

Física (10º ano)

Fenómenos elétricos

Exercícios de Exame Nacional



Acessível: ●, Médio: ●, Difícil: ●

Interpretação: □, Ratoeira: 🖱️

1. ● O desfibrilhador automático externo (DAE) é um aparelho que, através da aplicação de uma descarga elétrica no tórax, permite reverter a paragem cardíaca. Nos recintos desportivos, o DAE é fundamental para socorrer os atletas em caso de paragem cardíaca. Considere que uma descarga elétrica transfere uma energia E , quando aplicada a um paciente cujo tórax apresenta uma resistência elétrica R e é submetido a uma diferença de potencial elétrico U .

1.1 . A duração dessa descarga elétrica pode ser calculada por

(A) $\frac{E \times R}{U^2}$

(B) $\frac{U^2}{E \times R}$

(C) $\frac{E}{U^2 \times R}$

(D) $\frac{U^2 \times R}{E}$

1.2 ● A corrente elétrica que circula nos fios de cobre do desfibrilhador consiste no movimento de

- (A) eletrões livres do polo positivo para o polo negativo.
- (B) cargas positivas do polo positivo para o polo negativo.
- (C) eletrões livres do polo negativo para o polo positivo.
- (D) cargas positivas do polo negativo para o polo positivo.

Exame – 2024, 1ª fase



2. Suponha que um automóvel com motor de combustão se encontra estacionado e que, num dado momento, o seu sistema de ignição é acionado.

2.1 ● Os elementos principais da bateria de chumbo-ácido, usada no automóvel, são placas de chumbo imersas em ácido sulfúrico. Na Figura 3, estão representados dois voltímetros e a bateria do automóvel que inclui uma associação de seis células idênticas ligadas em série.

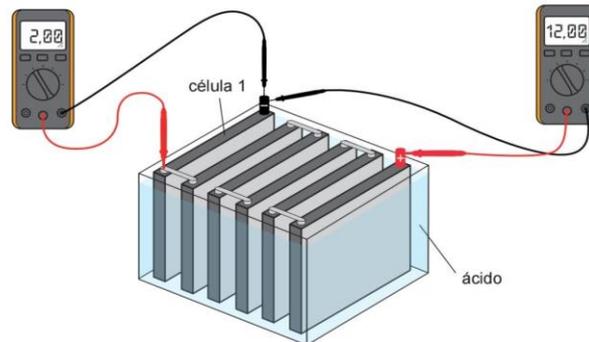


Figura 3

Quando a bateria está desligada, a diferença de potencial elétrico aos seus terminais é 12,00 V, sendo 2,00 V aos terminais de cada célula. Quando o automóvel está em funcionamento, a corrente elétrica gerada pela bateria é 40,0 A, e a diferença de potencial elétrico aos seus terminais é 9,00 V. Qual é a resistência interna da célula 1?

- (A) $7,5 \times 10^{-2} \Omega$
- (B) $6,00 \times 10^{-2} \Omega$
- (C) $3,75 \times 10^{-2} \Omega$
- (D) $1,25 \times 10^{-2} \Omega$

Exame – 2024, 2ª fase

3. Os raios são descargas elétricas que ocorrem na atmosfera durante as trovoadas.

3.1 ● Considere que, quando se estabelece uma diferença de potencial de $3,0 \times 10^7 \text{ V}$ entre uma nuvem e a superfície da Terra, se forma um raio, de potência $1,0 \times 10^{12} \text{ W}$, constituído por eletrões que se deslocam da nuvem para a Terra e que demoram 0,10 s a atravessar uma dada secção reta da sua superfície. A carga do eletrão é $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Determine a ordem de grandeza do número de eletrões que atravessam a superfície da Terra nesta descarga elétrica.

Apresente todos os cálculos efetuados.

Exame – 2024, Época especial

4. A Figura 5 ilustra um prédio que tem três lanços de escadas, cada um com 2,80 m de altura, e um elevador cuja cabina tem 300 kg de massa. Para se deslocar do rés do chão (r/c) até ao 3.º andar, uma pessoa de massa 75 kg pode utilizar o elevador ou as escadas.

Admita que:

- A pessoa e o conjunto *pessoa + cabina* são sistemas redutíveis ao seu centro massa (modelo da partícula material);
- O solo é o nível de referência de energia potencial gravítica.

Considere o referencial O_y representado na figura.

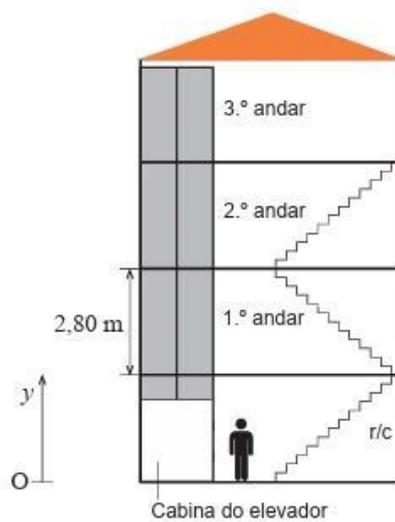


Figura 5

4.1 Durante uma falha de eletricidade no prédio, uma pessoa desce as escadas com uma lanterna a pilhas ligada.

4.1.1 ● No circuito elétrico da lanterna, o sentido real da corrente elétrica é do polo

- (A) Positivo para o polo negativo da pilha, e a corrente é alternada.
 (B) Positivo para o polo negativo da pilha, e a corrente é contínua.
 (C) Negativo para o polo positivo da pilha, e a corrente é alternada.
 (D) Negativo para o polo positivo da pilha, e a corrente é contínua.

4.1.2 ● O gráfico da Figura 7 traduz a curva característica da pilha usada na lanterna.

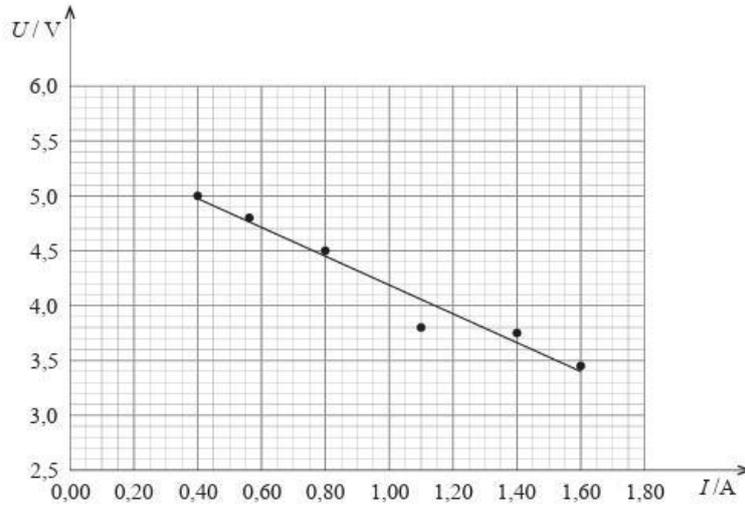


Figura 7

Qual das opções seguintes pode representar as características desta pilha (ε e r)?

- (A) 5,5 V e 1,3 Ω
- (B) 5,5 V e 2,3 Ω
- (C) 5,0 V e 1,3 Ω
- (D) 5,0 V e 2,3 Ω

Exame – 2023, 1ª fase

5. O modelo de Bohr do átomo de hidrogénio, proposto em 1913, baseando-se em órbitas estacionárias circulares, permite o cálculo da energia dos eletrões nos diferentes níveis de energia. A cada nível de energia do eletrão corresponde uma única órbita em torno do protão.

5.1 Submetendo um tubo de descarga com gás di-hidrogénio rarefeito a uma descarga elétrica de alta tensão, é possível, através de um espectroscópio, observar o espectro de emissão daquele elemento.

5.1.1 ● A diferença de potencial entre os elétrodos nas extremidades do tubo de descarga corresponde à

- (A) Energia transferida para o gás rarefeito por unidade de carga que o atravessa.
- (B) Energia transferida para o gás rarefeito por unidade de tempo.
- (C) Carga transferida para o gás rarefeito por unidade de energia que é absorvida.
- (D) Carga transferida para o gás rarefeito por unidade de tempo.

Exame – 2023, 1ª fase

6. Os primeiros termómetros baseavam-se na dilatação regular de uma substância líquida termométrica perante o aumento de temperatura. Galileu Galilei foi um dos primeiros construtores de termómetros, tendo usado a água como substâncias termométricas. Posteriormente, foram desenvolvidos termómetros de etanol, por Ole Romer, Gabriel Fahrenheit e outros.

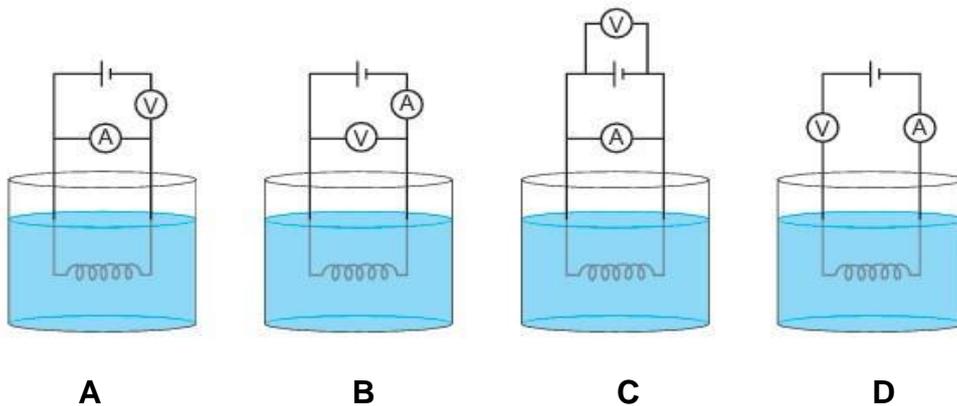
6.1 A verificação experimental de que a resistência eléctrica de certos metais variava com a temperatura permitiu o desenvolvimento dos termómetros de resistência (termorresistências).

Uma termorresistência pode ser construída enrolando um fio de cobre que, posteriormente, é percorrido por uma corrente eléctrica. O enrolamento do fio de cobre, ao ser mergulhado num líquido a uma determinada temperatura, θ , acaba por atingir essa temperatura.

As medições da diferença de potencial nos terminais do enrolamento e da corrente eléctrica que o percorre permitem obter a resistência eléctrica, R , do fio de cobre.

A determinação de R , por sua vez, permite obter a temperatura, θ , do líquido.

6.1.1 ● Qual dos esquemas seguintes pode representar o circuito eléctrico do termómetro de resistência, acima descrito?



6.1.2 ● 🐭 O gráfico da Figura 2 mostra a reta de calibração de uma termo resistência.

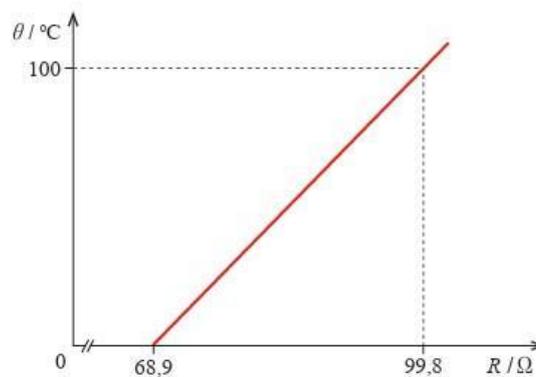


Figura 2

Admita que o fio de cobre apresenta um comportamento ôhmico e que, depois de entrar em equilíbrio térmico com um líquido a uma certa temperatura, θ , o fio foi atravessado por uma corrente elétrica de 36,9 mA, estando sujeito a uma diferença de potencial de 3,00 V nos seus terminais.

Determine a temperatura, θ , do líquido.

Apresente todos os cálculos efetuado.

Exame – 2023, Época Especial

7. Com o objetivo de determinar as características de uma pilha, um grupo de alunos montou um circuito elétrico, constituído por uma pilha, uma resistência variável e um interruptor.

Foram também instalados dois aparelhos de medida (um voltímetro e um amperímetro), tal como se esquematiza na Figura 7.

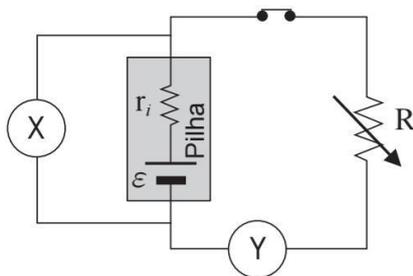


Figura 7

7.1 ● O voltímetro é o aparelho de medida representado por

- (A) X e está instalado em paralelo com a pilha.
- (B) X e está instalado em série com a pilha.
- (C) Y e está instalado em paralelo com a pilha.
- (D) Y e está instalado em série com a pilha.

7.2 ● A força eletromotriz da pilha pode ser determinada antes da montagem do circuito, através de uma única medição direta. Descreva esse procedimento e explique o seu fundamento.

7.3 ● Na tabela seguinte, estão registados os valores da diferença de potencial, U , e da corrente elétrica, I , medidos para cada valor de resistência elétrica introduzida no circuito.

Ao traçar o gráfico de U , em função de I , os alunos perceberam que um dos pares de valores experimentais não acompanhava a tendência linear dos restantes. Na determinação das características da pilha, decidiram eliminar esse par de valores.

Ensaio	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º
U/V	8,41	8,05	7,58	6,01	6,31	5,70
I/A	0,10	0,21	0,32	0,38	0,61	0,74

Apresente as características da pilha, com dois algarismos significativos.

Na resposta:

- identifique o par de valores experimentais que os alunos eliminaram;
- apresente a equação da reta de ajuste ao gráfico de U , em função de I (para os cinco ensaios considerados).

Exame – 2022, 1ª fase

8. Na Figura 5, está esquematizado um processo laboratorial destinado a estudar o aquecimento de uma amostra de água. Montou-se um circuito elétrico com uma pilha, um interruptor e uma resistência de imersão, R . Neste circuito, foram instalados dois aparelhos de medida, um voltímetro e um amperímetro.

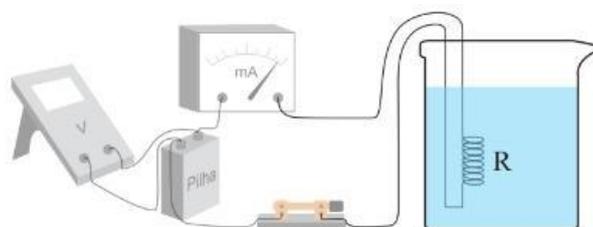


Figura 5

8.1 ● Num ensaio, foi aquecida uma amostra de água durante 10 minutos, usando-se uma resistência elétrica de imersão. Mediu-se a diferença de potencial, U , de 8,17 V nos terminais da resistência e a corrente elétrica, I , de 700 mA no circuito. Admita que estes valores se mantiveram constantes ao longo do ensaio.

Qual a energia dissipada pela resistência, por efeito Joule, durante este ensaio?

- (A) 4,9 kJ
- (B) 3,4 kJ
- (C) 1,7 kJ
- (D) 5,7 kJ

Exame – 2022, 2ª fase



9. No âmbito da agricultura inteligente (ou smart farming), aposta-se na hidroponia, uma técnica de cultivo de espécies vegetais que não necessita de solo e em que se usam ferramentas tecnológicas. Esta forma de cultivo mais sustentável pode ser implantada em meio urbano, permite economizar água e reforça a segurança alimentar.

9.1 No processo de fotossíntese, as plantas não necessitam de absorver radiação em todo o espectro da luz visível. A clorofila a, nos cloroplastos das plantas, absorve fundamentalmente radiação com comprimentos de onda de 430 nm e de 660 nm. Em hidroponia, utilizam-se circuitos com associações de vários LED, que emitem, cada um deles, radiação com um dos comprimentos de onda referidos anteriormente.

Na Figura 6, representam-se curvas características de dois tipos de LED, X e Y, que poderão ser utilizados em iluminação em estações hidropónicas.

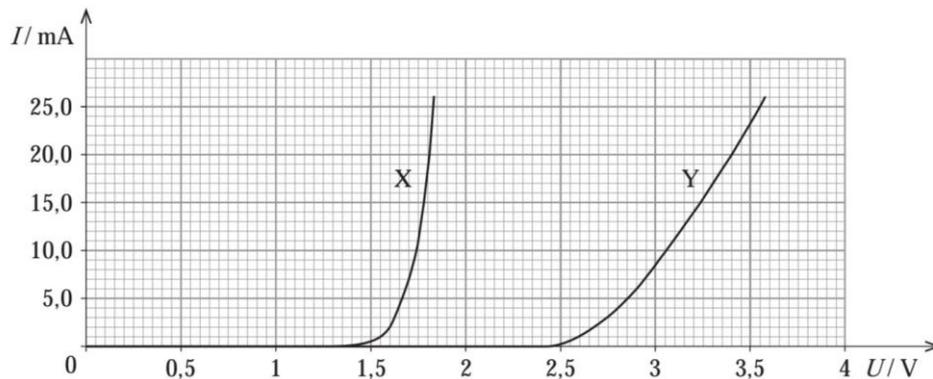


Figura 6

9.1.1 ● Para testar a adequação de dois LED, 1 e 2, montou-se um circuito elétrico no qual estes foram associados em paralelo com uma pilha ideal (de resistência interna nula) de força eletromotriz 9,0 V. O circuito elétrico inclui ainda um aparelho de medida (amperímetro) e duas resistências elétricas, R e outra, de 360 Ω , de acordo com a Figura 7.

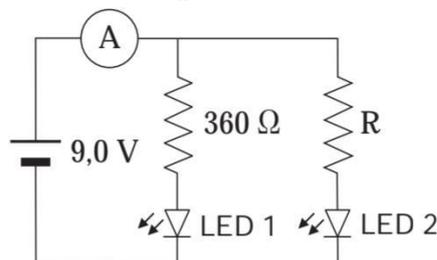


Figura 7

Para preservar a longevidade e o bom funcionamento dos LED, a corrente elétrica que atravessa cada LED não pode exceder 20 mA.

Dada esta condição, para uma corrente elétrica de 40 mA, lida no amperímetro, o valor de R é

- (A) 280 Ω , e o LED 2 corresponde ao LED Y da Figura 6.
- (B) 225 Ω , e o LED 2 corresponde ao LED Y da Figura 6.
- (C) 280 Ω , e o LED 2 corresponde ao LED X da Figura 6.
- (D) 225 Ω , e o LED 2 corresponde ao LED X da Figura 6.

Exame – 2022, Época Especial

10. Um LED (*Light Emitting Diode*) é um dispositivo que emite luz com elevada eficiência. Na Figura 2, representa-se o gráfico da corrente elétrica, I , num LED, em função da diferença de potencial elétrico, U , nos seus terminais (curva característica do LED).

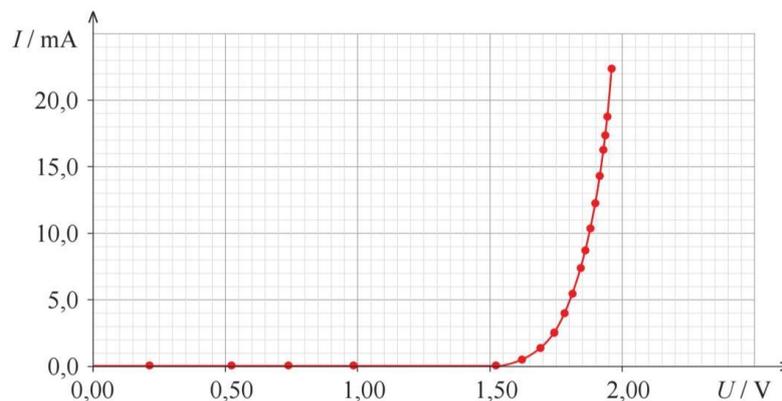
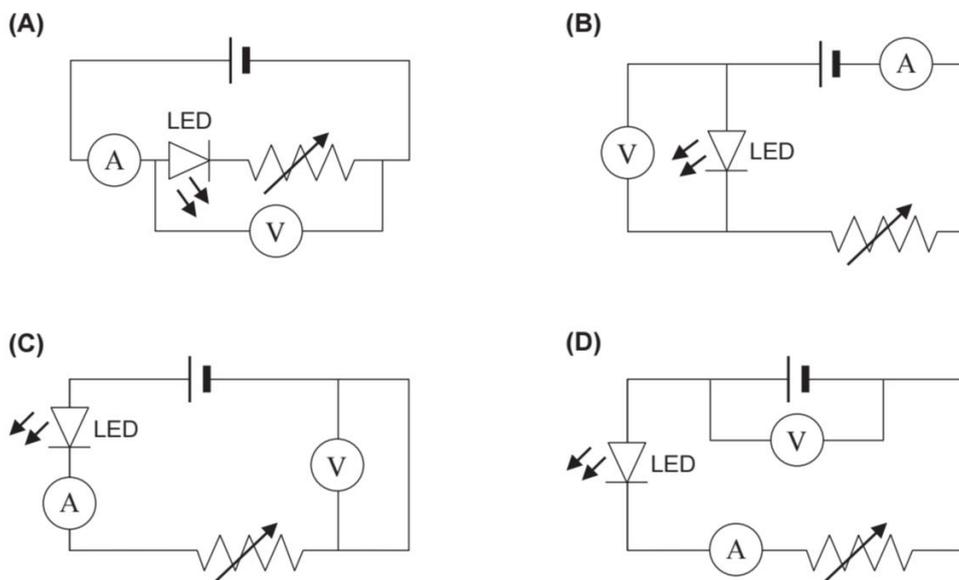


Figura 2

Para se obter a curva característica do LED, montou-se um circuito no qual o LED se encontrava ligado em série a um reóstato e a uma pilha ideal (pilha cuja resistência interna pode ser considerada nula) de força eletromotriz 4,50 V. Nesse circuito, introduziram-se ainda dois aparelhos de medida adequados.



10.1 ● Qual dos esquemas seguintes representa o circuito que permite obter a curva característica do LED?



10.2 ●++ Caso os terminais do LED tivessem sido ligados diretamente à pilha, a corrente elétrica seria superior à que o LED suporta e este acabaria por se queimar. Ao introduzir-se o reóstato em série no circuito, a corrente elétrica no LED pode ser controlada.

Determine qual deverá ser o valor da resistência elétrica mínima introduzida pelo reóstato, para que a corrente elétrica no LED não exceda 20 mA.

Apresente todos os cálculos efetuados.

Exame – 2021, 1ª fase

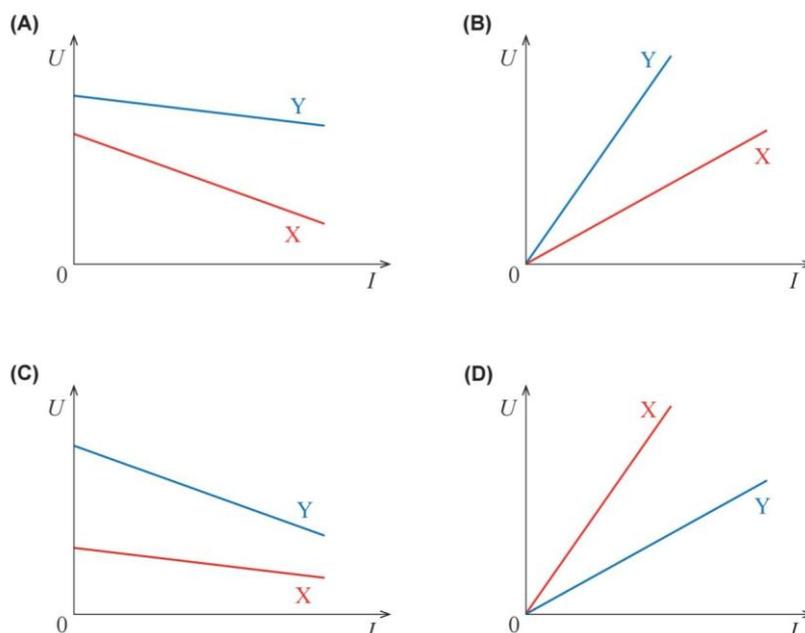
11. As baterias e as pilhas são geradores de tensão contínua.

11.1 ● Considere duas baterias ideais (baterias cujas resistências internas podem ser consideradas nulas) idênticas e dois componentes puramente resistivos, P e Q, de resistências $8\text{ k}\Omega$ e $24\text{ k}\Omega$, respetivamente. Uma das baterias é ligada a P e a outra é ligada a Q.

A energia fornecida a P, relativamente à energia fornecida a Q, num mesmo intervalo de tempo, é

- (A) 9 vezes menor.
- (B) 3 vezes menor.
- (C) 3 vezes maior.
- (D) 9 vezes maior.

11.2 ● Considere duas pilhas novas, X e Y, com as mesmas características. A pilha X foi utilizada para alimentar um circuito elétrico durante um intervalo de tempo significativo. A pilha Y não foi utilizada. Qual dos esboços de gráfico seguintes pode traduzir as diferenças de potencial elétrico, U , nos terminais das pilhas X e Y, em função da corrente elétrica, I , fornecida?



Exame – 2021, 2ª fase

12. Na Figura 7, está esquematizado um circuito elétrico com os seguintes componentes:

- uma pilha, de força eletromotriz $9,0\text{ V}$ e resistência interna $1,5\ \Omega$;
- três componentes puramente resistivos (R_1 , R_2 e R_3), com a mesma resistência elétrica;
- um amperímetro ideal;
- um interruptor.

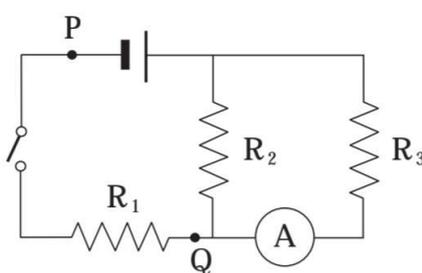


Figura 7

12.1 ● Qual a diferença de potencial elétrico entre os pontos P e Q quando o interruptor está aberto?

12.2 ● Com o interruptor fechado, o amperímetro regista 0,25 A.

Determine a potência total dissipada nos três componentes puramente resistivos.

Apresente todos os cálculos efetuados

Exame – 2021, Época especial



SOLUÇÕES
1.1 (A)
1.2 (C)
2.1 (D)
3.1 10^{22}
4.1.1 (D)
4.1.2 (A)
5.1.1 (A)
6.1.1 (B)
6.1.2 Calcular a resistência R: 81,30 Ω Calcular o declive da reta de calibração: 3,236 $^{\circ}\text{C}/\Omega$ Calcular a temperatura, θ , do líquido: 40,1 $^{\circ}\text{C}$
7.1 (A)
7.2 Descreve o procedimento (ligar o voltímetro diretamente [aos terminais] da pilha); Explica o fundamento (a resistência interna do voltímetro é muito elevada [quando comparada com a resistência interna da pilha]; logo, $I = 0$ A; portanto, $U = f$ (ou equivalente)).
7.3 Identifica o ensaio a eliminar (4.º ensaio); Apresenta a equação da reta de ajuste ao gráfico $U = f(I)$ ($U = -4.3I + 8,9$ (V)) Apresenta a força eletromotriz e a resistência interna da pilha ($f = 8,9$ V e $r_i = 4,3$ Ω).
8.1 (B)
9.1.1 (A)
10.1 (B)
10.2 Obtém, a partir do gráfico, a diferença de potencial nos terminais do LED para uma corrente elétrica de 20 mA (1,95 V) Calcula a diferença de potencial elétrico mínima nos terminais do reóstato (2,55 V) Calcula o valor da resistência elétrica mínima introduzida pelo reóstato ($1,3 \times 10^2 \Omega$)
11.1 (C)
11.2 (A)
12.1 9,0V
12.2 Calcula a corrente elétrica fornecida pela pilha (0,50 A) Calcula a diferença de potencial elétrico nos terminais da pilha (8,25 V) Calcula a potência total dissipada nos três componentes puramente resistivos (4,1 W)