, temos uma bateria ideal (resistência interna desprezível) que irá fornecer sempre a mesma diferença de potencial, sigla ddp, caso contrário, poderia queimar o equipamento. O que pode gerar dúvida na questão é confundir o consumo de energia da bateria com a ddp fornecida por ela. Para exemplificar, pode-se utilizar o exemplo de uma pilha que, com o passar do tempo, terá menos energia química para converter em energia elétrica e, quanto maior a quantidade de corrente que o equipamento precisar, mais rápido a pilha vai acabar. Entretanto, se a pilha for colocada em um controle remoto, num console ou num aquecedor a gás (para gerar a centelha), por exemplo, a ddp fornecida sempre será a mesma, independentemente da quantidade de corrente elétrica que aquele aparelho precise.

Resposta da questão 2:
[A]

Para se obter a potência elétrica dissipada no resistor de 4Ω é necessário calcular a corrente elétrica do circuito:



Aplicando-se a segunda Lei de Kirchhoff (Lei das Tensões ou Lei das Malhas) no sentido da corrente (definida hipoteticamente) tem-se que:

$$0 + 8 - 3I - 4I - 6 - 3I = 0$$

$$10I = 2$$

$$I = 0,2 \text{ A}$$

A potência dissipada no resistor de 4Ω é dada por:

$$P_d = RI^2 = 4 \times 0,2^2$$

$P_d = 0,16 \text{ W}$

Resposta da questão 3:
[B]

Calculando a resistência equivalente do circuito, temos que:

$$R_{eq} = 1 + (2 // 2 // 2)$$

$$R_{eq} = 1 + \frac{2}{3} \therefore R_{eq} = \frac{5}{3} \Omega$$

Desta forma, é possível calcular a corrente que circula no circuito.

$$i = \frac{E}{R_{eq}} = \frac{5}{\frac{5}{3}}$$

$$i = 3 \text{ A}$$

Analisando a fonte de tensão e o primeiro resistor como sendo um gerador, temos que:

$$V_{AB} = E - R \cdot i$$

$$V_{AB} = 5 - 1 \cdot 3$$

$$V_{AB} = 2 \text{ V}$$

Resposta da questão 4:
[A]

Pelo gráfico, podemos encontrar a resistência interna do gerador (r) através da tangente do ângulo formado pela reta e pelo eixo x do gráfico.

$$r = \text{tg}(\theta) = \frac{10}{8}$$

$$r = \frac{5}{4} \Omega$$

Assim, quando a fonte fornecer uma corrente de 2 mA, a potência dissipada internamente será:

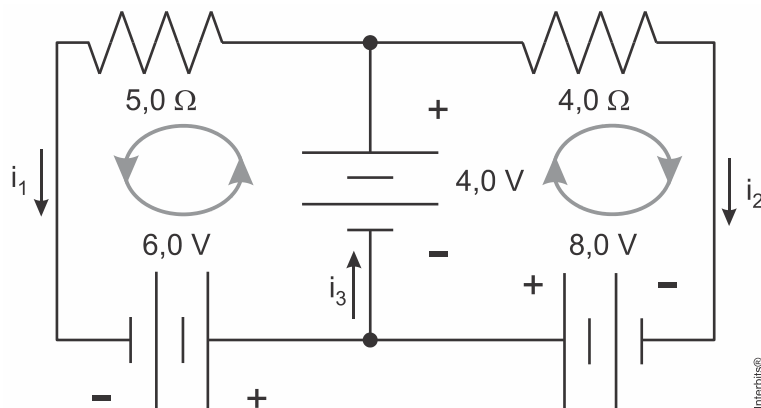
$$P = r \cdot i^2$$

$$P = \frac{5}{4} \cdot (2 \cdot 10^{-3})^2$$

$$P = 5 \mu\text{W}$$

Resposta da questão 5:
[A]

Pela lei das malhas de Kirchoff:



$$6 + 4 - 5 \cdot i_1 = 0 \therefore i_1 = 2 \text{ A}$$

$$8 + 4 - 4 \cdot i_2 = 0 \therefore i_2 = 3 \text{ A}$$

Pela lei dos nós de Kirchoff no ponto B, temos:

$$i_1 + i_2 = i_3 \therefore i_3 = 2 + 3 = 5 \text{ A}$$

Resposta da questão 6:
[A]

A equação do gerador é:

$$U = \varepsilon - r i \Rightarrow U = 1,5 - 0,05(1) = 1,5 - 0,05 \Rightarrow U = 1,45 \text{ V.}$$

Resposta [E] da questão 7:

Dados: $Q = 1000 \text{ mAh} = 10^3 \times 10^{-3} \text{ Ah} = 1 \text{ Ah}$; $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Da definição de corrente elétrica:

$$i = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Q = i \Delta t \Rightarrow \left\langle \begin{array}{l} A \cdot s = C \\ A \cdot h = A \cdot (3.600 \text{ s}) = 3.600 \text{ A} \cdot s \end{array} \right\rangle \Rightarrow 1 \text{ A} \cdot h = 3.600 \text{ C.}$$

A carga acumulada na bateria é: $Q = 1 \text{ Ah} = 3.600 \text{ C}$.

