



Estratégia
Vestibulares

ENEM 2020



2º dia



Prof. Lucas Costa

1 - Lista de questões

(2020/ENEM/AZUL/91)



DAVIS, J. Disponível em: <http://garfield.com>. Acesso em: 10 fev. 2015.

Por qual motivo ocorre a eletrização ilustrada na tirinha?

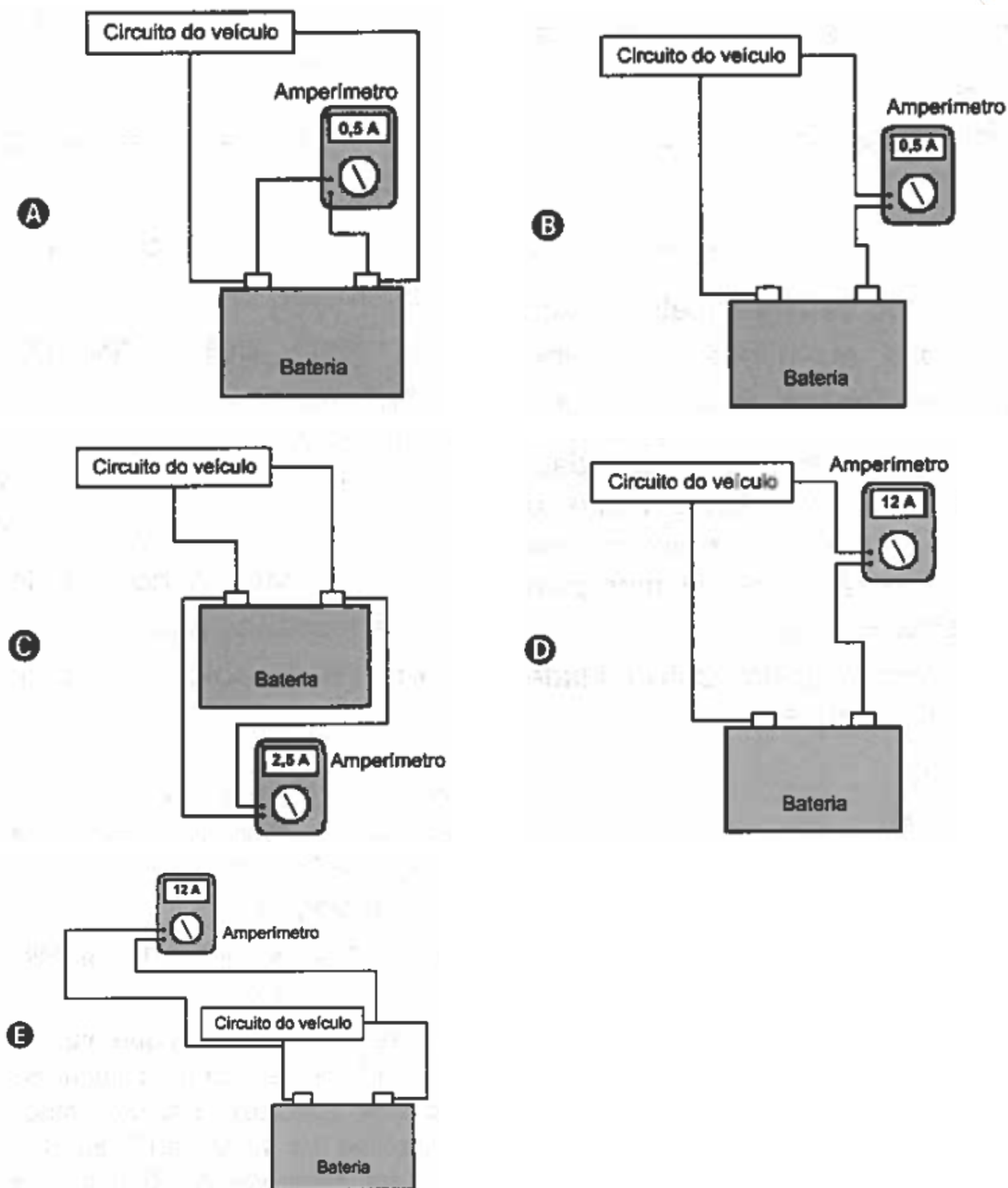
- A) Troca de átomos entre a calça e os pelos do gato.
- B) Diminuição do número de prótons nos pelos do gato.
- C) Criação de novas partículas eletrizadas nos pelos do gato.
- D) Movimentação de elétrons entre a calça e os pelos do gato.
- E) Repulsão entre partículas elétricas da calça e dos pelos do gato.

(2020/ENEM/AZUL/93)

Uma pessoa percebe que a bateria de seu veículo fica descarregada após cinco dias sem uso. No início desse período, a bateria funcionava normalmente e estava com o total de sua carga nominal, de 60 Ah. Pensando na possibilidade de haver uma corrente de fuga, que se estabelece mesmo com os dispositivos elétricos do veículo desligados, ele associa um amperímetro digital ao circuito do veículo.

Qual dos esquemas indica a maneira com que o amperímetro deve ser ligado e a leitura por ele realizada.





(2020/ENEM/AZUL/98)

Em uma usina geradora de energia elétrica, seja através de uma queda-d'água ou através de vapor sob pressão, as pás do gerador são postas a girar. O movimento relativo de um ímã em relação a um conjunto de bobinas produz um fluxo magnético variável através delas, gerando uma diferença de potencial em seus terminais. Durante o funcionamento de um dos geradores, o operador da usina percebeu que houve um aumento inesperado da diferença de potencial elétrico nos terminais das bobinas.

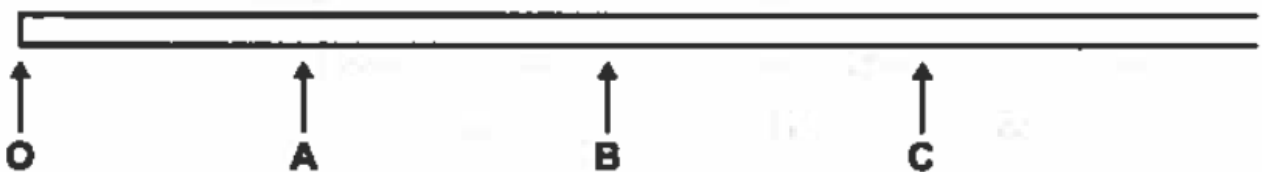


Nessa situação, o aumento do módulo da diferença de potencial obtida nos terminais das bobinas resulta do aumento do(a)

- A) intervalo de tempo em que as bobinas ficam imersas no campo magnético externo, por meio de uma diminuição de velocidade no eixo de rotação do gerador.
- B) fluxo magnético através das bobinas, por meio de um aumento em sua área interna exposta ao campo magnético aplicado.
- C) intensidade do campo magnético no qual as bobinas estão imersas, por meio de aplicação de campos magnéticos mais intensos.
- D) rapidez com que o fluxo magnético varia através das bobinas, por meio de um aumento em sua velocidade angular.
- E) resistência interna do condutor que constitui as bobinas, por meio de um aumento na espessura dos terminais.

(2020/ENEM/AZUL/99)

Você foi contratado para sincronizar os quatro semáforos de uma avenida, indicados pelas letras O, A, B e C, conforme a figura.



Os semáforos estão separados por uma distância de 500 m. Segundo os dados estatísticos da companhia controladora de trânsito, um veículo, que está inicialmente parado no semáforo O, tipicamente parte com aceleração constante de 1 m s^{-2} até atingir a velocidade de 72 km h^{-1} e, a partir daí, prossegue com velocidade constante. Você deve ajustar os semáforos A, B e C de modo que eles mudem para a cor verde quando o veículo estiver a 100 m de cruzá-los, para que ele não tenha que reduzir a velocidade em nenhum momento.

Considerando essas condições, aproximadamente quanto tempo depois da abertura do semáforo O os semáforos A, B e C devem abrir, respectivamente?

- A) 20 s, 45 s e 70 s.
- B) 25 s, 50 s e 75 s.
- C) 28 s, 42 s e 53 s.
- D) 30 s, 55 s e 80 s.
- E) 35 s, 60 s e 85 s.

(2020/ENEM/AZUL/105)

Os manuais de refrigerador apresentam a recomendação de que o equipamento não deve ser instalado próximo a fontes de calor, como fogão e aquecedores, ou em local onde incida diretamente a luz do sol.



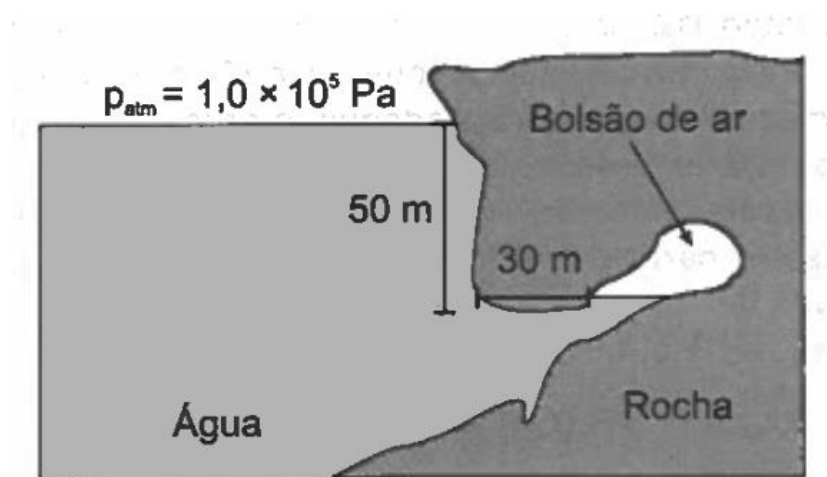
A instalação em local inadequado prejudica o funcionamento do refrigerador e aumenta o consumo de energia.

O não atendimento dessa recomendação resulta em aumento do consumo de energia porque

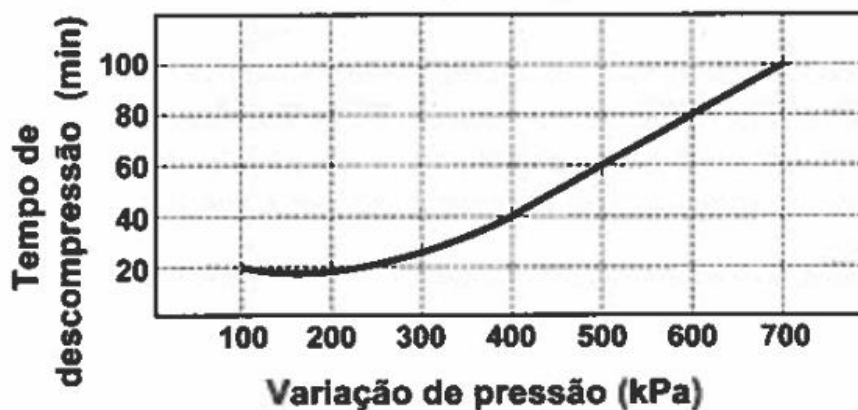
- A) o fluxo de calor por condução no condensador sofre considerável redução.
- B) a temperatura da substância refrigerante no condensador diminui mais rapidamente.
- C) o fluxo de calor promove significativa elevação da temperatura no interior do refrigerador.
- D) a liquefação da substância refrigerante no condensador exige mais trabalho do compressor.
- E) as correntes de convecção nas proximidades do condensador ocorrem com maior dificuldade.

(2020/ENEM/AZUL/106)

Um mergulhador fica preso ao explorar uma caverna no oceano. Dentro da caverna formou-se um bolsão de ar, como mostrado na figura, onde o mergulhador se abrigou.



Durante o resgate, para evitar danos a seu organismo, foi necessário que o mergulhador passasse por um processo de descompressão antes de retomar à superfície para que seu corpo ficasse novamente sob pressão atmosférica. O gráfico mostra a relação entre os tempos de descompressão recomendados para indivíduos nessa situação e a variação de pressão.



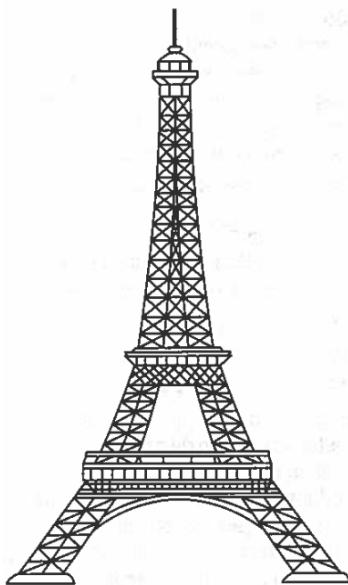
Considere que a aceleração da gravidade seja igual a 10 m s^{-2} e que a densidade da água seja de $\rho = 1\,000 \text{ kg m}^{-3}$.

Em minutos, qual é o tempo de descompressão a que o mergulhador deverá ser submetido?

- A) 100 B) 80 C) 60 D) 40 E) 20

(2020/ENEM/AZUL/107)

A Torre Eiffel, com seus 324 metros de altura, feita com treliças de ferro, pesava 7 300 toneladas quando terminou de ser construída em 1889. Um arquiteto resolve construir um protótipo dessa torre em escala 1:100, usando os mesmos materiais (cada dimensão linear em escala de 1:100 do monumento real). Considere que a torre real tenha uma massa M_{torre} e exerça na fundação sobre a qual foi erguida uma pressão P_{torre} . O modelo construído pelo arquiteto terá uma massa M_{modelo} e exercerá uma pressão P_{modelo} .



Como a pressão exercida pela torre se compara com a pressão exercida pelo protótipo? Ou seja, qual é a razão entre as pressões $(P_{\text{torre}})/(P_{\text{modelo}})$?

- A) 10^0 B) 10^1 C) 10^2 D) 10^4 E) 10^6

(2020/ENEM/AZUL/109)

As panelas de pressão reduzem o tempo de cozimento dos alimentos por elevar a temperatura de ebulição da água. Os usuários conhecedores do utensílio normalmente abaixam a intensidade do fogo em panelas de pressão após estas iniciarem a saída dos vapores. Ao abaixar o fogo, reduz-se a chama, pois assim evita-se o(a)

- A) aumento da pressão interna e os riscos de explosão.



- B) dilatação da panela e a desconexão com sua tampa.
- C) perda da qualidade nutritiva do alimento.
- D) deformação da borracha de vedação.
- E) consumo de gás desnecessário.

(2020/ENEM/AZUL/111)

Os fones de ouvido tradicionais transmitem a música diretamente para os nossos ouvidos. Já os modelos dotados de tecnologia redutora de ruído — Cancelamento de Ruído (CR) — além de transmitirem música, também reduzem todo ruído inconsistente à nossa volta, como o barulho de turbinas de avião e aspiradores de pó. Os fones de ouvido CR não reduzem realmente barulhos irregulares como discursos e choros de bebês. Mesmo assim, a supressão do ronco das turbinas do avião contribui para reduzir a “fadiga de ruído”, um cansaço persistente provocado pela exposição a um barulho alto por horas a fio. Esses aparelhos também permitem que nós ouçamos músicas ou assistamos a vídeos no trem ou no avião a um volume muito menor (e mais seguro).

Disponível em <http://tecnologia.uol.com.br> Acesso em. 21 abr. 2015 (adaptado).

A tecnologia redutora de ruído CR utilizada na produção de fones de ouvido baseia-se em qual fenômeno ondulatório?

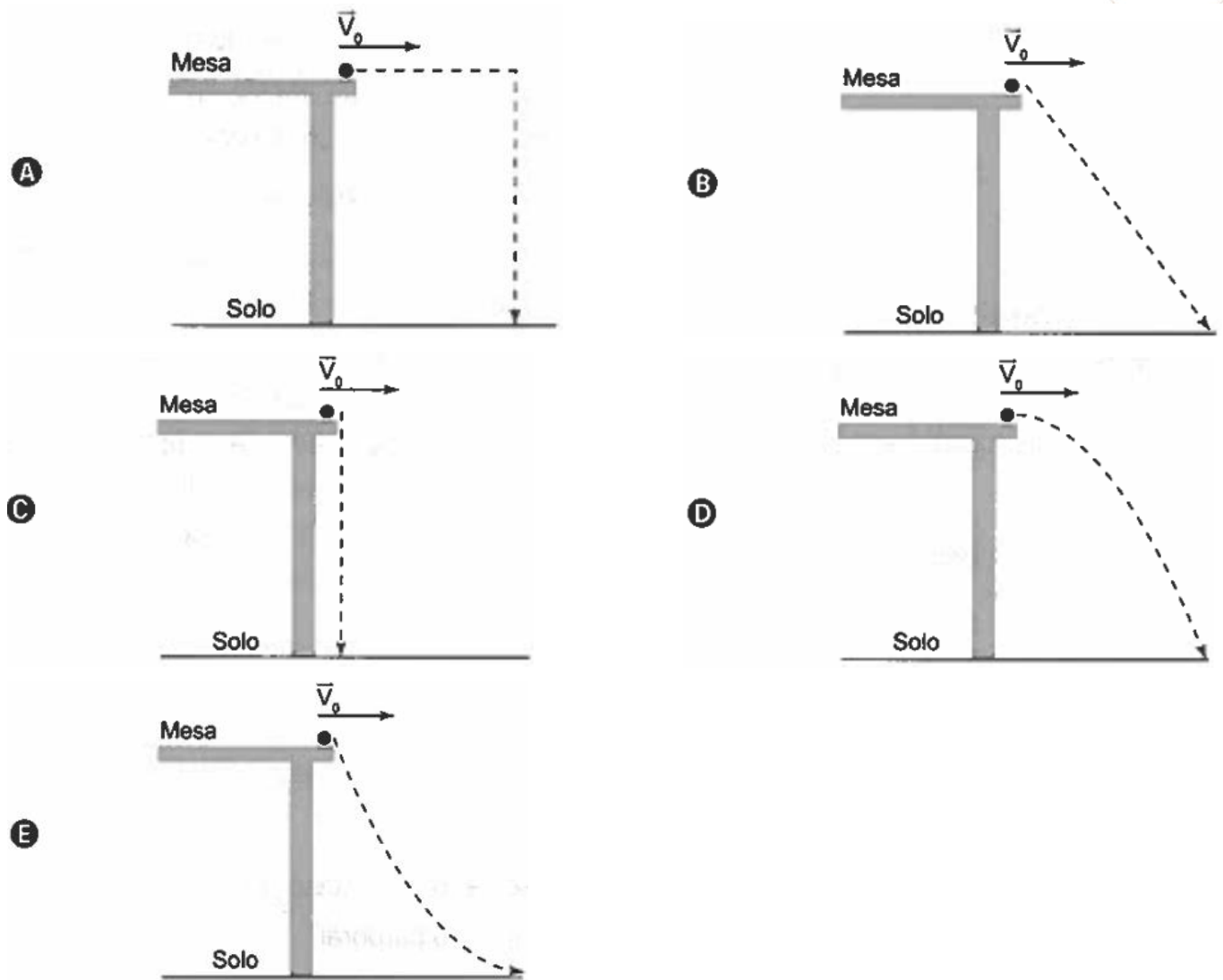
- A) Absorção.
- B) Interferência.
- C) Polarização.
- D) Reflexão.
- E) Difração.

(2020/ENEM/AZUL/113)

Nos desenhos animados, com frequência se vê um personagem correndo na direção de um abismo, mas, ao invés de cair, ele continua andando no vazio e só quando percebe que não há nada sob seus pés é que ele para de andar e cai verticalmente. No entanto, para observar uma trajetória de queda num experimento real, pode-se lançar uma bolinha, com velocidade constante (V_0), sobre a superfície de uma mesa e verificar o seu movimento de queda até o chão.

Qual figura melhor representa a trajetória de queda da bolinha?





(2020/ENEM/AZUL/114)

Dois engenheiros estão verificando se uma cavidade perfurada no solo está de acordo com o planejamento de uma obra, cuja profundidade requerida é de 30 m. O teste é feito por um dispositivo denominado oscilador de áudio de frequência variável, que permite relacionar a profundidade com os valores da frequência de duas ressonâncias consecutivas, assim como em um tubo sonoro fechado. A menor frequência de ressonância que o aparelho mediu foi 135 Hz. Considere que a velocidade do som dentro da cavidade perfurada é de 360 m/s. Se a profundidade estiver de acordo com o projeto, qual será o valor da próxima frequência de ressonância que será medida?

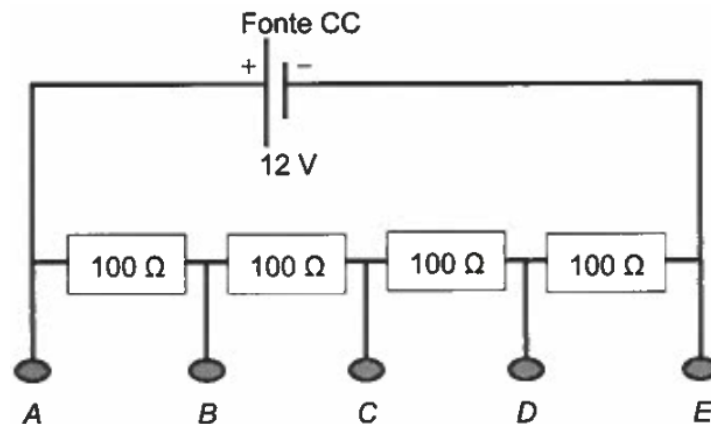
- A) 137 Hz. B) 138 Hz. C) 141 Hz. D) 144 Hz. E) 159 Hz.

(2020/ENEM/AZUL/116)

Um estudante tem uma fonte de tensão com corrente contínua que opera em tensão fixa de 12 V. Como precisa alimentar equipamentos que operam em tensões menores, ele emprega quatro resistores de 100



Q para construir um divisor de tensão. Obtém-se este divisor associando os resistores, como exibido na figura. Os aparelhos podem ser ligados entre os pontos A, B, C, D e E, dependendo da tensão especificada.



Ele tem um equipamento que opera em $9,0\text{ V}$ com uma resistência interna de $10\text{ k}\Omega$.

Entre quais pontos do divisor de tensão esse equipamento deve ser ligado para funcionar corretamente e qual será o valor da intensidade da corrente nele estabelecida?

- A) Entre A e C; 30 mA . B) Entre B e E; 30 mA . C) Entre A e D; $1,2\text{ mA}$.
D) Entre B e E $0,9\text{ mA}$. E) Entre A e E; $0,9\text{ mA}$.

(2020/ENEM/AZUL/128)

Mesmo para peixes de aquário, como o peixe arco-íris, a temperatura da água fora da faixa ideal (26°C a 28°C), bem como sua variação brusca, pode afetar a saúde do animal. Para manter a temperatura da água dentro do aquário na média desejada, utilizam-se dispositivos de aquecimento com termostato. Por exemplo, para um aquário de 50 L , pode-se utilizar um sistema de aquecimento de 50 W otimizado para suprir sua taxa de resfriamento. Essa taxa pode ser considerada praticamente constante, já que a temperatura externa ao aquário é mantida pelas estufas. Utilize para a água o calor específico $4,0\text{ kJ kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ e a densidade 1 kg L^{-1} .

Se o sistema de aquecimento for desligado por 1 h , qual o valor mais próximo para a redução da temperatura da água do aquário?

- A) $4,0^\circ\text{C}$ B) $3,6^\circ\text{C}$ C) $0,9^\circ\text{C}$ D) $0,6^\circ\text{C}$ E) $0,3^\circ\text{C}$

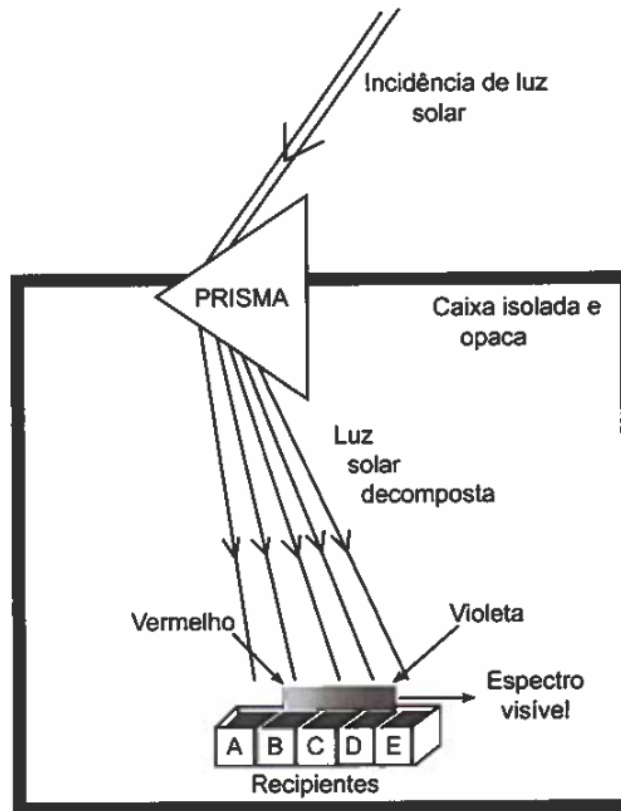
(2020/ENEM/AZUL/130)

Herschel, em 1880, começou a escrever sobre a condensação da luz solar no foco de uma lente e queria verificar de que maneira os raios coloridos contribuem para o aquecimento. Para isso, ele projetou sobre um anteparo o espectro solar obtido com um prisma, colocou termômetros nas diversas faixas de cores e verificou nos dados obtidos que um dos termômetros iluminados indicou um aumento de temperatura maior para uma determinada faixa de frequências.



SAYURI, M GASPAR, M. B Infravermelho na sala de aula. Disponível em. www.oenciamao.usp.tM- Acesso em: 15 ago. 2016 (adaptado).

Para verificar a hipótese de Herschel, um estudante montou o dispositivo apresentado na figura. Nesse aparato, cinco recipientes contendo água, à mesma temperatura inicial, e separados por um material isolante térmico e refletor são posicionados lado a lado (A, B, C, D e E) no interior de uma caixa de material isolante térmico e opaco. A luz solar, ao entrar na caixa, atravessa o prisma e incide sobre os recipientes. O estudante aguarda até que ocorra o aumento da temperatura e a afere em cada recipiente.



Em qual dos recipientes a água terá maior temperatura ao final do experimento?

- A) A B) B C) C D) D E) E

(2020/ENEM/AZUL/133)

Há muitos mitos em relação a como se proteger de raios, cobrir espelhos e não pegar em facas, garfos e outros objetos metálicos, por exemplo. Mas, de fato, se houver uma tempestade com raios, alguns cuidados são importantes, como evitar ambientes abertos. Um bom abrigo para proteção é o interior de um automóvel, desde que este não seja conversível.

OLIVEIRA, A. Raios nas tempestades de verão. Disponível em.

<http://dendahoje.uol.com.br> Acesso em: 10 dez. 2014 (adaptado).

Qual o motivo físico da proteção fornecida pelos automóveis, conforme citado no texto?

- A) Isolamento elétrico dos pneus. B) Efeito de para-raios da antena.



C) Blindagem pela carcaça metálica.

D) Escoamento da água pela lataria.

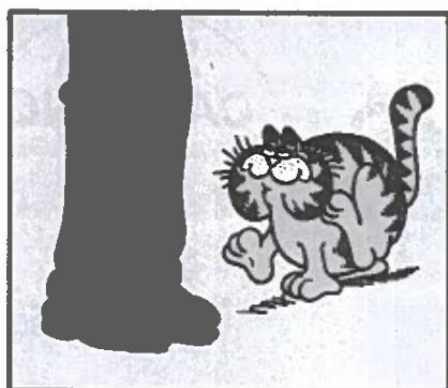
E) Aterramento pelo fio terra da bateria.

2 - Gabarito sem comentários

| | | |
|---------|----------|---------|
| 91 – D | 93 – B | 98 – D |
| 99 – D | 105 – D* | 106 – C |
| 107 – C | 109 – E | 111 – B |
| 113 – D | 114 – C | 116 – D |
| 128 – C | 130 – A | 133 – C |

3 - Questões comentadas

(2020/ENEM/AZUL/91)



DAVIS, J. Disponível em: <http://garfield.com>. Acesso em: 10 fev. 2015.

Por qual motivo ocorre a eletrização ilustrada na tirinha?

- A) Troca de átomos entre a calça e os pelos do gato.
- B) Diminuição do número de prótons nos pelos do gato.
- C) Criação de novas partículas eletrizadas nos pelos do gato.
- D) Movimentação de elétrons entre a calça e os pelos do gato.
- E) Repulsão entre partículas elétricas da calça e dos pelos do gato.

Comentários

- a) Incorreta. Não ocorre a migração de átomos, mas sim de elétrons.



b) Incorreta. Não ocorre a migração de prótons, mas sim de elétrons, que possuem massa quase 2000 vezes menor.

c) Incorreta. As cargas não são criadas, mas sim transferidas.

d) Correta. A figura ilustra o processo de eletrização por contato, gerando a transferência de elétrons entre os pelos do gato e a calça da pessoa.

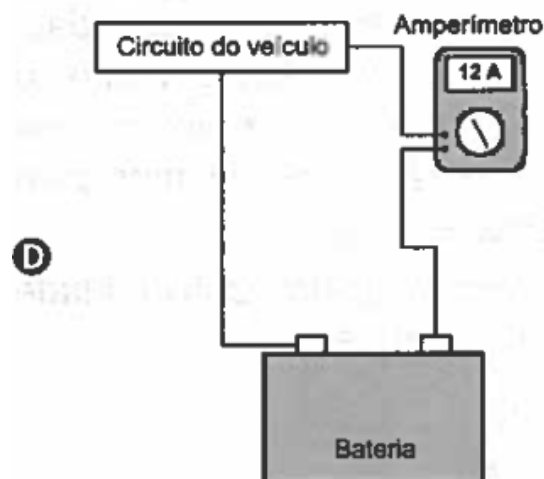
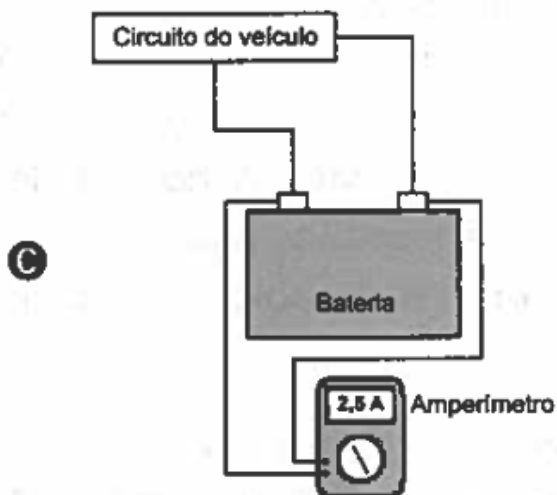
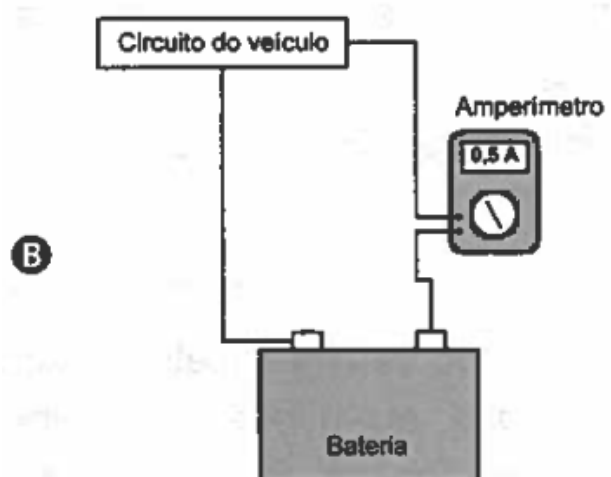
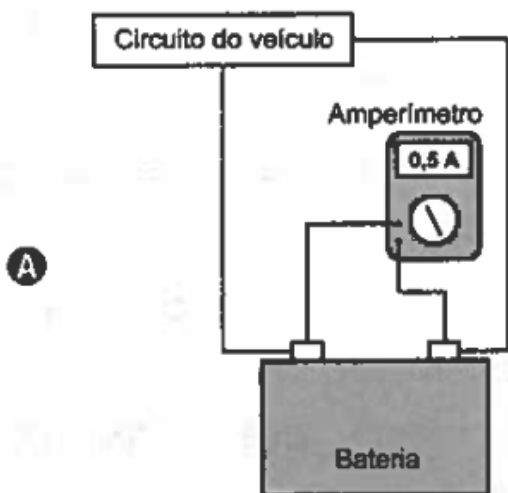
e) Incorreta. A eletrização não ocorre em função da repulsão, mas sim pela transferência de elétrons.

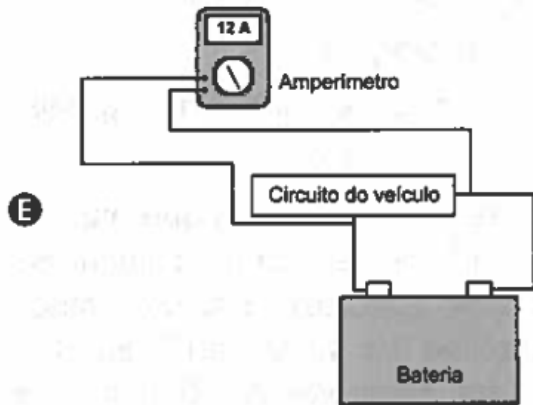
Gabarito: "d".

(2020/ENEM/AZUL/93)

Uma pessoa percebe que a bateria de seu veículo fica descarregada após cinco dias sem uso. No início desse período, a bateria funcionava normalmente e estava com o total de sua carga nominal, de 60 Ah. Pensando na possibilidade de haver uma corrente de fuga, que se estabelece mesmo com os dispositivos elétricos do veículo desligados, ele associa um amperímetro digital ao circuito do veículo.

Qual dos esquemas indica a maneira com que o amperímetro deve ser ligado e a leitura por ele realizada.





Comentários

Se a bateria descarrega após 5 dias sem uso, podemos usar a definição da corrente para calcular o seu valor:

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

Convertendo o tempo para horas, temos:

$$i = \frac{60\text{Ah}}{5 \cdot 24\text{h}} = 0,5\text{A}$$

Gabarito: “b”.

(2020/ENEM/AZUL/98)

Em uma usina geradora de energia elétrica, seja através de uma queda-d’água ou através de vapor sob pressão, as pás do gerador são postas a girar. O movimento relativo de um ímã em relação a um conjunto de bobinas produz um fluxo magnético variável através delas, gerando uma diferença de potencial em seus terminais. Durante o funcionamento de um dos geradores, o operador da usina percebeu que houve um aumento inesperado da diferença de potencial elétrico nos terminais das bobinas.

Nessa situação, o aumento do módulo da diferença de potencial obtida nos terminais das bobinas resulta do aumento do(a)

- A) intervalo de tempo em que as bobinas ficam imersas no campo magnético externo, por meio de uma diminuição de velocidade no eixo de rotação do gerador.
- B) fluxo magnético através das bobinas, por meio de um aumento em sua área interna exposta ao campo magnético aplicado.
- C) intensidade do campo magnético no qual as bobinas estão imersas, por meio de aplicação de campos magnéticos mais intensos.



D) rapidez com que o fluxo magnético varia através das bobinas, por meio de um aumento em sua velocidade angular.

E) resistência interna do condutor que constitui as bobinas, por meio de um aumento na espessura dos terminais.

Comentários

a) Incorreta. A diminuição de velocidade no eixo de rotação do gerador criará uma menor variação do fluxo magnético, fazendo com que a força eletromotriz induzida diminua.

b) Incorreta. O aumento da área não criará um aumento da variação do fluxo, mas somente do fluxo.

c) Incorreta. O aumento do campo magnético não aumentará a variação do fluxo magnético através das espiras.

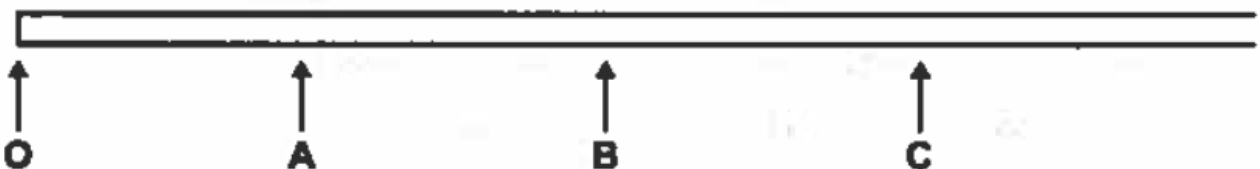
d) Correta. Pela lei de Faraday, a variação do fluxo magnético no tempo é responsável pela indução de força eletromotriz. No sistema apresentado, a velocidade angular será responsável pela variação do fluxo que atravessa as bobinas.

e) Incorreta. O aumento da resistência interna do condutor pode alterar a corrente elétrica que o atravessa, mas não a força eletromotriz induzida.

Gabarito: "d".

(2020/ENEM/AZUL/99)

Você foi contratado para sincronizar os quatro semáforos de uma avenida, indicados pelas letras O, A, B e C, conforme a figura.



Os semáforos estão separados por uma distância de 500 m. Segundo os dados estatísticos da companhia controladora de trânsito, um veículo, que está inicialmente parado no semáforo O, tipicamente parte com aceleração constante de 1 m s^{-2} até atingir a velocidade de 72 km h^{-1} e, a partir daí, prossegue com velocidade constante. Você deve ajustar os semáforos A, B e C de modo que eles mudem para a cor verde quando o veículo estiver a 100 m de cruzá-los, para que ele não tenha que reduzir a velocidade em nenhum momento.

Considerando essas condições, aproximadamente quanto tempo depois da abertura do semáforo O os semáforos A, B e C devem abrir, respectivamente?

A) 20 s, 45 s e 70 s.

B) 25 s, 50 s e 75 s.

C) 28 s, 42 s e 53 s.

D) 30 s, 55 s e 80 s.

E) 35 s, 60 s e 85 s.



Comentários

Como o semáforo A deve abrir quando o carro estiver a 100 m dele, temos que o veículo percorrerá a diferença entre os 500 m e esses 100 m, ou seja, 400 m em um MRU e um MRUV. Vamos começar encontrando o tempo em que ele andará em MRUV:

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$20 = 0 + 1 \cdot t \Rightarrow t = 20 \text{ s}$$

Podemos achar a distância percorrida em MRUV fazendo uma analogia com a área abaixo da curva do gráfico da velocidade com o tempo formado, que seria um triângulo:

$$\Delta S = \frac{v_0 + v_F}{2} \cdot \Delta t$$

$$\Delta S = \frac{0 + 20}{2} \cdot 20 = 200 \text{ m}$$

Agora conseguimos determinar o tempo em que ele se moverá em MRU:

$$\Delta S_A = \Delta S_{MRUV} + \Delta S_{MRU}$$

$$400 = 200 + v_f \cdot \Delta t$$

$$200 = 20 \cdot \Delta t_{MRU}$$

$$\Delta t_{MRU} = 10 \text{ s}$$

Com isso, sabemos que o tempo total até o semáforo A será de 30 s. Até o próximo semáforo, ele se move 500 m com velocidade constante de 20 m/s:

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{v_{final}} = \frac{500}{20} = 25 \text{ s}$$

Finalmente, o tempo para B abrir será de $30 + 25 = 55\text{s}$. Para C teremos o tempo de B mais 25 s, ou seja, 80 s.

Gabarito: “d”.



(2020/ENEM/AZUL/105)

Os manuais de refrigerador apresentam a recomendação de que o equipamento não deve ser instalado próximo a fontes de calor, como fogão e aquecedores, ou em local onde incida diretamente a luz do sol. A instalação em local inadequado prejudica o funcionamento do refrigerador e aumenta o consumo de energia.

O não atendimento dessa recomendação resulta em aumento do consumo de energia porque

- A) o fluxo de calor por condução no condensador sofre considerável redução.
- B) a temperatura da substância refrigerante no condensador diminui mais rapidamente.
- C) o fluxo de calor promove significativa elevação da temperatura no interior do refrigerador.
- D) a liquefação da substância refrigerante no condensador exige mais trabalho do compressor.
- E) as correntes de convecção nas proximidades do condensador ocorrem com maior dificuldade.

Comentários

a) Incorreta. O fluxo de calor do condensador para meio externo se dá majoritariamente em função da convecção térmica.

b) Incorreta. A diminuição da temperatura da substância refrigerante facilitaria o fluxo térmico.

c) Incorreta. A temperatura no interior da geladeira pouco irá variar, em razão da maior energia despendida pelo aparelho.

d) Possivelmente correta, a que indicamos como gabarito. O ambiente quente dificulta a transferência de energia na forma de calor para o ambiente no condensador, exigindo maior trabalho do compressor, consumindo maior energia elétrica por que ficar ativado por um maior intervalo de tempo. O trabalho por ciclo ainda poderá ser o mesmo, mas o número de ciclos deverá aumentar consideravelmente na situação proposta.

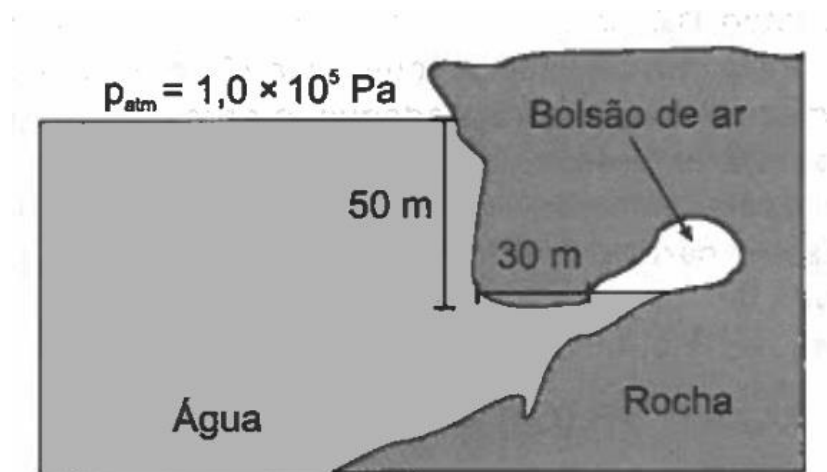
e) Provável gabarito. Não teremos a diferença de temperatura no meio externo e o fluido refrigerante, dificultando a convecção. Note que essa alternativa gera um aumento de consumo indireto, não sendo o pedido no comando da questão.

Gabarito: “d” ou “e”.

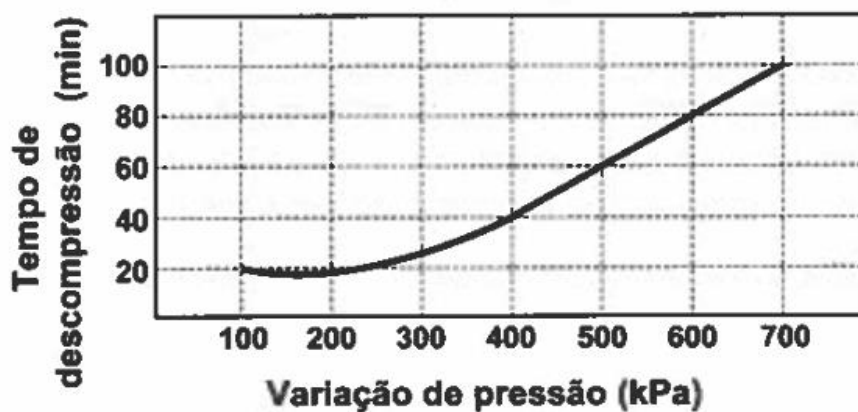
(2020/ENEM/AZUL/106)

Um mergulhador fica preso ao explorar uma caverna no oceano. Dentro da caverna formou-se um bolsão de ar, como mostrado na figura, onde o mergulhador se abrigou.





Durante o resgate, para evitar danos a seu organismo, foi necessário que o mergulhador passasse por um processo de descompressão antes de retomar à superfície para que seu corpo ficasse novamente sob pressão atmosférica. O gráfico mostra a relação entre os tempos de descompressão recomendados para indivíduos nessa situação e a variação de pressão.



Considere que a aceleração da gravidade seja igual a 10 m s^{-2} e que a densidade da água seja de $\rho = 1000 \text{ kg m}^{-3}$.

Em minutos, qual é o tempo de descompressão a que o mergulhador deverá ser submetido?

- A) 100 B) 80 C) 60 D) 40 E) 20

Comentários

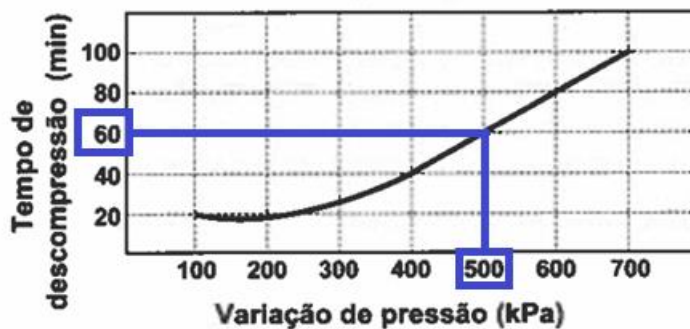
A diferença de pressão entre o ponto de superfície e o ponto no bolsão de ar será dado pela pressão exercida pela coluna de água de 50 metros. Essa pressão pode ser calculada pelo teorema de Stevin:

$$P = \rho_{\text{água}} \cdot g \cdot h$$

$$P = 1000 \cdot 10 \cdot 50 = 500 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 500 \text{ kPa}$$



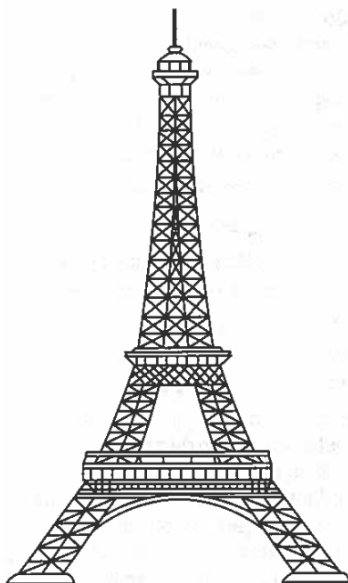
Com essa pressão, devemos descobrir o tempo de descompressão através do gráfico fornecido:



Gabarito: "c".

(2020/ENEM/AZUL/107)

A Torre Eiffel, com seus 324 metros de altura, feita com treliças de ferro, pesava 7 300 toneladas quando terminou de ser construída em 1889. Um arquiteto resolve construir um protótipo dessa torre em escala 1:100, usando os mesmos materiais (cada dimensão linear em escala de 1:100 do monumento real). Considere que a torre real tenha uma massa M_{torre} e exerça na fundação sobre a qual foi erguida uma pressão P_{torre} . O modelo construído pelo arquiteto terá uma massa M_{modelo} e exercerá uma pressão P_{modelo} .



Como a pressão exercida pela torre se compara com a pressão exercida pelo protótipo? Ou seja, qual é a razão entre as pressões (P_{torre}/P_{modelo})?

- A) 10^0 B) 10^1 C) 10^2 D) 10^4 E) 10^6

Comentários

Pela definição de pressão, temos:



$$Press\tilde{a}o = \frac{For\tilde{c}a}{\tilde{A}rea}$$

Devemos inferir que a área é uma grandeza bidimensional, e que a força é proporcional à massa, que guarda relação com o volume através da massa específica. Portanto, essa é uma grandeza tridimensional. Dessa forma:

$$Raz\tilde{a}o\ das\ press\tilde{o}es = \frac{propocional\ a\ massa}{proporcional\ a\ \tilde{a}rea}$$

$$Raz\tilde{a}o\ das\ press\tilde{o}es = \frac{tridimensional}{bidimensional}$$

$$Raz\tilde{a}o\ das\ press\tilde{o}es = \frac{(100)^3}{(100)^2} = \frac{(10^2)^3}{(10^2)^2} = \frac{10^6}{10^4} = 10^2$$

Gabarito: "c".

(2020/ENEM/AZUL/109)

As panelas de pressão reduzem o tempo de cozimento dos alimentos por elevar a temperatura de ebulição da água. Os usuários conhecedores do utensílio normalmente abaixam a intensidade do fogo em panelas de pressão após estas iniciarem a saída dos vapores. Ao abaixar o fogo, reduz-se a chama, pois assim evita-se o(a)

- A) aumento da pressão interna e os riscos de explosão.
- B) dilatação da panela e a desconexão com sua tampa.
- C) perda da qualidade nutritiva do alimento.
- D) deformação da borracha de vedação.
- E) consumo de gás desnecessário.

Comentários

a) Incorreta. Ao abaixar o fogo, a tendência seria de diminuição da pressão, ou da sua manutenção caso o fluxo de ar para exterior não se interrompa.

b) Incorreta. Um menor aporte de calor traria uma menor possibilidade de dilatação térmica da panela.

c) Incorreta. As qualidades nutritivas do alimento pouco são alteradas pela diminuição da chama, visto que a temperatura pouco será alterada.



d) Incorreta. A borracha de vedação teria uma tendência menor de se deformar com a diminuição do aporte de calor pela diminuição da chama.

e) Correta. Se a pressão no interior da panela se mantiver inalterada, o que é evidenciado pelo contínuo expurgo de gases, a chama pode ser diminuída para a economia de gás. Isso porque a temperatura de cozimento tende a se manter inalterada.

Gabarito: “e”.

(2020/ENEM/AZUL/111)

Os fones de ouvido tradicionais transmitem a música diretamente para os nossos ouvidos. Já os modelos dotados de tecnologia redutora de ruído — Cancelamento de Ruído (CR) — além de transmitirem música, também reduzem todo ruído inconsistente à nossa volta, como o barulho de turbinas de avião e aspiradores de pó. Os fones de ouvido CR não reduzem realmente barulhos irregulares como discursos e choros de bebês. Mesmo assim, a supressão do ronco das turbinas do avião contribui para reduzir a “fadiga de ruído”, um cansaço persistente provocado pela exposição a um barulho alto por horas a fio. Esses aparelhos também permitem que nós ouçamos músicas ou assistamos a vídeos no trem ou no avião a um volume muito menor (e mais seguro).

Disponível em <http://tecnologia.uol.com.br> Acesso em. 21 abr. 2015 (adaptado).

A tecnologia redutora de ruído CR utilizada na produção de fones de ouvido baseia-se em qual fenômeno ondulatório?

- A) Absorção. B) Interferência. C) Polarização.
D) Reflexão. E) Difração.

Comentários

a) Incorreta. O fenômeno de absorção pouco é significativo para uma superfície tão pequena quanto a dos fones de ouvido Bluetooth.

b) Correta. A interferência destrutiva, pela criação de ondas em oposição de fase àquelas que chegam através do meio externo criam a sensação de silêncio, permitindo o usuário a usar os fones em menor intensidade, o que popularmente é conhecido como menor volume.

c) Incorreta. A polarização é um fenômeno particular das ondas eletromagnéticas, transversais. Ele pode ser interpretado como uma espécie de filtração de ondas, ao invés do cancelamento proposto no texto.

d) Incorreta. A reflexão, assim como a absorção, é praticamente inexistente em uma superfície tão pequena como a dos fones de ouvido Bluetooth.

e) Incorreta. O fenômeno da difração explica a possibilidade de uma onda sonora contornar obstáculos, não explicando o fenômeno de cancelamento trazido no texto.

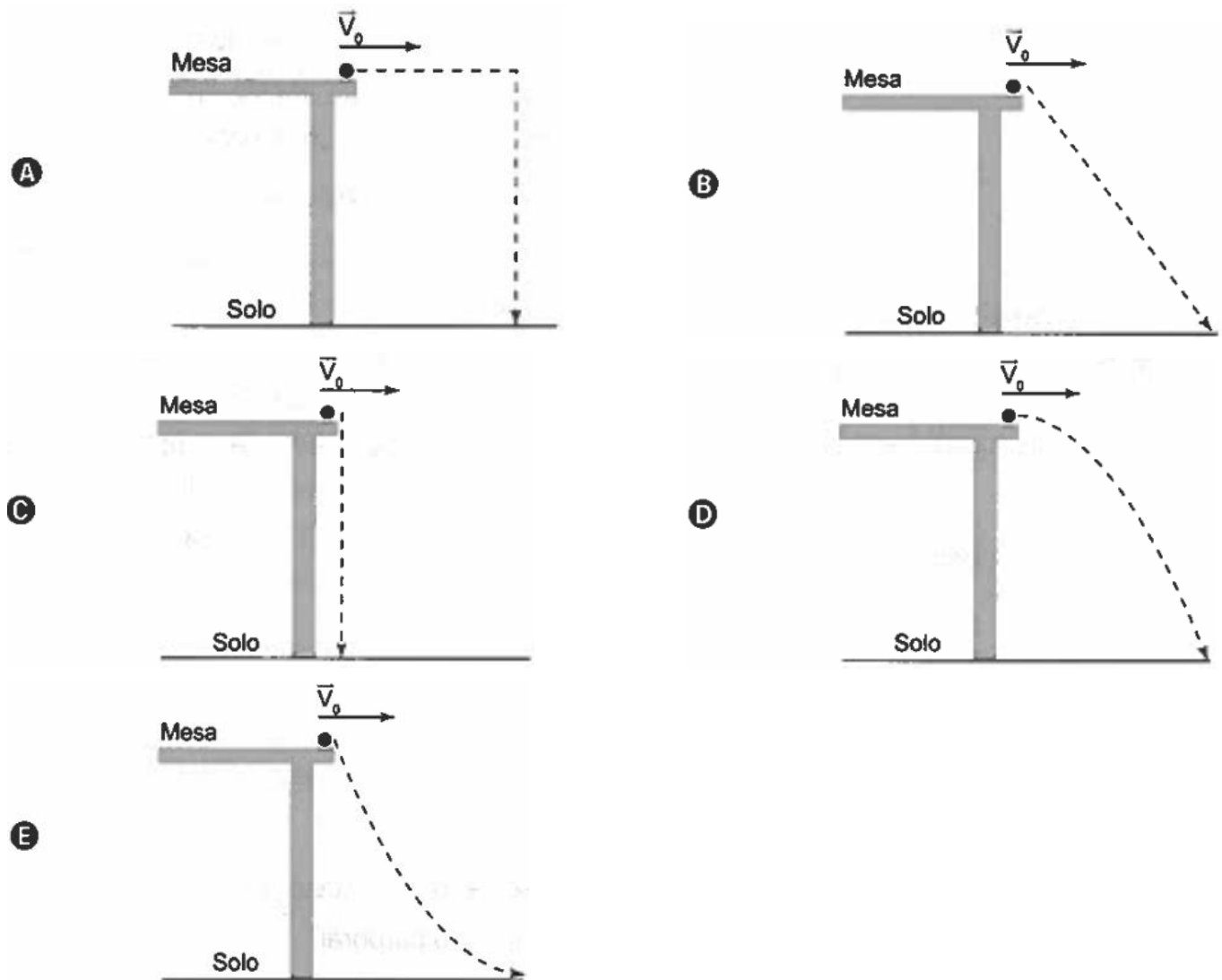
Gabarito: “b”.



(2020/ENEM/AZUL/113)

Nos desenhos animados, com frequência se vê um personagem correndo na direção de um abismo, mas, ao invés de cair, ele continua andando no vazio e só quando percebe que não há nada sob seus pés é que ele para de andar e cai verticalmente. No entanto, para observar uma trajetória de queda num experimento real, pode-se lançar uma bolinha, com velocidade constante (V_0), sobre a superfície de uma mesa e verificar o seu movimento de queda até o chão.

Qual figura melhor representa a trajetória de queda da bolinha?



Comentários

Um corpo lançado horizontalmente tende a possuir velocidade horizontal praticamente constante, sendo pouco afetada pela resistência do ar para valores baixos de velocidade. Na vertical, temos a velocidade cada vez maior, em razão da aceleração da gravidade.

Com isso, temos uma trajetória que tende a crescer cada vez mais na distância percorrida horizontalmente, tal como na alternativa “d”. Note que na horizontal temos a movimentação praticamente constante com o tempo.



Gabarito: “d”.**(2020/ENEM/AZUL/114)**

Dois engenheiros estão verificando se uma cavidade perfurada no solo está de acordo com o planejamento de uma obra, cuja profundidade requerida é de 30 m. O teste é feito por um dispositivo denominado oscilador de áudio de frequência variável, que permite relacionar a profundidade com os valores da frequência de duas ressonâncias consecutivas, assim como em um tubo sonoro fechado. A menor frequência de ressonância que o aparelho mediu foi 135 Hz. Considere que a velocidade do som dentro da cavidade perfurada é de 360 m/s. Se a profundidade estiver de acordo com o projeto, qual será o valor da próxima frequência de ressonância que será medida?

- A) 137 Hz. B) 138 Hz. C) 141 Hz. D) 144 Hz. E) 159 Hz.

Comentários

Devemos começar a questão calculando o comprimento da onda medida, a partir da frequência medida e da velocidade de propagação da onda sonora no meio proposto. Pela equação fundamental da ondulatória, temos:

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f}$$

$$\lambda = \frac{360}{135} = \frac{72}{27} = \frac{8}{3} \text{ m}$$

Agora precisamos recorrer às equações da formação de ondas sonoras no interior de tubos fechados. Como são formados múltiplos da quarta parte do comprimento de onda, temos para o n -ésimo harmônico:

$$\lambda_n = 4 \cdot \frac{L}{n}$$

$$\frac{8}{3} = 4 \cdot \frac{L}{n}$$

$$\frac{8}{3} = 4 \cdot \frac{30}{n}$$

$$n = \frac{4 \cdot 30 \cdot 3}{8} = 45$$



Descobrimos se tratar do harmônico de número 45. Como um tubo fechado somente é capaz de formar harmônicos de ordem ímpar, o próximo a ser formado é o de número 47:

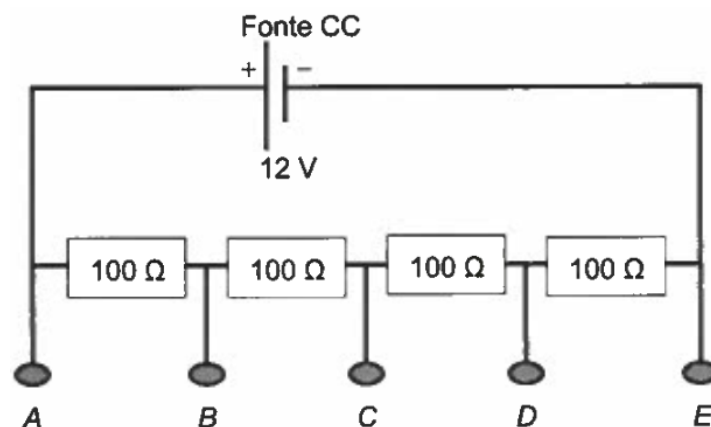
$$f_n = \frac{v}{4 \cdot \frac{L}{n}}$$

$$f_{47} = \frac{v}{4 \cdot \frac{L}{47}} = \frac{360}{4 \cdot \frac{30}{47}} = 141 \text{ Hz}$$

Gabarito: "c".

(2020/ENEM/AZUL/116)

Um estudante tem uma fonte de tensão com corrente contínua que opera em tensão fixa de 12 V. Como precisa alimentar equipamentos que operam em tensões menores, ele emprega quatro resistores de 100 Ω para construir um divisor de tensão. Obtém-se este divisor associando os resistores, como exibido na figura. Os aparelhos podem ser ligados entre os pontos A, B, C, D e E, dependendo da tensão especificada.



Ele tem um equipamento que opera em 9,0 V com uma resistência interna de 10 kΩ.

Entre quais pontos do divisor de tensão esse equipamento deve ser ligado para funcionar corretamente e qual será o valor da intensidade da corrente nele estabelecida?

- A) Entre A e C; 30 mA. B) Entre B e E; 30 mA. C) Entre A e D; 1,2 mA.
D) Entre B e E 0,9 mA. E) Entre A e E; 0,9 mA.

Comentários

Podemos começar a questão usando os valores fornecidos para o equipamento. Com sua tensão e sua resistência interna, podemos encontrar a sua corrente de operação, o que nos permite eliminar algumas alternativas. Pela primeira lei de Ohm, temos:



$$V = R \cdot i \Rightarrow i = \frac{V}{R}$$

$$i = \frac{V}{R} = \frac{9,0}{10 \cdot 10^3} = 0,9 \cdot 10^{-3} = 0,9 \text{ mA}$$

Com isso ficamos entre as alternativas “d” e “e”. Feito isso, podemos calcular a corrente total do circuito proposto, sendo que temos quatro resistores de $100 \, \Omega$ ligados em série, o que equivale a um resistor de $400 \, \Omega$. Novamente, pela primeira lei de Ohm:

$$i = \frac{V}{R} = \frac{12}{400} = 0,03 \text{ A}$$

Com essa corrente, podemos determinar a queda de tensão ocasionada por cada resistor de $100 \, \Omega$:

$$V = R \cdot i$$

$$V = 100 \cdot 0,03 = 3,0 \text{ V}$$

Como queremos uma diferença de potencial de 9,0 para alimentarmos nosso aparelho, precisamos fazer a ligação que compreenda três resistores. Essa ligação pode ser feita dentre os pontos “A” e “D” ou “B” e “E”.

Gabarito: “d”.

(2020/ENEM/AZUL/128)

Mesmo para peixes de aquário, como o peixe arco-íris, a temperatura da água fora da faixa ideal (26°C a 28°C), bem como sua variação brusca, pode afetar a saúde do animal. Para manter a temperatura da água dentro do aquário na média desejada, utilizam-se dispositivos de aquecimento com termostato. Por exemplo, para um aquário de 50 L, pode-se utilizar um sistema de aquecimento de 50 W otimizado para suprir sua taxa de resfriamento. Essa taxa pode ser considerada praticamente constante, já que a temperatura externa ao aquário é mantida pelas estufas. Utilize para a água o calor específico $4,0 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ e a densidade 1 kg L^{-1} .

Se o sistema de aquecimento for desligado por 1 h, qual o valor mais próximo para a redução da temperatura da água do aquário?

A) $4,0^\circ\text{C}$

B) $3,6^\circ\text{C}$

C) $0,9^\circ\text{C}$

D) $0,6^\circ\text{C}$

E) $0,3^\circ\text{C}$

Comentários



O exercício traz a noção de que a potência se relaciona com a variação da energia com o tempo. Como temos uma variação de temperatura, a energia se relaciona com o calor sensível:

$$Pot = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Pot = \frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{\Delta t}$$

Devemos converter o tempo para segundos, já que o Watt é equivalente ao Joule pelo segundo. Também precisamos converter o calor específico para J, fazendo a multiplicação por 1000. Por fim, sendo a massa específica da água de 1 kg L^{-1} , sabemos que os 50 l equivalem a 50 kg:

$$50 = \frac{50 \cdot 4 \cdot 10^3 \cdot \Delta T}{1 \cdot 3600}$$

$$3600 = 10^3 \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{3600}{4000} = 0,9 \text{ K}$$

Como o passo da escala Kelvin é o mesmo da Celsius, temos uma variação de $0,9^\circ\text{C}$.

Gabarito: “c”.

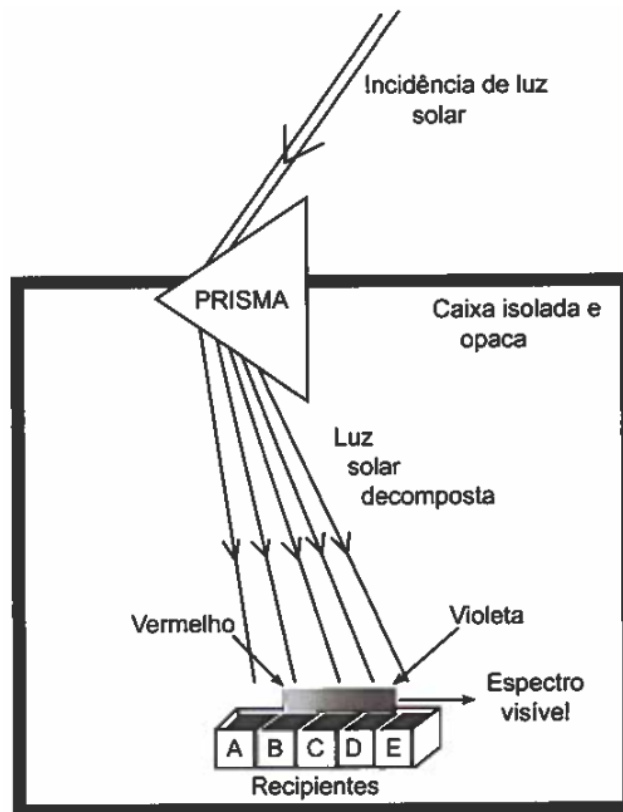
(2020/ENEM/AZUL/130)

Herschel, em 1880, começou a escrever sobre a condensação da luz solar no foco de uma lente e queria verificar de que maneira os raios coloridos contribuem para o aquecimento. Para isso, ele projetou sobre um anteparo o espectro solar obtido com um prisma, colocou termômetros nas diversas faixas de cores e verificou nos dados obtidos que um dos termômetros iluminados indicou um aumento de temperatura maior para uma determinada faixa de frequências.

SAYURI, M GASPAR, M. B Infravermelho na sala de aula. Disponível em: www.oenciamao.usp.tM- Acesso em: 15 ago. 2016 (adaptado).

Para verificar a hipótese de Herschel, um estudante montou o dispositivo apresentado na figura. Nesse aparato, cinco recipientes contendo água, à mesma temperatura inicial, e separados por um material isolante térmico e refletor são posicionados lado a lado (A, B, C, D e E) no interior de uma caixa de material isolante térmico e opaco. A luz solar, ao entrar na caixa, atravessa o prisma e incide sobre os recipientes. O estudante aguarda até que ocorra o aumento da temperatura e a afere em cada recipiente.





Em qual dos recipientes a água terá maior temperatura ao final do experimento?

- A) A B) B C) C D) D E) E

Comentários

A questão cobra pouco explorada noção de que uma onda eletromagnética na frequência do infravermelho é melhor absorvida pela água em comparação à luz visível ou ondas na faixa do ultravioleta. Dessa forma, o recipiente A terá maior temperatura ao final.

Gabarito: "a".

(2020/ENEM/AZUL/133)

Há muitos mitos em relação a como se proteger de raios, cobrir espelhos e não pegar em facas, garfos e outros objetos metálicos, por exemplo. Mas, de fato, se houver uma tempestade com raios, alguns cuidados são importantes, como evitar ambientes abertos. Um bom abrigo para proteção é o interior de um automóvel, desde que este não seja conversível.

OLIVEIRA, A. Raios nas tempestades de verão. Disponível em.

<http://dendahoje.uol.com.br> Acesso em: 10 dez. 2014 (adaptado).

Qual o motivo físico da proteção fornecida pelos automóveis, conforme citado no texto?

- A) Isolamento elétrico dos pneus. B) Efeito de para-raios da antena.
C) Blindagem pela carcaça metálica. D) Escoamento da água pela lataria.
E) Aterramento pelo fio terra da bateria.



Comentários

a) Incorreta. Maldosamente, a questão traz essa opção logo na alternativa “a”. A borracha que compõe os pneus do veículo de fato é um material pouquíssimo condutor elétrico. No entanto, a proporcionalmente fina camada de borracha é incapaz de impedir a corrente elétrica proporcionada por uma descarga elétrica, tamanha a diferença de potencial ocasionada.

b) Incorreta. O efeito de para-raios da antena, pelo poder das pontas, tornaria o carro ainda mais inseguro.

c) Correta, em partes. A blindagem eletrostática, apesar de não aparecer explicitamente na alternativa foi o efeito proposto como gabarito. Essa blindagem, tal como na gaiola de Faraday, propõe que as cargas em equilíbrio em um recipiente metálico geram no seu interior um campo elétrico nulo, fazendo com o indivíduo no interior do chassi metálico do veículo fique seguro.

No entanto, a situação proposta traz uma descarga elétrica, com cargas em movimento. Nessa situação, o mais correto seria abordar o fato de a eletricidade percorrer preferencialmente a estrutura externa do veículo, sem chegar ao seu interior de maior resistência.

d) Incorreta. A água escoando pela lataria promoveria uma maior facilidade das cargas, caso a água seja ionizada. No entanto, ela não explica a proteção sugerida.

e) Incorreta. O aterramento pela fiação da bateria em nada protegeria os ocupantes frente a consideravelmente maior diferença de potencial ocasionada pelo trovão.

Gabarito: “c”.