Mas qualquer quantidade de carga é um número (n) inteiro de vezes a carga elementar (e).

Então:

$$Q = ne \Rightarrow n = \frac{Q}{e} = \frac{3.600}{1,6 \times 10^{-19}} = \frac{3,6 \times 10^3}{1,6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 2,25 \times 10^{22}.$$

Resposta [C] da questão 8:

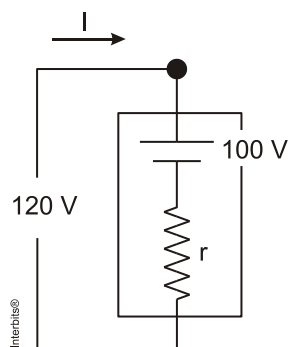
A corrente em cada ramo vale: $i = \frac{1}{150} \text{ A}$

$$V_{AB} = N(\varepsilon - Ri) \rightarrow 750 = 5000x \left(\varepsilon - 7,5x \frac{1}{150} \right)$$

$$0,15 = \varepsilon - 0,05 \rightarrow \varepsilon = 0,20 \text{ V.}$$

Resposta [D] da questão 9:

A figura mostra o circuito da enceradeira.



A dissipação se dá na resistência interna da enceradeira.

$$P = \frac{(V)^2}{r} \rightarrow 40 = \frac{(120 - 100)^2}{r} \rightarrow r = \frac{400}{40} = 10 \text{ ohms}$$

Resposta [E] da questão 10:

A bateria é um gerador eletroquímico. A bobina acoplada ao motor produz corrente alternada, que é, no alternador, transformada em corrente contínua, fornecendo energia para recarregar a

bateria que, por sua vez, fornece energia para acender os faróis, alimentar o rádio, as lâmpadas do painel etc.

Resposta [E] da questão 11:

Resolução

A potência dissipada em um circuito é igual a potência gerada neste circuito.

Assim:

$$P(\text{gerada}) = P(\text{dissipada})$$

$$\varepsilon \cdot i = 1 + 2 + 2 + 0,20 \cdot i^2 \rightarrow \varepsilon \cdot i = 5 + 0,20 \cdot i^2 \text{ onde } i \text{ é a corrente que passa no gerador.}$$

$$\text{A potência na lâmpada } L_3 \text{ é dada por } P = U \cdot i \rightarrow 2 = U \cdot 0,5 \rightarrow U = 4 \text{ V}$$

A tensão nos terminais do gerador é igual a tensão nos terminais da lâmpada L_3 , pois L_3 está em paralelo com o gerador.

$$\varepsilon - 0,20 \cdot i = 4 \rightarrow \varepsilon - 0,20 \cdot i = 4 \rightarrow \varepsilon = 4 + 0,20 \cdot i$$

Voltando na expressão anterior

$$\varepsilon \cdot i = 5 + 0,20 \cdot i^2$$

$$(4 + 0,20 \cdot i) \cdot i = 5 + 0,20 \cdot i^2$$

$$4 \cdot i + 0,20 \cdot i^2 = 5 + 0,20 \cdot i^2$$

$$4 \cdot i = 5$$

$$i = 5/4 = 1,25 \text{ A}$$

Então

$$\varepsilon = 4 + 0,20 \cdot i = 4 + 0,20 \cdot 1,25 = 4 + 0,25 = 4,25 \text{ V}$$

Resposta [E] da questão 12:

Resolução

Com a chave aberta a leitura do voltímetro é $U = \varepsilon$

Com a chave fechada a leitura do voltímetro é $\frac{\varepsilon}{3} = \varepsilon - r \cdot i$ e a tensão no resistor é $\frac{\varepsilon}{3} = 6 \cdot i \rightarrow$

$$\varepsilon = 18 \cdot i$$

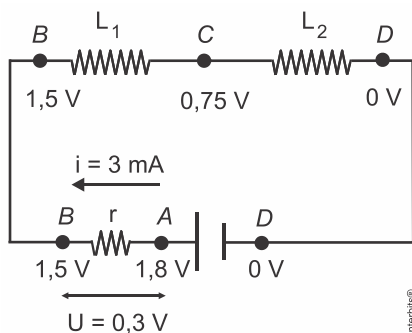
Logo

$$6 \cdot i = 18 \cdot i - r \cdot i \rightarrow 6 = 18 - r \rightarrow r = 18 - 6 = 12 \Omega$$

Resposta [D] da questão 13:

Resposta [A] da questão 14:

Como há duas quedas seguidas de potencial elétrico, as duas lâmpadas estão em série. O esquema representa o circuito sugerido.



Aplicando a lei de Ohm na resistência interna, temos:

$$U = r i \Rightarrow r = \frac{U}{i} = \frac{0,3}{3 \times 10^{-3}} \Rightarrow r = 100 \Omega.$$

Resposta [E] da questão 15:

Resposta [D] da questão 16:

Resposta [B] da questão 17:

Resposta [C] da questão 18: