

A vibrant watercolor splash in shades of orange, red, pink, teal, and green serves as a background for the title text.

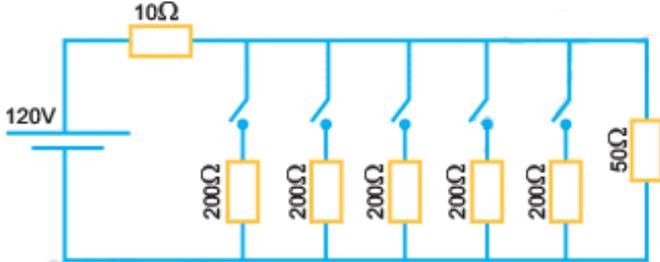
Apostila

de

Física

Questão 1 (ENEM)

Uma casa tem um cabo elétrico mal dimensionado, de resistência igual a $10\ \Omega$, que a conecta à rede elétrica de $120\ \text{V}$. Nessa casa, cinco lâmpadas, de resistência igual a $200\ \Omega$, estão conectadas ao mesmo circuito que uma televisão de resistência igual a $50\ \Omega$, conforme ilustrado no esquema. A televisão funciona apenas com tensão entre $90\ \text{V}$ e $130\ \text{V}$.

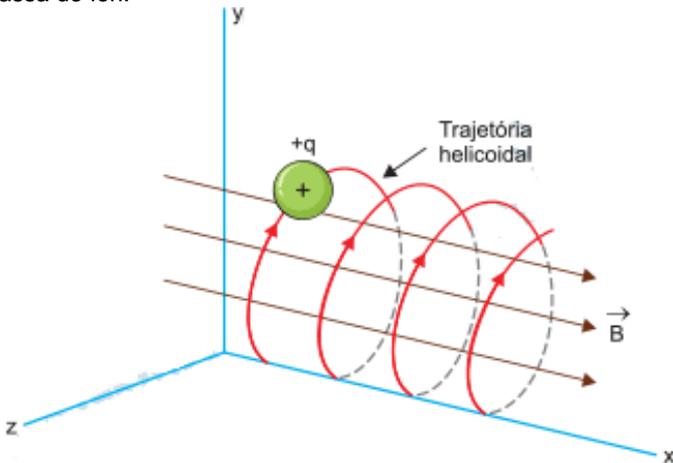


O número máximo de lâmpadas que podem ser ligadas sem que a televisão pare de funcionar é:

- (a) 1.
- (b) 2.
- (c) 3.
- (d) 4.
- (e) 5.

Questão 2 (ENEM)

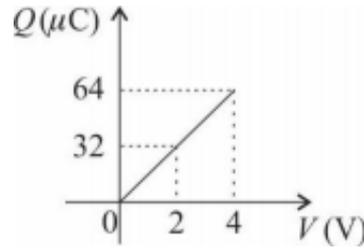
O espectrômetro de massa de tempo de voo é um dispositivo utilizado para medir a massa de íons. Nele, um íon de carga elétrica q é lançado em uma região de campo magnético constante \vec{B} , descrevendo uma trajetória helicoidal, conforme a figura. Essa trajetória é formada pela composição de um movimento circular uniforme no plano yz e uma translação ao longo do eixo x . A vantagem desse dispositivo é que a velocidade angular do movimento helicoidal do íon é independente de sua velocidade inicial. O dispositivo então mede o tempo t de voo para N voltas do íon. Logo, com base nos valores q , B , N e t , pode-se determinar a massa do íon.



A massa do íon medida por esse dispositivo será

- (a) $\frac{qBt}{2\pi N}$
- (b) $\frac{qBt}{\pi N}$
- (c) $\frac{2qBt}{\pi N}$
- (d) $\frac{qBt}{N}$
- (e) $\frac{2qBt}{N}$

Questão 3 (UFPR)



Um dado capacitor apresenta uma certa quantidade de carga Q em suas placas quando submetido a uma tensão V . O gráfico ao lado apresenta o comportamento da carga Q (em microcoulombs) desse capacitor para algumas tensões V aplicadas (em volts).

Com base no gráfico, assinale a alternativa que expressa corretamente a energia U armazenada nesse capacitor quando submetido a uma tensão de $3\ \text{V}$.

- (a) $U = 24\ \mu\text{J}$.
- (b) $U = 36\ \mu\text{J}$.
- (c) $U = 72\ \mu\text{J}$.
- (d) $U = 96\ \mu\text{J}$.
- (e) $U = 144\ \mu\text{J}$.

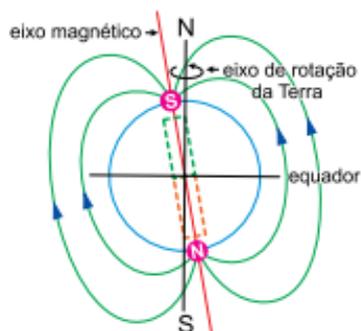
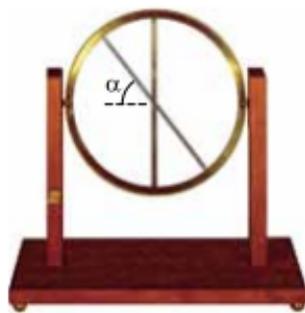
Questão 4 (UFPR)

Um certo resistor dissipa uma potência de $1\ \text{W}$ quando percorrido por uma corrente de $100\ \text{mA}$. Assinale a alternativa que expressa corretamente a tensão V aplicada a esse resistor quando percorrido por uma corrente de $50\ \text{mA}$.

- (a) $2,5\ \text{V}$.
- (b) $5\ \text{V}$.
- (c) $7,5\ \text{V}$.
- (d) $10\ \text{V}$.
- (e) $12\ \text{V}$.

Questão 5 (UNESP)

A configuração do campo magnético terrestre causa um efeito chamado inclinação magnética. Devido a esse fato, a agulha magnética de uma bússola próxima à superfície terrestre, se estiver livre, não se mantém na horizontal, mas geralmente inclinada em relação à horizontal (ângulo α , na figura 2). A inclinação magnética é mais acentuada em regiões de maiores latitudes. Assim, no equador terrestre a inclinação magnética fica em torno de 0° , nos polos magnéticos é de 90° , em São Paulo é de cerca de 20° , com o polo norte da bússola apontado para cima, e em Londres é de cerca de 70° , com o polo norte da bússola apontado para baixo.

FIGURA 1**O campo magnético terrestre****FIGURA 2****Bússola para medição da inclinação magnética**

(http://museu.fis.uc.pt. Adaptado.)

Esse efeito deve-se ao fato de a agulha magnética da bússola alinhar-se sempre na direção

- perpendicular às linhas de indução do campo magnético da Terra e ao fato de o polo norte magnético terrestre estar próximo ao polo sul geográfico da Terra.
- tangente à Linha do Equador e ao fato de o eixo de rotação da Terra coincidir com o eixo magnético que atravessa a Terra.
- tangente às linhas de indução do campo magnético da Terra e ao fato de o polo norte magnético terrestre estar próximo ao polo norte geográfico da Terra.
- tangente às linhas de indução do campo magnético da Terra e ao fato de o polo norte magnético terrestre estar próximo ao polo sul geográfico da Terra.
- paralela ao eixo magnético terrestre e ao fato de o polo sul magnético terrestre estar próximo ao polo norte geográfico da Terra.

Questão 6 (ENEM)

As redes de alta tensão para transmissão de energia elétrica geram campo magnético variável o suficiente para induzir corrente elétrica no arame das cercas. Tanto os animais quanto os funcionários das propriedades rurais ou das concessionárias de energia devem ter muito cuidado ao se aproximarem de uma cerca quando esta estiver próxima a uma rede de alta tensão, pois, se tocarem no arame da cerca, poderão sofrer choque elétrico.

Para minimizar este tipo de problema, deve-se:

- Fazer o aterramento dos arames da cerca.
- Acrescentar fusível de segurança na cerca.
- Realizar o aterramento da rede de alta tensão.
- Instalar fusível de segurança na rede de alta tensão.
- Utilizar fios encapados com isolante na rede de alta tensão.

Questão 7 (UFPR)

Na área de Eletrodinâmica, em circuitos elétricos, são comuns associações entre capacitores e entre resistores. A respeito do assunto, considere as seguintes afirmativas:

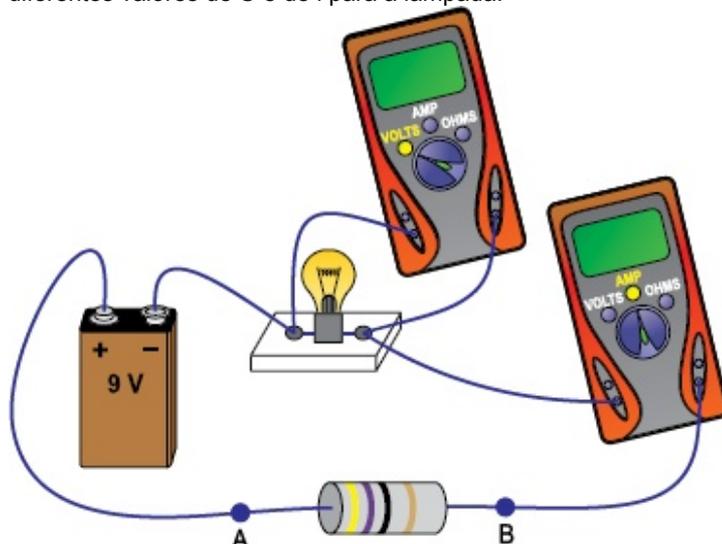
- Numa associação de resistores em série, o resistor equivalente sempre tem resistência maior que qualquer uma das resistências dos resistores que formam a associação.
- Numa associação de capacitores em paralelo, a tensão aplicada ao capacitor equivalente é dada pela soma das tensões em cada capacitor que forma a associação.
- Numa associação de capacitores em série, a carga em cada capacitor é a mesma, e o capacitor equivalente tem uma carga igual à de cada capacitor da associação.

Assinale a alternativa correta.

- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.

Questão 8 (UNESP)

Para obter experimentalmente a curva da diferença de potencial U em função da intensidade da corrente elétrica i para uma lâmpada, um aluno montou o circuito a seguir. Colocando entre os pontos A e B resistores com diversos valores de resistência, ele obteve diferentes valores de U e de i para a lâmpada.



Considerando que a bateria de $9,0\text{ V}$, os aparelhos de medida e os fios de ligação sejam ideais, quando o aluno obteve as medidas $U = 5,70\text{ V}$ e $i = 0,15\text{ A}$, a resistência do resistor colocado entre os pontos A e B era de

- $100\ \Omega$.
- $33\ \Omega$.
- $56\ \Omega$.
- $68\ \Omega$.
- $22\ \Omega$.

Questão 9 (UNESP)

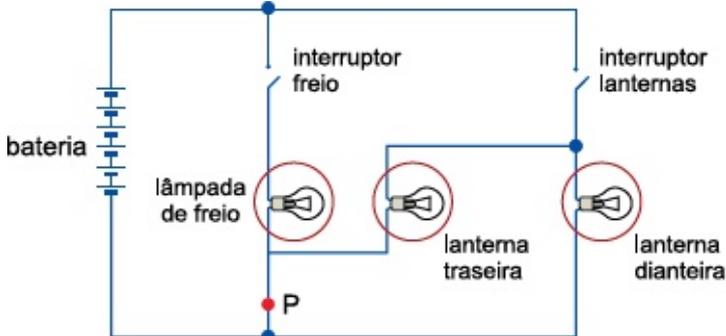
Suponha uma pequeníssima esfera contendo 12 nêutrons, 11 prótons e 10 elétrons, ao redor da qual gira um elétron a $1,6 \times 10^{10}$ m de seu centro, no vácuo.

Considerando a carga elementar $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C e a constante eletrostática do vácuo $k_0 = 9 \times 10^9$ N · m² / C², a intensidade da força elétrica entre a esfera e o elétron é

- (a) $5,6 \times 10^{-10}$ N.
- (b) $9,0 \times 10^{-9}$ N.
- (c) $1,4 \times 10^{-9}$ N.
- (d) $1,4 \times 10^{-12}$ N.
- (e) $9,0 \times 10^{-12}$ N.

Questão 10 (UNESP)

A figura mostra o circuito elétrico que acende a lâmpada de freio e as lanternas traseira e dianteira de um dos lados de um automóvel.



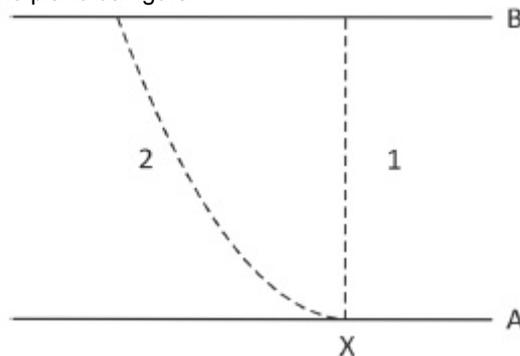
(www.autoentusiastasclassic.com.br. Adaptado.)

Considerando que as três lâmpadas sejam idênticas, se o circuito for interrompido no ponto P, estando o automóvel com as lanternas apagadas, quando o motorista acionar os freios,

- (a) apenas a lanterna dianteira se acenderá.
- (b) nenhuma das lâmpadas se acenderá.
- (c) todas as lâmpadas se acenderão, mas com brilho menor que seu brilho normal.
- (d) apenas a lanterna traseira se acenderá.
- (e) todas as lâmpadas se acenderão com o brilho normal.

Questão 11 (USP)

Na figura, A e B representam duas placas metálicas; a diferença de potencial entre elas é $V_B - V_A = 2,0 \times 10^4$ V. As linhas tracejadas 1 e 2 representam duas possíveis trajetórias de um elétron, no plano da figura



Considere a carga do elétron igual a $-1,6 \times 10^{-19}$ C e as seguintes afirmações com relação à energia cinética de um elétron que sai do ponto X na placa A e atinge a placa B

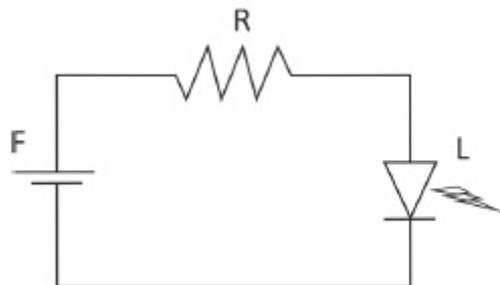
- I. Se o elétron tiver velocidade inicial nula, sua energia cinética, ao atingir a placa B, será $3,2 \times 10^{-15}$ J.
- II. A variação da energia cinética do elétron é a mesma, independentemente de ele ter percorrido as trajetórias 1 ou 2.
- III. O trabalho realizado pela força elétrica sobre o elétron na trajetória 2 é maior do que o realizado sobre o elétron na trajetória 1.

Apenas é **Correto** o que se afirma e

- (a) I.
- (b) II.
- (c) III.
- (d) I e II.
- (e) I e III.

Questão 12 (USP)

Atualmente são usados LEDs (Light Emitting Diode) na iluminação doméstica. LEDs são dispositivos semicondutores que conduzem a corrente elétrica apenas em um sentido. Na figura, há um circuito de alimentação de um LED (L) de 8 W, que opera com 4 V, sendo alimentado por uma fonte (F) de 6 V



O valor da resistência do resistor (R), em Ω , necessário para que o LED opere com seus valores nominais é, aproximadamente

- (a) 1,0
- (b) 2,0
- (c) 3,0
- (d) 4,0
- (e) 5,0

Questão 13

(UEL)



Figura 6

(Disponível em: <<http://www.filmeb.com.br/calendario-de-estreias/caverna-dos-sonhos-esquecidos>>. Acesso em: 9 out.2017).

Com base nos conceitos de Física Moderna e radioatividade do carbono 14 (^{14}C), considere as afirmativas a seguir.

- I. Para medir a idade de uma pintura rupestre como a da figura 6, é necessário saber que o tempo de meia vida do ^{14}C é de 1273 anos.
- II. Quando qualquer organismo morre, a quantidade de ^{14}C começa a aumentar, pois as outras quantidades moleculares presentes no organismo diminuem.
- III. O ^{14}C é formado, naturalmente, via raios cósmicos quando esses interagem com núcleos de nitrogênio dispersos na atmosfera.
- IV. A técnica de ^{14}C para datação de cadáveres antigos só se aplica a amostras que tenham, no máximo, 70 mil anos.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente as afirmativas I e II são corretas
- (b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- (c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- (d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- (e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Questão 14

(Unioeste)

Em relação aos conteúdos de Física Moderna, assinale a alternativa INCORRETA entre as afirmações abaixo.

- (a) O modelo atômico de Bohr ficou historicamente conhecido como modelo do "Pudim de Passas".
- (b) O decaimento beta é o processo pelo qual um núcleo instável emite uma partícula beta, que pode ser um elétron ou um pósitron.
- (c) Quando um elétron de um átomo de hidrogênio passa do primeiro estado estacionário excitado ($n = 2$) para o estado fundamental ($n = 1$), ele emite um fóton.
- (d) Partículas atômicas como elétrons, prótons e nêutrons possuem propriedades ondulatórias, como o comprimento de onda.
- (e) Bons condutores de eletricidade são materiais com grande quantidade de partículas chamadas "elétrons livres"

Questão 15

(UFPR)

Entre os vários trabalhos científicos desenvolvidos por Albert Einstein, destaca-se o efeito fotoelétrico, que lhe rendeu o Prêmio Nobel de Física de 1921. Sobre esse efeito, amplamente utilizado em nossos dias, é correto afirmar:

- (a) Trata-se da possibilidade de a luz incidir em um material e torná-lo condutor, desde que a intensidade da energia da radiação luminosa seja superior a um valor limite.
- (b) É o princípio de funcionamento das lâmpadas incandescentes, nas quais, por ação da corrente elétrica que percorre o seu filamento, é produzida luz.
- (c) Ocorre quando a luz atinge um metal e a carga elétrica do fóton é absorvida pelo metal, produzindo corrente elétrica.
- (d) É o efeito que explica o fenômeno da faísca observado quando existe uma diferença de potencial elétrico suficientemente grande entre dois fios metálicos próximos.
- (e) Corresponde à ocorrência da emissão de elétrons quando a frequência da radiação luminosa incidente no metal for maior que um determinado valor, o qual depende do tipo de metal em que a luz incidiu.

Questão 16

(UEL)



Figura 1

(Disponível em: <<http://tirinhasdefisica.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 27 abr. 2016.)

Considere que as lâmpadas descritas na charge emitem luz amarela que incide na superfície de uma placa metálica colocada próxima a elas.

Com base nos conhecimentos sobre o efeito fotoelétrico, assinale a alternativa correta.

- (a) A quantidade de energia absorvida por um elétron que escapa da superfície metálica é denominada de fótons e tem o mesmo valor para qualquer metal.
- (b) Se a intensidade luminosa for alta e a frequência da luz incidente for menor que a frequência-limite, ou de corte, o efeito fotoelétrico deve ocorrer na placa metálica.
- (c) Se a frequência da luz incidente for menor do que a frequência-limite, ou de corte, nenhum elétron da superfície metálica será emitido.
- (d) Quando a luz incide sobre a superfície metálica, os núcleos atômicos próximos da superfície absorvem energia suficiente e escapam para o espaço.
- (e) Quanto maior for a função trabalho da superfície metálica, menor deverá ser a frequência-limite, ou de corte, necessária para a emissão de elétrons.

Questão 17

(UEL)

Texto I

O tempo nada mais é que a forma da nossa intuição interna. Se a condição particular da nossa sensibilidade lhe for suprimida, desaparece também o conceito de tempo, que não adere aos próprios objetos, mas apenas ao sujeito que os intui.

(KANT, I. Crítica da razão pura. Trad. Valério Rohden e Udo Balduer Moosburguer. São Paulo: Abril Cultural, 1980. p.47. Coleção Os Pensadores.)

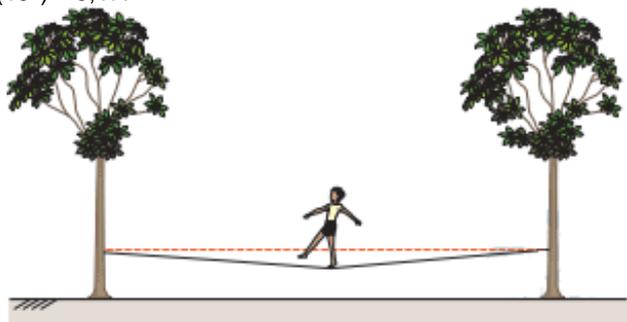
A questão do tempo sempre foi abordada por filósofos, como Kant. Na física, os resultados obtidos por Einstein sobre a ideia da “dilatação do tempo” explicam situações cotidianas, como, por exemplo, o uso de GPS. Com base nos conhecimentos sobre a Teoria da Relatividade de Einstein, assinale a alternativa correta.

- (a) O intervalo de tempo medido em um referencial em que se empregam dois cronômetros e dois observadores é menor do que o intervalo de tempo próprio no referencial em que a medida é feita por um único observador com um único cronômetro.
- (b) Considerando uma nave que se movimenta próximo à velocidade da luz, o tripulante verifica que, chegando ao seu destino, o seu relógio está adiantado em relação ao relógio da estação espacial da qual ele partiu.
- (c) As leis da Física são diferentes para dois observadores posicionados em sistemas de referência inerciais, que se deslocam com velocidade média constante.
- (d) A dilatação do tempo é uma consequência direta do princípio da constância da velocidade da luz e da cinemática elementar.
- (e) A velocidade da luz no vácuo tem valores diferentes para observadores em referenciais privilegiados.

Questão 18

(ENEM)

Slackline é um esporte no qual o atleta deve se equilibrar e executar manobras estando sobre uma fita esticada. Para a prática do esporte, as duas extremidades da fita são fixadas de forma que ela fique a alguns centímetros do solo. Quando uma atleta de massa igual a 80 kg está exatamente no meio da fita, essa se desloca verticalmente, formando um ângulo de 10° com a horizontal, como esquematizado na figura. Sabe-se que a aceleração da gravidade é igual a 10 m s^{-2} , $\cos(10^\circ) = 0,98$ e $\sin(10^\circ) = 0,17$.



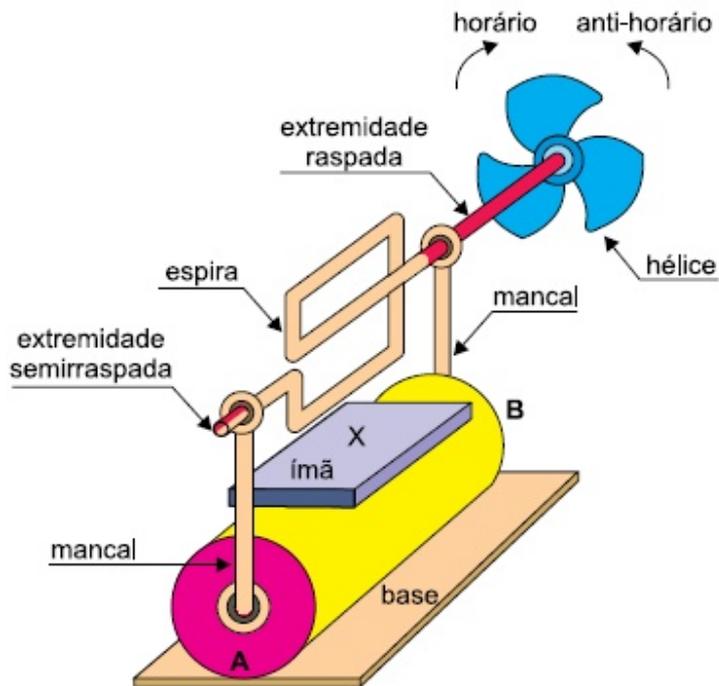
Qual é a força que a fita exerce em cada uma das árvores por causa da presença da atleta?

- (a) $4,0 \times 10^2 \text{ N}$
- (b) $4,1 \times 10^2 \text{ N}$
- (c) $8,0 \times 10^2 \text{ N}$
- (d) $2,4 \times 10^3 \text{ N}$
- (e) $4,7 \times 10^3 \text{ N}$

Questão 19

(UNESP)

Um motor elétrico é construído com uma espira retangular feita com um fio de cobre esmaltado semirraspado em uma extremidade e totalmente raspado na outra, apoiada em dois mancais soldados aos polos A e B de uma pilha. Presa a essa espira, uma hélice leve pode girar livremente no sentido horário ou anti-horário. Um ímã é fixo à pilha com um de seus polos magnéticos (X) voltado para cima, criando o campo magnético responsável pela força magnética que atua sobre a espira, conforme ilustrado na figura.



(www.feiradeciencias.com.br. Adaptado.)

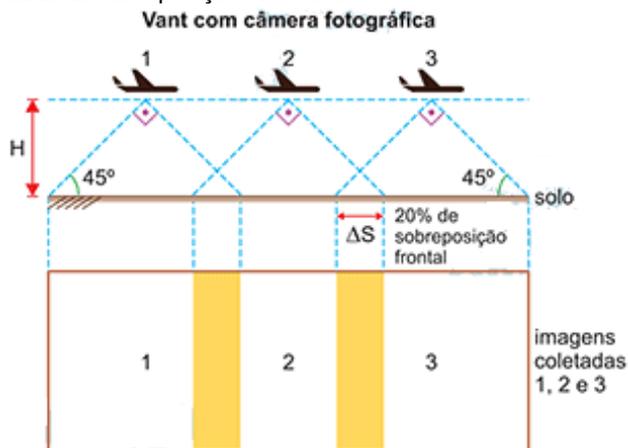
Se A for um polo _____, B um polo _____ e X um polo _____, dado um impulso inicial na espira, ela mantém-se girando no sentido _____.

Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

- (a) negativo – positivo – sul – horário
- (b) negativo – positivo – norte – anti-horário
- (c) positivo – negativo – sul – anti-horário
- (d) positivo – negativo – norte – horário
- (e) negativo – positivo – norte – horário

Questão 20 (ENEM)

A agricultura de precisão reúne técnicas agrícolas que consideram particularidades locais do solo ou lavoura a fim de otimizar o uso de recursos. Uma das formas de adquirir informações sobre essas particularidades é a fotografia aérea de baixa altitude realizada por um veículo aéreo não tripulado (vant). Na fase de aquisição é importante determinar o nível de sobreposição entre as fotografias. A figura ilustra como uma sequência de imagens é coletada por um vant e como são formadas as sobreposições frontais.



O operador do vant recebe uma encomenda na qual as imagens devem ter uma sobreposição frontal de 20% em um terreno plano. Para realizar a aquisição das imagens, seleciona uma altitude H fixa de voo de 1 000 m, a uma velocidade constante de 50 m s^{-1} . A abertura da câmera fotográfica do vant é de 90° . Considere $\text{tg}(45^\circ) = 1$.

Natural Resources Canada. Concepts of Aerial Photography. Disponível em: www.nrcan.gc.ca. Acesso em: 26 abr, 2019 (adaptado).

Com que intervalo de tempo o operador deve adquirir duas imagens consecutivas?

- (a) 40 segundos
- (b) 32 segundos
- (c) 28 segundos
- (d) 16 segundos
- (e) 8 segundos

Questão 21 (UFPR)

Um objeto move-se numa pista retilínea, descrevendo um movimento retilíneo uniformemente variado, quando observado por um sistema de referência inercial. A posição desse objeto é descrita pela equação $x(t) = 5 - 6t + 3t^2$, onde x é medido em metros e t em segundos. Sabe-se que a massa do objeto é fixa e vale $m = 600 \text{ g}$. Tendo em vista essas informações, considere as seguintes afirmativas:

1. A posição inicial do objeto vale 5 m.
2. A força agindo sobre o objeto durante o movimento vale, em módulo, $F = 3,6 \text{ N}$.
3. O objeto tem velocidade nula em $t = 1 \text{ s}$.
4. No intervalo de $t = 0$ a $t = 3 \text{ s}$, o objeto tem deslocamento total nulo.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- (b) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- (c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- (d) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- (e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

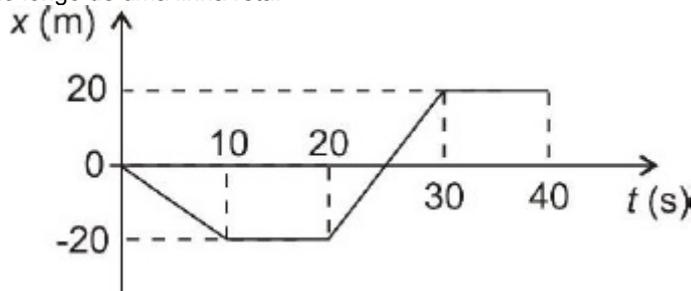
Questão 22 (UFPR)

Um motociclista descreve uma trajetória circular de raio $R = 5 \text{ m}$, com uma velocidade de módulo $v = 10 \text{ m/s}$ medida por um observador inercial. Considerando que a massa combinada do motociclista e da motocicleta vale 250 kg , assinale a alternativa que expressa corretamente o módulo da força centrípeta necessária para a realização da trajetória circular.

- (a) $F = 1 \text{ kN}$.
- (b) $F = 5 \text{ kN}$.
- (c) $F = 10 \text{ kN}$.
- (d) $F = 50 \text{ kN}$.
- (e) $F = 100 \text{ kN}$.

Questão 23 (UFPR)

Numa experiência realizada em laboratório, a posição x de um objeto, cuja massa é constante, foi medida em função do tempo t. Com isso, construiu-se o gráfico ao lado. Sabe-se que o referencial adotado para realizar as medidas é inercial e que o objeto move-se ao longo de uma linha reta.



Com base no gráfico, considere as seguintes afirmativas:

1. A energia cinética do objeto é constante entre os instantes $t = 20$ e $t = 30 \text{ s}$.
2. A força resultante sobre o objeto em $t = 15 \text{ s}$ é nula.
3. O deslocamento total do objeto desde $t = 0$ até $t = 40 \text{ s}$ é nulo.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- (b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- (c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- (d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- (e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

Questão 24 (UFPR)

Um trem se desloca em movimento retilíneo uniforme numa dada seção reta de trilhos. Sabe-se que, nesse movimento, analisado num referencial inercial, a energia cinética do trem vale $K = 10 \text{ MJ}$ e a quantidade de movimento (ou momento linear) vale (em módulo) $p = 1 \times 10^6 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$. Com base nesses dados, assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor do deslocamento realizado pelo trem num intervalo de 10 minutos executando esse movimento.

- (a) 1,2 km.
- (b) 10 km.
- (c) 12 km.
- (d) 100 km.
- (e) 120 km.

Questão 25

(UFPR)

Um canhão efetua um disparo de um projétil verticalmente para cima, a partir do chão, e o projétil atinge uma altura máxima H medida a partir do chão, quando então retorna a ele, caindo no mesmo local de onde partiu. Supondo que, para esse movimento, a superfície da Terra possa ser considerada como sendo um referencial inercial e que qualquer tipo de resistência do ar seja desprezada, considere as seguintes afirmativas:

1. A aceleração no ponto mais alto da trajetória, que fica a uma altura H do chão, é nula.
2. O deslocamento total do projétil vale $2H$.
3. O tempo de subida até a altura H é igual ao tempo de queda da altura H até o chão.

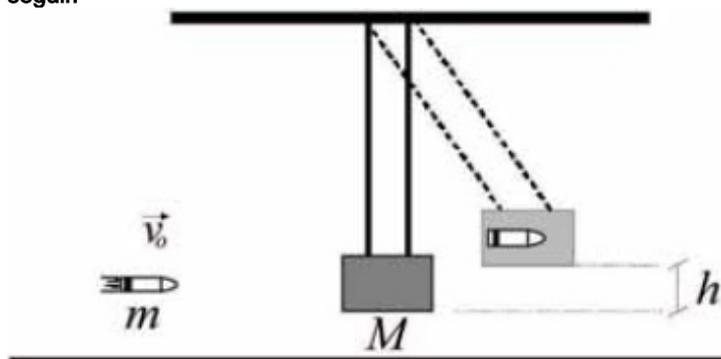
Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- (b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- (c) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- (d) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- (e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

Questão 26

(UEL)

Segundo o documento "Mapa da Violência 2016: Homicídios por armas de fogo no Brasil", morre-se mais por armas de fogo no Brasil do que em conflitos como no Iraque e no Afeganistão. Além disso, somos o décimo país em mortes por arma de fogo no mundo. Uma das variáveis que torna a arma de fogo tão letal é a velocidade de saída do projétil do armamento. Para calcular essa velocidade, um dos dispositivos possíveis é o pêndulo balístico. Quando um projétil de massa m é disparado com velocidade v_0 e atinge o pêndulo de massa M , este é elevado a uma altura máxima h e para, momentaneamente, conforme ilustra a figura a seguir.



A partir desta altura h , é possível calcular a velocidade v_0 do projétil.

Considerando nula a resistência do ar, assinale a alternativa que expressa, corretamente, a altura máxima h alcançada pelo pêndulo, em função da velocidade v_0 do projétil.

- (a) $\frac{(m \cdot v_0)^2}{(m+M) \cdot 2 \cdot g}$
- (b) $\frac{(m \cdot v_0)}{2 \cdot g \cdot (m+M)}$
- (c) $\frac{(m \cdot M)^2}{(m \cdot v_0) \cdot 2 \cdot g}$
- (d) $\frac{(m \cdot M) \cdot (v_0)}{2 \cdot g}$
- (e) $\frac{2 \cdot g \cdot m \cdot v_0}{m \cdot M}$

Questão 27

(UEL)

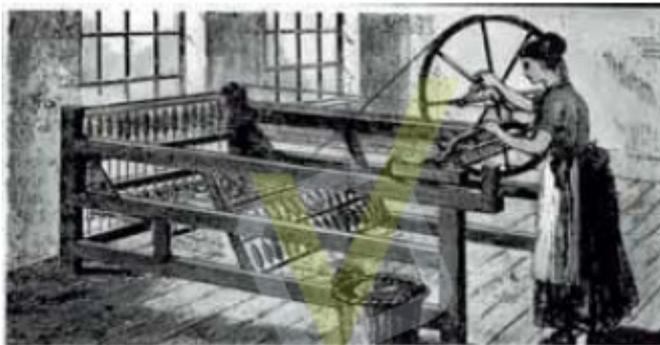


Figura 4: Máquina de tear manual

(Disponível em: <<http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1PZQNHNNF-L7R632-2M31/capitalismo%204.jpg>>. Acesso em: 2 maio 2017.)

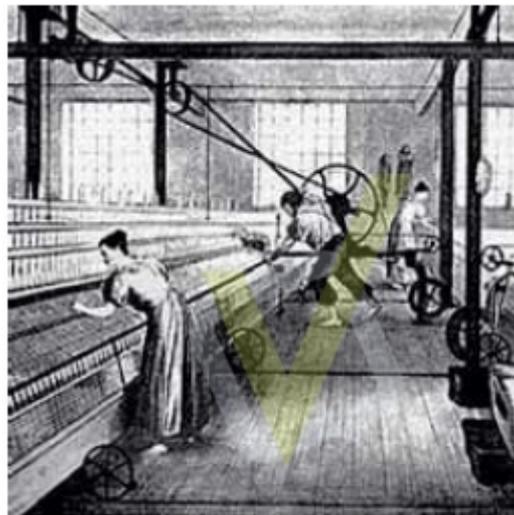
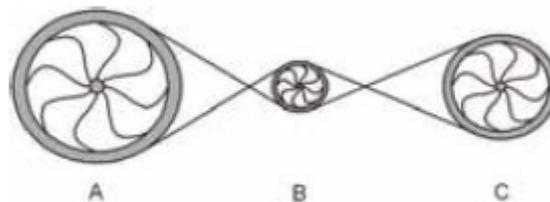


Figura 5: Máquina de tear industrial

(Disponível em: <http://www.sohistoria.com.br/resumos/revolucaoindustrial_clip_image001.jpg>. Acesso em: 2 maio 2017.)

Suponha que a máquina de tear industrial (figura 5), seja composta por 3 engrenagens (A, B e C), conforme a figura a seguir.



Suponha também que todos os dentes de cada engrenagem são iguais e que a engrenagem A possui 200 dentes e gira no sentido anti-horário a 40 rpm. Já as engrenagens B e C possuem 20 e 100 dentes, respectivamente.

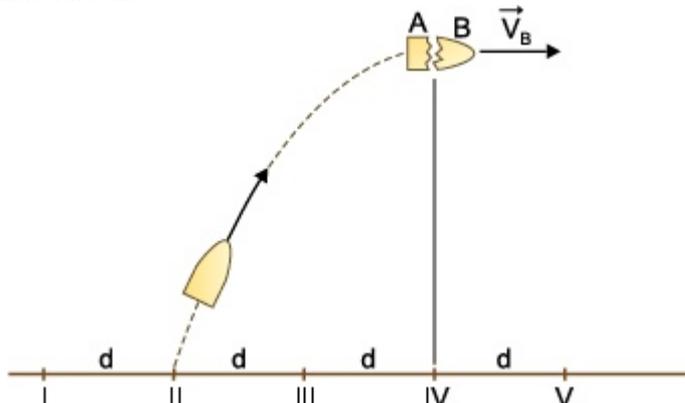
Com base nos conhecimentos sobre movimento circular, assinale a alternativa correta quanto à velocidade e ao sentido.

- (a) A engrenagem C gira a 800 rpm e sentido antihorário.
- (b) A engrenagem B gira a 40 rpm e sentido horário.
- (c) A engrenagem B gira a 800 rpm e sentido antihorário.
- (d) A engrenagem C gira a 80 rpm e sentido antihorário.
- (e) A engrenagem C gira a 8 rpm e sentido horário.

Questão 28

(UNESP)

A figura mostra a trajetória de um projétil lançado obliquamente e cinco pontos equidistantes entre si e localizados sobre o solo horizontal. Os pontos e a trajetória do projétil estão em um mesmo plano vertical.



No instante em que atingiu o ponto mais alto da trajetória, o projétil explodiu, dividindo-se em dois fragmentos, A e B, de massas M_A e M_B , respectivamente, tal que $M_A = 2M_B$. Desprezando a resistência do ar e considerando que a velocidade do projétil imediatamente antes da explosão era V_H e que, imediatamente após a explosão, o fragmento B adquiriu velocidade $V_B = 5V_H$, com mesma direção e sentido de V_H , o fragmento A atingiu o solo no ponto

- (a) IV.
- (b) III.
- (c) V.
- (d) I.
- (e) II

Questão 29

(UFPR)

O Sistema Internacional de Unidades (SI) tem sete unidades básicas: metro (m), quilograma (kg), segundo (s), ampère (A), mol (mol), kelvin (K) e candela (cd). Outras unidades, chamadas derivadas, são obtidas a partir da combinação destas. Por exemplo, o coulomb (C) é uma unidade derivada, e a representação em termos de unidades básicas é $1 C = 1 A.s$. A unidade associada a forças, no SI, é o newton (N), que também é uma unidade derivada. Assinale a alternativa que expressa corretamente a representação do newton em unidades básicas.

- (a) $1 N = 1 kg.m/s^2$.
- (b) $1 N = 1 kg.m^2/s^2$.
- (c) $1 N = 1 kg/s^2$.
- (d) $1 N = 1 kg/s$.
- (e) $1 N = 1 kg.m^2$.

Questão 30

(ENEM)

Em qualquer obra de construção civil é fundamental a utilização de equipamentos de proteção individual, tal como capacetes. Por exemplo, a queda livre de um tijolo de massa 2,5 kg de uma altura de 5 m, cujo impacto contra um capacete pode durar até 0,5 s, resulta em uma força impulsiva média maior do que o peso do tijolo. Suponha que a aceleração gravitacional seja $10 m s^{-2}$ e que o efeito de resistência do ar seja desprezível.

A força impulsiva média gerada por esse impacto equivale ao peso de quantos tijolos iguais?

- (a) 2
- (b) 5
- (c) 10
- (d) 20
- (e) 50

Questão 31

(UNESP)

No interior de uma quantidade de água, as moléculas atraem-se devido às ligações de hidrogênio, de modo que a força resultante sobre cada molécula é nula. Entretanto, na superfície, as moléculas de água estão em contato tanto com outras moléculas de água como com moléculas de gases e vapores presentes no ar. A atração do ar pelas moléculas de água é menor do que a atração das moléculas de água entre si, de modo que a força resultante nas moléculas da superfície não é nula, criando a chamada tensão superficial, que funciona como uma fina membrana elástica na superfície da água.

(www.if.ufrgs.br. Adaptado.)

A intensidade da tensão superficial (σ) é dada pela razão entre a intensidade da força (\vec{F}) exercida pela superfície do líquido, devido à tensão superficial, e o comprimento (L) da linha ao longo da qual a força atua: $\sigma = \frac{F}{L}$.

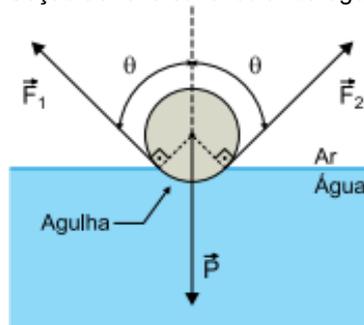
Uma agulha cilíndrica de 5,0 cm de comprimento é colocada deitada, em repouso, sobre a superfície da água contida em um copo, com tensão superficial $\sigma = 0,073 N/m$.



(https://slideplayer.com.br)

Nesse caso, a agulha ficará sujeita à sua força peso (\vec{P}) e às forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 de mesma intensidade, causadas pela tensão superficial da água, tangentes à seção transversal circular da agulha nos pontos de contato com a água, formando um ângulo θ com a vertical.

Seção transversal circular da agulha



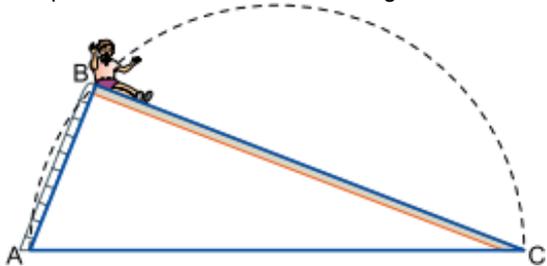
Quando a agulha estiver na iminência de afundar, \vec{F}_1 e \vec{F}_2 terão direção vertical. Adotando-se $g = 10 m/s^2$, a maior massa que essa agulha pode ter sem que afunde totalmente é

- (a) 1,460 g.
- (b) 7,300 g.
- (c) 0,365 g.
- (d) 0,730 g.
- (e) 0,146 g.

Questão 32

(UNESP)

Uma criança está sentada no topo de um escorregador cuja estrutura tem a forma de um triângulo ABC, que pode ser perfeitamente inscrito em um semicírculo de diâmetro AC = 4 m. O comprimento da escada do escorregador é AB = 2 m.



Considerando que a energia potencial gravitacional da criança no ponto B, em relação ao solo horizontal que está em \overline{AC} , é igual a 342 joules, e adotando $g = 5,7\sqrt{3}m/s^2$, a massa da criança é igual a

- (a) 30 kg.
- (b) 25 kg.
- (c) 20 kg.
- (d) 24 kg.
- (e) 18 kg.

Questão 33

(Unioeste)

Considere as seguintes assertivas sobre Quantidade de Movimento Linear (Momento Linear):

- I – A lei de Conservação da quantidade de movimento linear (momento linear) é válida na Física Clássica e na Mecânica Quântica e é um dos princípios fundamentais de conservação na Física devido a sua universalidade e generalidade;
- II – A quantidade de movimento linear de um sistema se conserva se a resultante das forças que atuam sobre ele for igual a zero;
- III – A quantidade de movimento linear é uma grandeza vetorial, ou seja, caracteriza-se por módulo, sentido e direção.

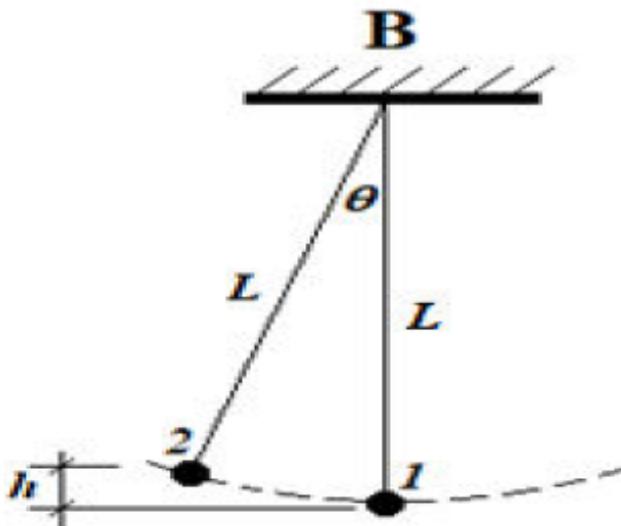
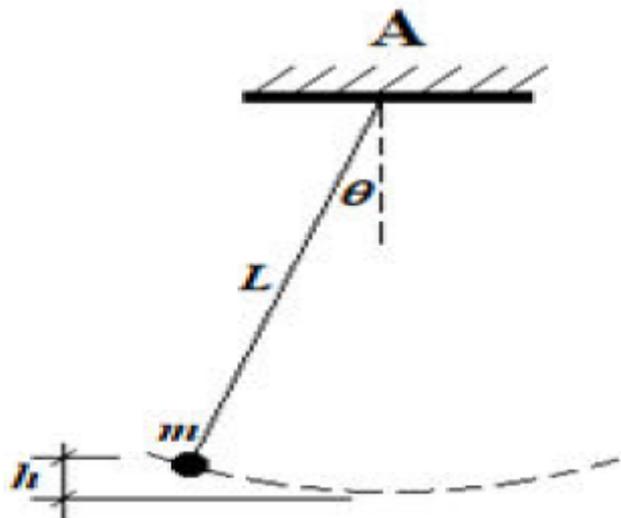
Assim, é CORRETO afirmar que

- (a) apenas as assertivas I, II são corretas.
- (b) apenas as assertivas II e III são corretas.
- (c) apenas a assertiva II é correta.
- (d) as assertivas I, II e III são corretas.
- (e) as assertivas I, II e III são incorretas.

Questão 34

(Unioeste)

Dois pêndulos sujeitos ao campo gravitacional terrestre estão representados nas figuras abaixo. O pêndulo A é composto por uma pequena esfera de massa m , presa a um fio de massa desprezível e comprimento L . Após ser liberada de uma altura h , medida em relação à posição de equilíbrio, a esfera oscila em pequenos ângulos com a vertical. O pêndulo B é composto por duas esferas de massas iguais m presas a fios de massas desprezíveis e comprimento L . A esfera 1 encontra-se em repouso quando a esfera 2 é liberada da altura h . Após a colisão inelástica entre as massas 1 e 2, essas passam a se mover juntas formando um único corpo de massa $2m$. Despreze a resistência do ar. Assinale a alternativa INCORRETA sobre esses dois pêndulos.



- (a) Após a colisão no pêndulo B, o período de oscilação dos dois pêndulos, A e B, é o mesmo.
- (b) Após a colisão no pêndulo B, a frequência de oscilação dos dois pêndulos, A e B, é a mesma.
- (c) No pêndulo B, se v é o módulo da velocidade da massa 2 imediatamente antes da colisão, a velocidade do corpo formado pelas duas massas imediatamente após a colisão é $v/2$.
- (d) A altura máxima que o pêndulo B atinge após a colisão é quatro vezes menor que a altura máxima que o pêndulo A atinge nas suas oscilações.
- (e) A energia potencial máxima que o pêndulo A armazena é a metade da energia potencial máxima armazenada no pêndulo B.

Questão 35 (UFPR)

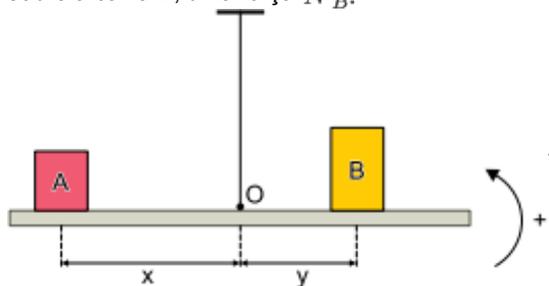
Existem grandezas características de cada área da Física, e suas respectivas unidades são usadas de forma bastante comum. Considerando essas unidades, em Eletromagnetismo, _____ aparece como unidade comum. Em Termodinâmica, temos _____. Em Mecânica, temos _____, e em Ondulatória, _____.

Assinale a alternativa que apresenta as unidades que preenchem corretamente as lacunas acima, na ordem em que aparecem no texto.

- (a) metro – segundo – dioptria – tesla.
- (b) coulomb – kelvin – newton – hertz.
- (c) joule – metro – volt – grama.
- (d) watt – radiano – ampère – pascal.
- (e) newton – mol – ohm – candela.

Questão 36 (UNESP)

Duas caixas, A e B, estão apoiadas, em repouso, sobre uma barra homogênea reta presa pelo seu ponto médio (ponto O) ao teto por meio de um fio inextensível. A caixa A está colocada a uma distância x do ponto O e a caixa B a uma distância y desse ponto. Nessa situação, a barra exerce sobre a caixa A uma força \vec{N}_A e, sobre a caixa B, uma força \vec{N}_B .



Uma matriz quadrada M é construída de forma que seus elementos são as intensidades de \vec{N}_A e \vec{N}_B , e as distâncias x e y, tal que $M = \begin{bmatrix} N_A & N_B \\ y & x \end{bmatrix}$. Sendo M^t a matriz transposta de M e considerando-se o sentido anti-horário como o positivo para a rotação, para que a barra permaneça em equilíbrio na horizontal é necessário que

- (a) $\det(M^t) = 0$.
- (b) $\det M < 0$.
- (c) $\det M \neq 0$.
- (d) $\det(M^t) \neq 0$.
- (e) $\det M > 0$.

Questão 37 (ENEM)

As pessoas que utilizam objetos cujo princípio de funcionamento é o mesmo do das alavancas aplicam uma força, chamada de força potente, em um dado ponto da barra, para superar ou equilibrar uma segunda força, chamada de resistente, em outro ponto da barra. Por causa das diferentes distâncias entre os pontos de aplicação das forças, potente e resistente, os seus efeitos também são diferentes. A figura mostra alguns exemplos desses objetos.



Em qual dos objetos a força potente é maior que a força resistente?

- (a) Pinça.
- (b) Alicate.
- (c) Quebra-nozes.
- (d) Carrinho de mão.
- (e) Abridor de garrafa.

Questão 38 (Unioeste)

No dia 27 de julho deste ano de 2018, aconteceu um fenômeno celeste denominado de “Lua de Sangue”. Considerado o eclipse lunar com maior duração já ocorrido no século 21, o fenômeno acontece devido à luz do Sol, que é refratada pela atmosfera da Terra e chega à superfície da Lua no espectro do vermelho (REVISTA GALILEU, 2018). Sobre o fenômeno dos eclipses, a propagação da luz e as cores dos objetos, assinale a alternativa CORRETA.

(Fonte: REVISTA GALILEU, **Lua de Sangue**: por que o eclipse será o mais longo do século? Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/07/luca-de-sangue-por-que-o-eclipse-sera-o-mais-longo-doseculo.html>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

- (a) O eclipse lunar ocorre quando a Lua se encontra entre o Sol e a Terra, em perfeito alinhamento, projetando sua sombra sobre a superfície do planeta.
- (b) Eclipses são fenômenos que acontecem como consequência imediata do princípio de propagação retilínea da luz.
- (c) O fenômeno da interferência explica a decomposição da luz branca nas diversas cores que formam o espectro da luz visível quando essa atravessa a atmosfera terrestre.
- (d) Dentre as cores visíveis, a vermelha é a que possui maior energia, por isso ela consegue atravessar a atmosfera terrestre e atingir a superfície da Lua durante o eclipse.
- (e) No fenômeno da “Lua de Sangue”, a Lua absorve apenas a frequência do vermelho e reflete as demais frequências da luz solar.

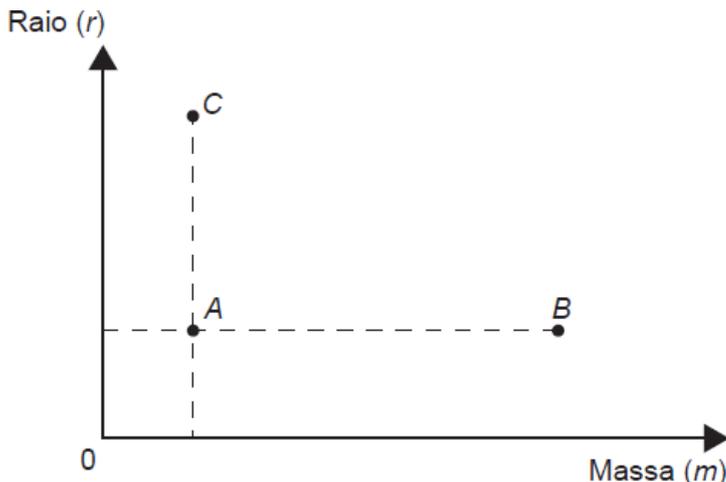
Questão 39

(ENEM)

De acordo com a Lei Universal da Gravitação, proposta por Isaac Newton, a intensidade da força gravitacional F que a Terra exerce sobre um satélite em órbita circular é proporcional à massa m do satélite e inversamente proporcional ao quadrado do raio r da órbita, ou seja,

$$f = \frac{km}{r^2}$$

No plano cartesiano, três satélites, A, B e C, estão representados, cada um, por um ponto (m ; r) cujas coordenadas são, respectivamente, a massa do satélite e o raio da sua órbita em torno da Terra.



Com base nas posições relativas dos pontos no gráfico, deseja-se comparar as intensidades F_A , F_B e F_C da força gravitacional que a Terra exerce sobre os satélites A, B e C, respectivamente.

As intensidades F_A , F_B e F_C expressas no gráfico satisfazem a relação

- (a) $F_C = F_A < F_B$
- (b) $F_A = F_B < F_C$
- (c) $F_A < F_B < F_C$
- (d) $F_A < F_C < F_B$
- (e) $F_C < F_A < F_B$

Questão 40

(UEM)

Nós nos movimentamos junto com a superfície da Terra com velocidade linear conforme a latitude em que estamos. Tomando o Sol como referencial, todos os dias descrevemos um movimento circular uniforme, em que a trajetória é uma circunferência, e o módulo da velocidade instantânea é constante. Embora o movimento circular uniforme tenha uma velocidade de módulo constante, a direção da velocidade varia de ponto a ponto da trajetória e, portanto, ele é um movimento acelerado, e qualquer aceleração deve estar associada à ação de uma força. Assinale a alternativa que apresenta a força responsável por nos manter em rotação junto com a Terra.

- (a) Força elástica
- (b) Força elétrica
- (c) Força gravitacional
- (d) Força magnética
- (e) Força de atrito

Questão 41

(UEL)



Figura 3

(Disponível em: <<https://dicasdeciencias.com/2011/03/28/garfield-saca-tudo-de-fisica/>>. Acesso em: 27 abr. 2016.)

Com base no diálogo entre Jon e Garfield, expresso na tirinha, e nas Leis de Newton para a gravitação universal, assinale a alternativa correta.

- (a) Jon quis dizer que Garfield precisa perder massa e não peso, ou seja, Jon tem a mesma ideia de um comerciante que usa uma balança comum.
- (b) Jon sabe que, quando Garfield sobe em uma balança, ela mede exatamente sua massa com intensidade definida em quilograma-força.
- (c) Jon percebeu a intenção de Garfield, mas sabe que, devido à constante de gravitação universal “g”, o peso do gato será o mesmo em qualquer planeta.
- (d) Quando Garfield sobe em uma balança, ela mede exatamente seu peso aparente, visto que o ar funciona como um fluido hidrostático.
- (e) Garfield sabe que, se ele for a um planeta cuja gravidade seja menor, o peso será menor, pois nesse planeta a massa aferida será menor.

Questão 42

(UNESP)

No período de estiagem, uma pequena pedra foi abandonada, a partir do repouso, do alto de uma ponte sobre uma represa e verificou-se que demorou 2,0 s para atingir a superfície da água. Após um período de chuvas, outra pedra idêntica foi abandonada do mesmo local, também a partir do repouso e, desta vez, a pedra demorou 1,6 s para atingir a superfície da água.



(www.folharibeiraopires.com.br. Adaptado.)

Considerando a aceleração gravitacional igual a 10 m/s^2 e desprezando a existência de correntes de ar e a sua resistência, é correto afirmar que, entre as duas medidas, o nível da água da represa elevou-se

- (a) 5,4 m.
- (b) 7,2 m.
- (c) 1,2 m.
- (d) 0,8 m.
- (e) 4,6 m.

Questão 43

(UFPR)

Um conceito importante que surge no estudo dos fluidos é o conceito de pressão. Com relação a ele, considere as seguintes afirmativas:

1. A pressão atmosférica ao nível do mar a 0°C vale 1 atm.
2. Um processo termodinâmico que ocorra sujeito a uma pressão constante é chamado *isobárico*.
3. A pressão exercida por um líquido num dado ponto aumenta à medida que a profundidade desse ponto aumenta.
4. No Sistema Internacional de Unidades, a unidade de pressão é o pascal (Pa).

Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- (b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- (c) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- (d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- (e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

Questão 44

(Unioeste)

Um bloco maciço de Ferro, de massa $m = 500 \text{ g}$, está suspenso por um cabo preso a uma superfície fixa (Figura A). O bloco é então submerso em água (Figura B). Considere desprezíveis tanto a massa do cabo como o empuxo do ar. Considere a densidade do Ferro igual a $7,90 \text{ g/cm}^3$ e da água igual a $1,00 \text{ g/cm}^3$. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

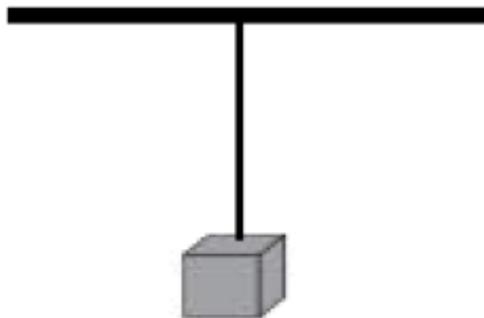


Figura A

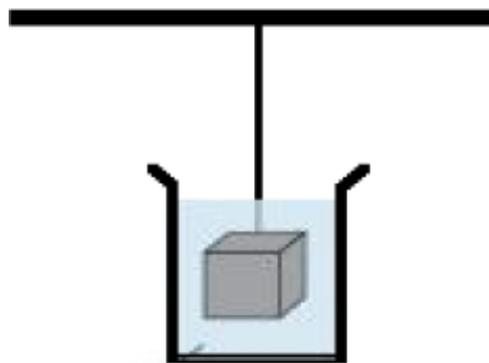


Figura B

Os módulos aproximados da força de tensão no cabo antes da submersão do bloco na água (Figura A) e depois da submersão (Figura B), considerando o bloco em repouso nas duas situações, são, respectivamente:

- (a) 5,00 N e 4,37 N
- (b) $5,00 \times 10^3 \text{ N}$ e $6,3 \times 10^2 \text{ N}$
- (c) Ambos são nulos.
- (d) 5,00 N e 1,33 N
- (e) $5,00 \times 10^3 \text{ N}$ e $6,3 \times 10^{-1} \text{ N}$

Questão 45

(ENEM)

Talvez você já tenha bebido suco usando dois canudinhos iguais. Entretanto, pode-se verificar que, se colocar um canudo imerso no suco e outro do lado de fora do líquido, fazendo a sucção simultaneamente em ambos, você terá dificuldade em bebê-lo.

Essa dificuldade ocorre porque o(a)

- (a) força necessária para a sucção do ar e do suco simultaneamente dobra de valor.
- (b) densidade do ar é menor que a do suco, portanto, o volume de ar aspirado é muito maior que o volume de suco.
- (c) velocidade com que o suco sobe deve ser constante nos dois canudos, o que é impossível com um dos canudos de fora.
- (d) peso da coluna de suco é consideravelmente maior que o peso da coluna de ar, o que dificulta a sucção do líquido.
- (e) pressão no interior da boca assume praticamente o mesmo valor daquela que atua sobre o suco.

Questão 46

(UEL)

Observe a figura a seguir.



(Disponível em: <<http://misturaurbana.com/2015/11/dupla-arte-em-homenagem-ao-desastre-de-mariana-mq-e-cobram-> Acesso em: 25 abr 2017).

Na figura, é possível observar um aparelho de TV, que se comporta como um corpo maciço que supostamente flutua em equilíbrio sobre a lama. Nessas condições, é CORRETO afirmar que a TV flutua porque

- (a) a massa específica do aparelho de TV é maior que a massa específica da lama.
- (b) o volume de lama deslocado (V_l) é igual ao volume total do aparelho de TV (V_{TV}).
- (c) o módulo do seu peso (\vec{P}) é igual ao módulo do empuxo (\vec{E}) exercido pela lama.
- (d) a densidade do aparelho de TV é maior que a densidade da lama.
- (e) o módulo do empuxo (\vec{E}) exercido pela lama é maior que o módulo do seu peso (\vec{P}).

Questão 47

(UNESP)

No processo de respiração, o ar flui para dentro e para fora dos pulmões devido às diferenças de pressão, de modo que, quando não há fluxo de ar, a pressão no interior dos alvéolos é igual à pressão atmosférica. Na inspiração, o volume da cavidade torácica aumenta, reduzindo a pressão alveolar de um valor próximo ao de uma coluna de 2,0 cm de H₂O (água). Considerando a aceleração gravitacional igual a 10 m/s² e a massa específica da água igual a 1,0 × 10³ kg/m³, a variação da pressão hidrostática correspondente a uma coluna de 2,0 cm de H₂O é

- (a) 2,0 × 10¹ Pa.
- (b) 0,5 × 10³ Pa.
- (c) 0,5 × 10² Pa.
- (d) 2,0 × 10² Pa.
- (e) 2,0 × 10³ Pa.

Questão 48

(UEL)

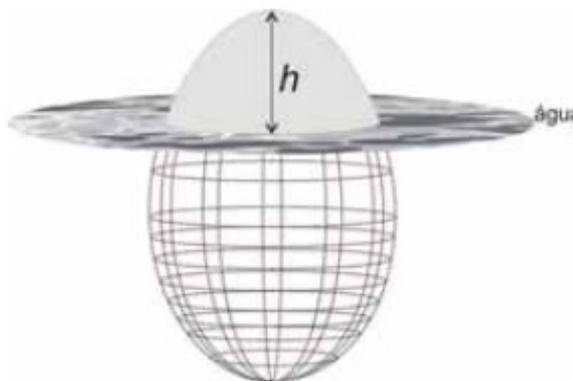


Figura 1
(Rivane Neuenschwander. *Mal-entendido*, casca de ovo, areia, água, vidro e fita mágica, 2000.)

Leia o texto e observe a figura a seguir.

O corpo da galinha sabe muito de geometria. Foi o ovo que me contou. Porque o ovo é um objeto geométrico construído segundo rigorosas relações matemáticas. A galinha nada sabe sobre geometria, na cabeça. Mas o corpo dela sabe. Prova disso é que ela bota esses assombros geométricos. Sabe muito também sobre anatomia. O ovo não é uma esfera.

(ALVES, R. O ovo. *Correio Popular*, Caderno C, 3 fev. 2002.)



Dois valores positivos são necessários para descrever a geometria de um ovo: R e L. Em função destes, o volume total V do ovo é dado pela expressão $V = \pi R^2 L$. Suponha que um ovo flutue em um copo d'água, conforme indicado na figura. Um matemático determina que o volume S da parte submersa do ovo, em função da altura $h > 0$ da parte que se encontra acima d'água, é dado pela equação a seguir.

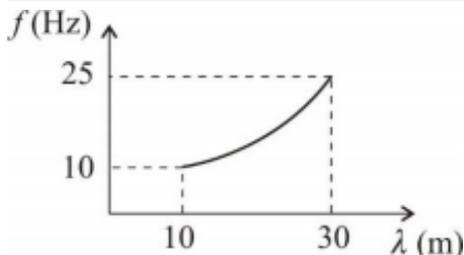
$$s = \frac{\pi R^2}{L} \left(L^2 - \frac{1}{2} h^2 \right)$$

Considerando as equações, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o valor de h, sabendo que o volume da parte submersa corresponde a 80% do volume total do ovo.

- (a) L
- (b) 0, 2L
- (c) 0, 8L
- (d) $\frac{\sqrt{8}}{10} L$
- (e) $\frac{\sqrt{10}}{5} L$

Questão 49

(UFPR)



O gráfico ao lado apresenta a frequência f de uma onda sonora que se propaga num dado meio em função do comprimento de onda λ dessa onda nesse meio.

Com base nesse gráfico, assinale a alternativa que expressa corretamente o módulo da velocidade do som v no meio considerado, quando a frequência da onda sonora é de 25 Hz.

- (a) $v = 250$ m/s.
- (b) $v = 340$ m/s.
- (c) $v = 750$ m/s.
- (d) $v = 1000$ m/s.
- (e) $v = 1500$ m/s.

Questão 50

(Unioeste)

Em um violão, a corda mais grossa é responsável pelo som mais grave de baixa frequência e a corda mais fina é responsável pelo som agudo de alta frequência. Suponha que neste violão todas as cordas são feitas do mesmo material e estão submetidas a mesma tensão. A razão entre as densidades lineares entre a corda mais grossa (G) e a corda mais fina (F) é dada por $\mu_G/\mu_F = 4$. Alguém dedilha essas duas cordas com a mesma força e provoca um pulso transversal de mesma amplitude. De acordo com o enunciado, assinale a alternativa CORRETA que relaciona as grandezas: velocidade de propagação (v), frequência (f) e comprimento (λ) para a onda criada nessas duas cordas.

- (a) $v_F = 2v_G$; $f_F > f_G$; $\lambda_F < \lambda_G$
- (b) $v_F = 1/2v_G$; $f_F > f_G$; $\lambda_F > \lambda_G$
- (c) $v_F = 4v_G$; $f_F < f_G$; $\lambda_F < \lambda_G$
- (d) $v_F = 2v_G$; $f_F < f_G$; $\lambda_F < \lambda_G$
- (e) $v_F = 1/2v_G$; $f_F > f_G$; $\lambda_F < \lambda_G$

Questão 51

(ENEM)

O sonorizador é um dispositivo físico implantado sobre a superfície de uma rodovia de modo que provoque uma trepidação e ruído quando da passagem de um veículo sobre ele, alertando para uma situação atípica à frente, como obras, pedágios ou travessia de pedestres. Ao passar sobre os sonorizadores, a suspensão do veículo sofre vibrações que produzem ondas sonoras, resultando em um barulho peculiar. Considere um veículo que passe com velocidade constante igual a 108 km/h sobre um sonorizador cujas faixas são separadas por uma distância de 8cm.

Disponível em: www.denatran.gov.br. Acesso em: 2 set. 2015 (adaptado).

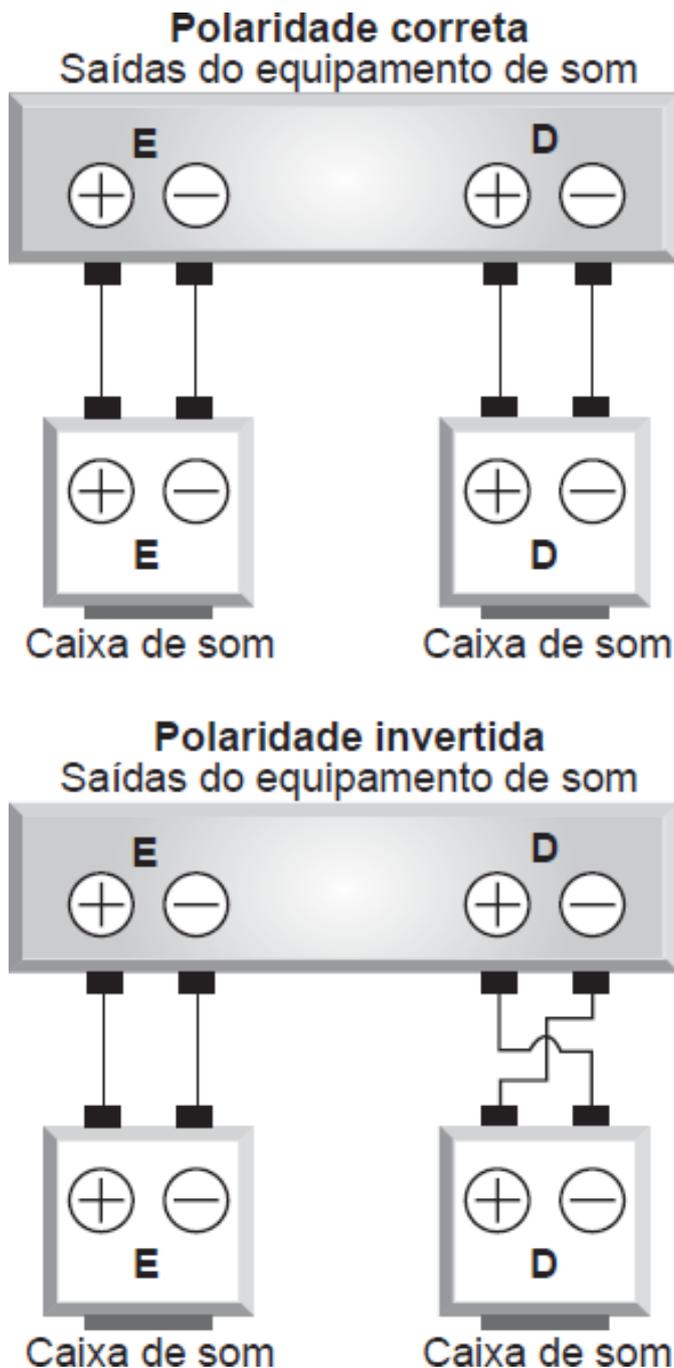
A frequência da vibração do automóvel percebida pelo condutor durante a passagem nesse sonorizador é mais próxima de

- (a) 8,6 hertz.
- (b) 13,5 hertz.
- (c) 375 hertz.
- (d) 1 350 hertz.
- (e) 4 860 hertz.

Questão 52

(ENEM)

Nos manuais de instalação de equipamentos de som há o alerta aos usuários para que observem a correta polaridade dos fios ao realizarem as conexões das caixa de som. As figuras ilustram o esquema de conexão das caixas de som de um equipamento de som mono, no qual os alto-falantes emitem as mesmas ondas. No primeiro caso, a ligação obedece às especificações do fabricante e no segundo mostra uma ligação na qual a polaridade está invertida.



O que ocorre com os alto-falantes E e D se forem conectados de acordo com o segundo esquema?

- (a) O alto-falante **E** funciona normalmente e o **D** entra em curto-circuito e não emite som.
- (b) O alto-falante **E** emite ondas sonoras com frequências ligeiramente diferentes do alto-falante **D** provocando o fenômeno de batimento.
- (c) O alto-falante **E** emite ondas sonoras com frequências e fases diferentes do alto-falante **D** provocando o fenômeno conhecido como ruído.
- (d) O alto-falante **E** emite ondas sonoras que apresentam um lapso de tempo em relação às emitidas pelo alto-falante **D** provocando o fenômeno de reverberação.
- (e) O alto-falante **E** emite ondas sonoras em oposição de fase às emitidas pelo alto-falante **D** provocando o fenômeno de interferência destrutiva nos pontos equidistantes aos alto-falantes.

Questão 53 (UFPR)

Uma orquestra é formada por instrumentos musicais de várias categorias. Entre os instrumentos de sopro, temos a flauta, que é, essencialmente, um tubo sonoro aberto nas duas extremidades. Uma dessas flautas tem comprimento $L = 34$ cm. Considere que a velocidade do som no local vale $v_{\text{som}} = 340$ m/s. Levando em consideração os dados apresentados, assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor da menor frequência (chamada de frequência fundamental) que essa flauta pode produzir.

- (a) 100 Hz.
- (b) 250 Hz.
- (c) 500 Hz.
- (d) 1000 Hz.
- (e) 1500 Hz.

Questão 54 (Unioeste)

O Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) recentemente alterou a resolução que regulamentava o valor do nível sonoro permitido que poderia ser emitido por um veículo automotor. A norma antiga, no seu artigo primeiro, diz o seguinte: "A utilização, em veículos de qualquer espécie, de equipamento que produza som só será permitida, nas vias terrestres abertas à circulação, em nível sonoro não superior a 80 decibéis, medido a 7 metros de distância do veículo"

(BRASIL, 2006).

Considerando-se um alto-falante como uma fonte pontual e isotrópica de som, que emite ondas sonoras esféricas, assinale a alternativa CORRETA que indica a potência mínima que ele deve possuir para produzir um nível sonoro de 80 decibéis a 7 metros de distância. Dados: Limiar de audibilidade $I_0 = 10^{-12}$ W/m² e $\pi = 3$. Fonte: BRASIL, Min. das Cidades. CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. Resolução nº 204, de 20-10-2006 regulamenta o volume e a frequência dos sons produzidos por equipamentos utilizados em veículos. p. 1-4, out. 2006.

- (a) $5,88 \times 10^{-2}$ W.
- (b) $11,76 \times 10^{-2}$ W.
- (c) $2,94 \times 10^{-2}$ W.
- (d) $3,14 \times 10^{-2}$ W.
- (e) $5,60 \times 10^{-2}$ W.

Questão 55 (USP)

Em uma tribo indígena de uma ilha tropical, o teste derradeiro de coragem de um jovem é deixar-se cair em um rio, do alto de um penhasco. Um desses jovens se soltou verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de 45 m em relação à superfície da água. O tempo decorrido, em segundos, entre o instante em que o jovem iniciou sua queda e aquele em que um espectador, parado no alto do penhasco, ouviu o barulho do impacto do jovem na água é, aproximadamente

Note e adote

Considere o ar em repouso e ignore sua resistência.

Ignore as dimensões das pessoas envolvidas.

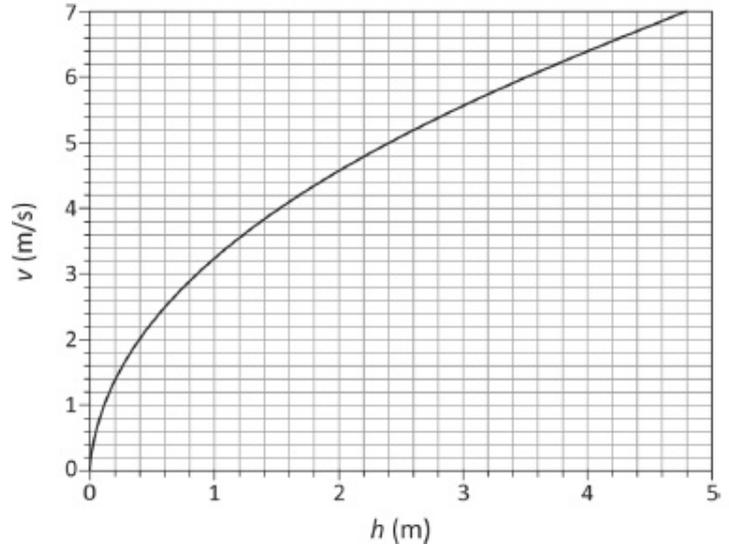
Velocidade do som no ar: 360 m/s.

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

- (a) 3,1
- (b) 4,3
- (c) 5,2
- (d) 6,2
- (e) 7,0

Questão 56 (USP)

Ondas na superfície de líquidos têm velocidades que dependem da profundidade do líquido e da aceleração da gravidade, desde que se propaguem em águas rasas. O gráfico representa o módulo v da velocidade da onda em função da profundidade h da água.



Uma onda no mar, onde a profundidade da água é 4,0 m, tem comprimento de onda igual a 50 m. Na posição em que a profundidade da água é 1,0 m, essa onda tem comprimento de onda, em m, aproximadamente igual

- (a) 8.
- (b) 12.
- (c) 25.
- (d) 35.
- (e) 50.

Questão 57 (ENEM)

Os olhos humanos normalmente têm três tipos de cones responsáveis pela percepção das cores: um tipo para tons vermelhos, um para tons azuis e outro para tons verdes. As diversas cores que enxergamos são o resultado da percepção das cores básicas, como indica a figura.



A protanopia é um tipo de daltonismo em que há diminuição ou ausência de receptores da cor vermelha. Considere um teste com dois voluntários: uma pessoa com visão normal e outra com caso severo de protanopia. Nesse teste, eles devem escrever a cor dos cartões que lhes são mostrados. São utilizadas as cores indicadas na figura.

Para qual cartão os dois voluntários identificarão a mesma cor?

- (a) Vermelho.
- (b) Magenta.
- (c) Amarelo.
- (d) Branco.
- (e) Azul.

Questão 58 (ENEM)

A maioria das pessoas fica com a visão embaçada ao abrir os olhos debaixo d'água. Mas há uma exceção: o povo moken, que habita a costa da Tailândia. Essa característica se deve principalmente à adaptabilidade do olho e à plasticidade do cérebro, o que significa que você também, com algum treinamento, poderia enxergar relativamente bem debaixo d'água. Estudos mostraram que as pupilas de olhos de indivíduos moken sofrem redução significativa debaixo d'água, o que faz com que os raios luminosos incidam quase paralelamente ao eixo óptico da pupila.

GISLÉN, A. et al. Visual Training Improves Underwater Vision in Children. Vision Research, n. 46, 2006 (adaptado).

A acuidade visual associada à redução das pupilas é fisicamente explicada pela diminuição

- (a) da intensidade luminosa incidente na retina.
- (b) da difração dos feixes luminosos que atravessam a pupila.
- (c) da intensidade dos feixes luminosos em uma direção por polarização.
- (d) do desvio dos feixes luminosos refratados no interior do olho
- (e) das reflexões dos feixes luminosos no interior do olho.

Questão 59 (UFPR)

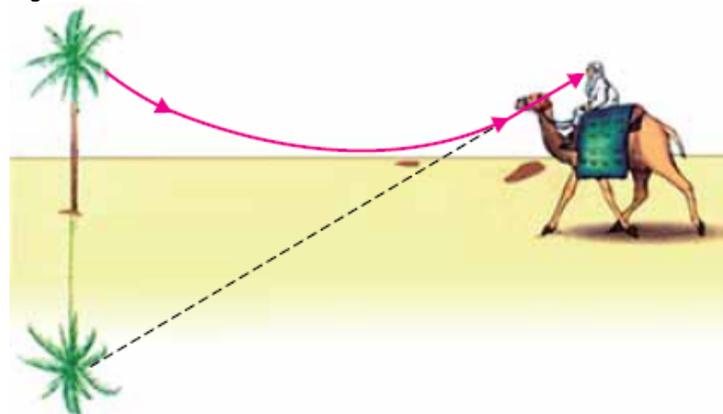
Um dado meio tem um índice de refração n_1 . Um outro meio tem um índice de refração n_2 . Assinale a alternativa que expressa corretamente a relação entre os módulos das velocidades da luz nos dois meios, quando $n_2 = 2n_1$.

- (a) $v_2 = 4v_1$
- (b) $v_2 = 2v_1$
- (c) $v_2 = v_1$
- (d) $v_2 = \frac{v_1}{2}$
- (e) $v_2 = \frac{v_1}{4}$

Questão 60 (UNESP)

Ao meio-dia, a areia de um deserto recebe grande quantidade de energia vinda do Sol. Aquecida, essa areia faz com que as camadas de ar mais próximas fiquem mais quentes do que as camadas de ar mais altas. Essa variação de temperatura altera o índice de refração do ar e contribui para a ocorrência de miragens no deserto, como esquematizado na figura 1.

Figura 1

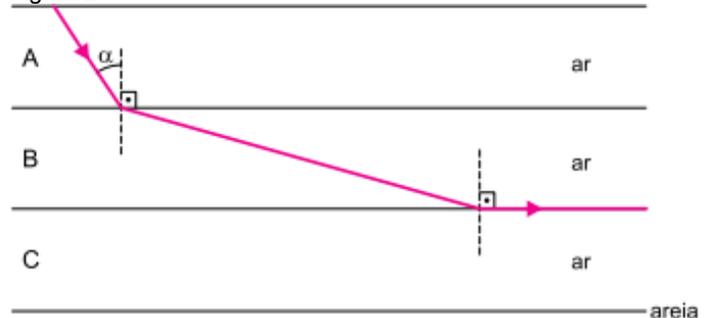


fora de escala

(www.phy.ntnu.edu.tw. Adaptado.)

Para explicar esse fenômeno, um professor apresenta a seus alunos o esquema da figura 2, que mostra um raio de luz monocromático partindo do topo de uma palmeira, dirigindo-se para a areia e sofrendo refração rasante na interface entre as camadas de ar B e C.

Figura 2



Sabendo que nesse esquema as linhas que delimitam as camadas de ar são paralelas entre si, que n_A , n_B e n_C são os índices de refração das camadas A, B e C, e sendo α o ângulo de incidência do raio na camada B, o valor de $\sin \alpha$ é

- (a) $\frac{n_C}{n_B}$
- (b) $\frac{n_A}{n_B}$
- (c) $\frac{n_B}{n_A}$
- (d) $\frac{n_B}{n_C}$
- (e) $\frac{n_C}{n_A}$

Questão 61 (ENEM)

Em 1962, um *jingle* (vinheta musical) criado por Heitor Carillo fez tanto sucesso que extrapolou as fronteiras do rádio e chegou à televisão ilustrado por um desenho animado. Nele, uma pessoa respondia ao fantasma que batia em sua porta, personificando o “frio”, que não o deixaria entrar, pois não abriria a porta e compraria lãs e cobertores para aquecer sua casa. Apesar de memorável, tal comercial televisivo continha incorreções a respeito de conceitos físicos relativos à calorimetria.

DUARTE, M. *Jingle é a alma do negócio: livro revela os bastidores das músicas de propagandas*. Disponível em: <https://guiadoscuriosos.uol.com.br>. Acesso em: 24 abr. 2019 adaptado).

Para solucionar essas incorreções, deve-se associar à porta e aos cobertores, respectivamente, as funções de:

- (a) Aquecer a casa é os corpos.
- (b) Evitar a entrada do frio na casa e nos corpos.
- (c) Minimizar a perda de calor pela casa e pelos corpos.
- (d) Diminuir a entrada do frio na casa e aquecer os corpos.
- (e) Aquecer a casa e reduzir a perda de calor pelos corpos.

Questão 62 (ENEM)

Em uma aula experimental de calorimetria, uma professora queimou 25 g de castanha-de-caju crua para aquecer 350 g de água, em um recipiente apropriado para diminuir as perdas de calor. Com base na leitura da tabela nutricional a seguir e da medida da temperatura da água, após a queima total do combustível, ela concluiu que 50% da energia disponível foi aproveitada. O calor específico da água é $1 \text{ cal g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, e sua temperatura inicial era de $20 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Quantidade por porção de 10g (2 castanhas)	
Valor energético	70 kcal
Carboidratos	0,8 g
Proteínas	3,5 g
Gorduras totais	3,5 g

Qual foi a temperatura da água, em grau Celsius, medida ao final do experimento?

- (a) 25
- (b) 27
- (c) 45
- (d) 50
- (e) 70

Questão 63 (ENEM)

O objetivo de recipientes isolantes térmicos é minimizar as trocas de calor com o ambiente externo. Essa troca de calor é proporcional à condutividade térmica k e à área interna das faces do recipiente, bem como à diferença de temperatura entre o ambiente externo e o interior do recipiente, além de ser inversamente proporcional à espessura das faces.

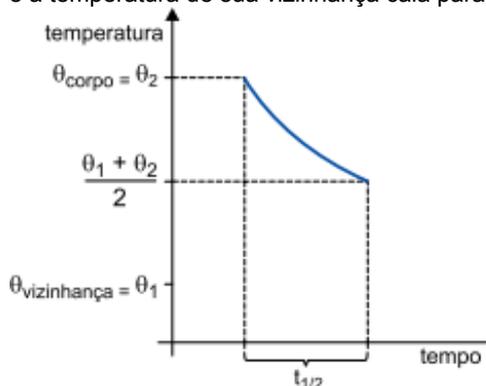
A fim de avaliar a qualidade de dois recipientes **A** ($40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$) e **B** ($60 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$) de faces de mesma espessura, uma estudante compara suas condutividades térmicas k_A e k_B . Para isso suspende, dentro de cada recipiente, blocos idênticos de gelo a $0 \text{ } ^\circ\text{C}$, de modo que suas superfícies estejam em contato apenas com o ar. Após um intervalo de tempo, ela abre os recipientes enquanto ambos ainda contêm um pouco de gelo e verifica que a massa de gelo que se fundiu no recipiente **B** foi o dobro da que se fundiu no recipiente **A**.

A razão $\frac{k_A}{k_B}$ é mais próxima de

- (a) 0,50.
- (b) 0,67.
- (c) 0,75
- (d) 1,33.
- (e) 2,00.

Questão 64 (UNESP)

Define-se meia-vida térmica de um corpo ($t_{1/2}$) como o tempo necessário para que a diferença de temperatura entre esse corpo e a temperatura de sua vizinhança caia para a metade.



Considere que uma panela de ferro de 2 kg, inicialmente a $110 \text{ } ^\circ\text{C}$, seja colocada para esfriar em um local em que a temperatura ambiente é constante e de $30 \text{ } ^\circ\text{C}$. Sabendo que o calor específico do ferro é $0,1 \text{ cal/(g}\cdot^\circ\text{C)}$, a quantidade de calor cedida pela panela para o ambiente no intervalo de tempo de três meias-vidas térmicas da panela é

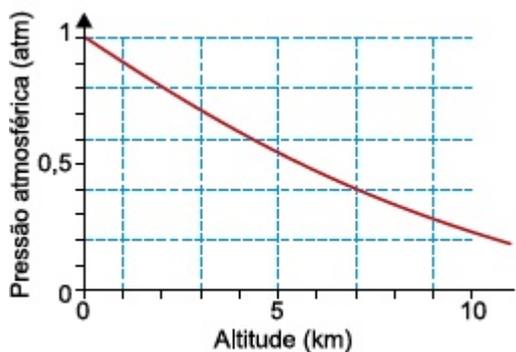
- (a) 16000 cal.
- (b) 14000 cal.
- (c) 6000 cal.
- (d) 12000 cal.
- (e) 8000 cal.

Questão 65

(UNESP)

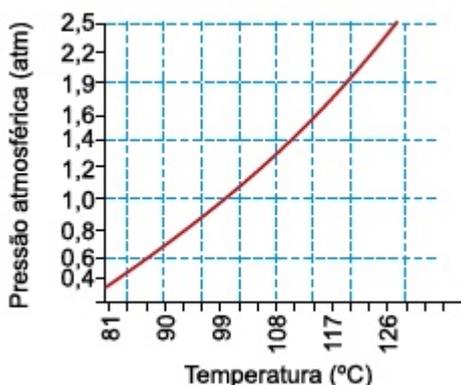
O gráfico 1 mostra a variação da pressão atmosférica em função da altitude e o gráfico 2 a relação entre a pressão atmosférica e a temperatura de ebulição da água.

GRÁFICO 1



(www.seara.ufc.br. Adaptado.)

GRÁFICO 2



(www.if.ufrgs.br. Adaptado.)

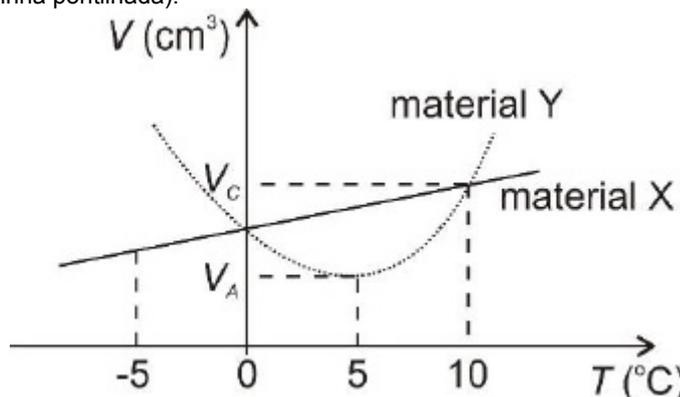
Considerando o calor específico da água igual a $1,0 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$, para aquecer 200 g de água, de 20°C até que se inicie a ebulição, no topo do Pico da Neblina, cuja altitude é cerca de 3 000 m em relação ao nível do mar, é necessário fornecer para essa massa de água uma quantidade de calor de, aproximadamente,

- (a) $4,0 \times 10^3 \text{ cal}$.
- (b) $1,4 \times 10^2 \text{ cal}$.
- (c) $1,2 \times 10^3 \text{ cal}$.
- (d) $1,2 \times 10^7 \text{ cal}$.
- (e) $1,4 \times 10^4 \text{ cal}$.

Questão 66

(UFPR)

Um pesquisador, investigando propriedades ligadas à dilatação de materiais, fez experimentos envolvendo dois materiais (X e Y), que foram aquecidos numa dada faixa de temperatura enquanto seus volumes foram medidos. Sabese que ele usou a mesma quantidade de massa para os materiais, sendo que o material X é líquido e o Y é sólido. O pesquisador construiu, então, o gráfico ao lado, no qual são apresentadas as curvas de volume (V) em função da temperatura (T) para os materiais X (linha cheia) e Y (linha pontilhada).



Com relação ao assunto, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () Os dois materiais têm mesma densidade em $T = 0^\circ\text{C}$.
- () À medida que a temperatura aumenta, o material Y se contrai até $T = 10^\circ\text{C}$, e somente a partir dessa temperatura passa a dilatar-se.
- () Em $T = 5^\circ\text{C}$, um objeto maciço feito do material Y, se for colocado dentro de um recipiente contendo o material X, afunda quando sujeito apenas a forças gravitacionais e a forças exercidas pelo material X.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- (a) V – F – V.
- (b) F – V – F.
- (c) V – V – F.
- (d) F – F – V.
- (e) V – V – V.

Questão 67

(UFPR)

Em Termodinâmica, estudamos processos importantes que fazem parte de ciclos utilizados em máquinas térmicas, alguns dos quais de grande relevância tecnológica, além de científica. Com relação ao que ocorre com um gás ideal, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () Em todo processo isovolumétrico, também chamado de isocórico, o trabalho realizado pelo gás é nulo.
- () Em todo processo adiabático, a energia interna do gás é constante.
- () Em todo processo isobárico, não há trocas de calor entre o gás e o meio externo.
- () Em todo processo isotérmico, a temperatura do gás aumenta quando há realização de trabalho sobre ele.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- (a) V – V – V – V.
- (b) F – V – F – F.
- (c) F – V – F – V.
- (d) F – F – V – F.
- (e) V – F – F – F.

Questão 68 (USP)

Uma quantidade fixa de um gás ideal é mantida a temperatura constante, e seu volume varia com o tempo de acordo com a seguinte fórmula:

$$V(t) = \log_2(5 + 2 \operatorname{sen}(\pi t)), \quad 0 \leq t \leq 2$$

em que t é medido em horas e $V(t)$ é medido em m^3 . A pressão máxima do gás no intervalo de tempo $[0,2]$ ocorre no instante

- (a) $t = 0,4$
- (b) $t = 0,5$
- (c) $t = 1$
- (d) $t = 1,5$
- (e) $t = 2$

Questão 69 (ENEM)

Para a instalação de um aparelho de ar-condicionado, é sugerido que ele seja colocado na parte superior da parede do cômodo, pois a maioria dos fluidos (líquidos e gases), quando aquecidos, sofrem expansão, tendo sua densidade diminuída e sofrendo um deslocamento ascendente. Por sua vez, quando são resfriados, tornam-se mais densos e sofrem um deslocamento descendente.

A sugestão apresentada no texto minimiza o consumo de energia, porque

- (a) diminui a umidade do ar dentro do cômodo.
- (b) aumenta a taxa de condução térmica para fora do cômodo.
- (c) torna mais fácil o escoamento da água para fora do cômodo.
- (d) facilita a circulação das correntes de ar frio e quente dentro do cômodo.
- (e) diminui a taxa de emissão de calor por parte do aparelho para dentro do cômodo.

Questão 70 (UNESP)

O topo da montanha é gelado porque o ar quente da base da montanha, regiões baixas, vai esfriando à medida que sobe. Ao subir, o ar quente fica sujeito a pressões menores, o que o leva a se expandir rapidamente e, em seguida, a se resfriar, tornando a atmosfera no topo da montanha mais fria que a base. Além disso, o principal aquecedor da atmosfera é a própria superfície da Terra. Ao absorver energia radiante emitida pelo Sol, ela esquenta e emite ondas eletromagnéticas aquecendo o ar ao seu redor. E os raios solares que atingem as regiões altas das montanhas incidem em superfícies que absorvem quantidades menores de radiação, por serem inclinadas em comparação com as superfícies horizontais das regiões baixas. Em grandes altitudes, a quantidade de energia absorvida não é suficiente para aquecer o ar ao seu redor.

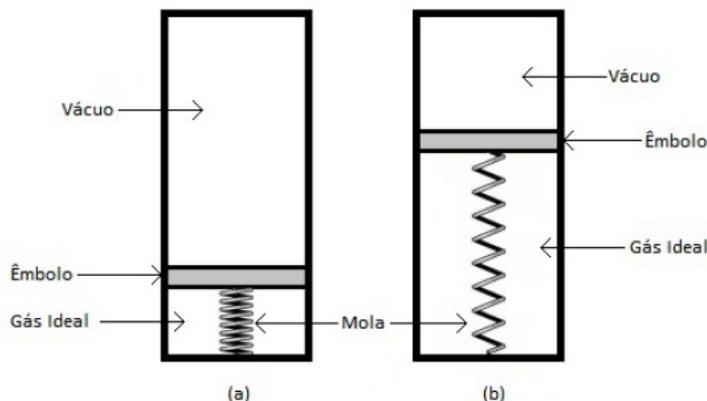
(<http://super.abril.com.br>. Adaptado.)

Segundo o texto e conhecimentos de física, o topo da montanha é mais frio que a base devido

- (a) à expansão adiabática sofrida pelo ar quando sobe e ao fato de o ar ser um bom condutor de calor, não retendo energia térmica e esfriando.
- (b) à expansão adiabática sofrida pelo ar quando sobe e à pouca irradiação recebida da superfície montanhosa próxima a ele.
- (c) à redução da pressão atmosférica com a altitude e ao fato de as superfícies inclinadas das montanhas impedirem a circulação do ar ao seu redor, esfriando-o.
- (d) à transformação isocórica pela qual passa o ar que sobe e à pouca irradiação recebida da superfície montanhosa próxima a ele.
- (e) à expansão isotérmica sofrida pelo ar quando sobe e à ausência do fenômeno da convecção que aqueceria o ar.

Questão 71 (Unioeste)

Um cilindro fechado, termicamente isolado, é dividido hermeticamente em duas partes por um êmbolo de massa desprezível, inicialmente fixo. Uma mola de constante elástica K e inicialmente com elongação nula (não está comprimida nem distendida) une o êmbolo ao cilindro como mostra a figura (a) abaixo. A parte que contém a mola está preenchida por um gás ideal e a outra parte apresenta vácuo. Quando o êmbolo é solto, ele vagarosamente se desloca para uma posição de equilíbrio como mostrado na figura (b), onde o gás ocupa agora um volume três vezes o valor de seu volume inicial. Desprezando-se o atrito entre o êmbolo e a parede interna do cilindro, assinale a alternativa CORRETA.



- (a) Por ser um sistema termicamente isolado, o gás sofre uma transformação isotérmica.
- (b) O trabalho realizado pelo gás é armazenado pela mola na forma de energia potencial elástica.
- (c) A temperatura final do gás terá um valor nove (9) vezes maior do que a temperatura inicial do gás.
- (d) A pressão final do gás terá um valor igual à metade da pressão inicial do mesmo.
- (e) A variação da energia interna do gás tem valor positivo.

Questão 72

(ENEM)

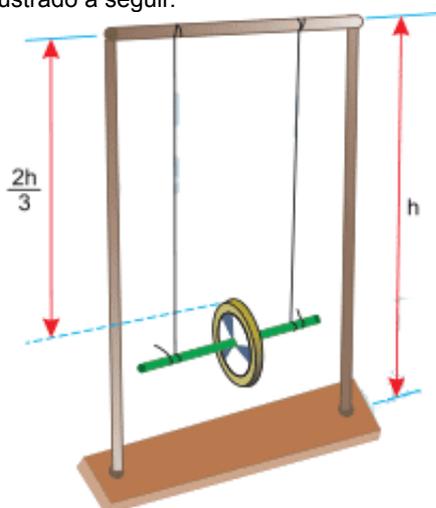
Numa feira de ciências, um estudante utilizará o disco de Maxwell (ioiô) para demonstrar o princípio da conservação da energia. A apresentação consistirá em duas etapas.

Etapa 1 – a explicação de que, à medida que o disco desce, parte de sua energia potencial gravitacional é transformada em energia cinética de translação e energia cinética de rotação;

Etapa 2 – o cálculo da energia cinética de rotação do disco no ponto mais baixo de sua trajetória, supondo o sistema conservativo.

Ao preparar a segunda etapa, ele considera a aceleração da gravidade igual a 10 m s^{-2} e a velocidade linear do centro de massa do disco desprezível em comparação com a velocidade angular. Em seguida, mede a altura do topo do disco em relação ao chão no ponto mais baixo de sua trajetória, obtendo $\frac{1}{3}$ da altura da haste do brinquedo.

As especificações de tamanho do brinquedo, isto é, de comprimento (C), largura (L) e altura (A), assim como da massa de seu disco de metal, foram encontradas pelo estudante no recorte de manual ilustrado a seguir.



Conteúdo: base de metal, hastes metálicas, barra superior, disco de metal.

Tamanho (C x L x A): 300 mm x 100 mm x 410 mm

Massa do disco de metal: 30 g

O resultado do cálculo da etapa 2, em joule, é:

- (a) $4,10 \times 10^2$
- (b) $8,20 \times 10^2$
- (c) $1,23 \times 10^{-1}$
- (d) $8,20 \times 10^4$
- (e) $1,23 \times 10^5$

Questão 73

(ENEM)

Dois amigos se encontram em um posto de gasolina para calibrar os pneus de suas bicicletas. Uma das bicicletas é de corrida (bicicleta **A**) e a outra, de passeio (bicicleta **B**). Os pneus de ambas as bicicletas têm as mesmas características, exceto que a largura dos pneus de **A** é menor que a largura dos pneus de **B**. Ao calibrarem os pneus das bicicletas **A** e **B**, respectivamente com pressões de calibração p_A e p_B . Os amigos observam que o pneu da bicicleta **A** deforma, sob mesmos esforços, muito menos que o pneu da bicicleta **B**. Pode-se considerar que as massas de ar comprimido no pneu da bicicleta **A**, m_A , e no pneu da bicicleta **B**, m_B , são diretamente proporcionais aos seus volumes.

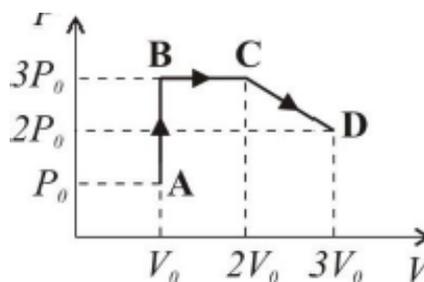
Comparando as pressões e massas de ar comprimido nos pneus das bicicletas, temos:

- (a) $p_A < p_B$ e $m_A < m_B$
- (b) $p_A > p_B$ e $m_A < m_B$
- (c) $p_A > p_B$ e $m_A = m_B$
- (d) $p_A < p_B$ e $m_A = m_B$
- (e) $p_A > p_B$ e $m_A > m_B$

Questão 74

(UFPR)

O diagrama $P \times V$ ao lado ilustra uma sequência de processos termodinâmicos executada por um gás ideal monoatômico, passando pelos pontos A, B, C e D, caracterizados pelos valores de pressão e volume apresentados no diagrama. Tendo em vista as informações apresentadas no diagrama, considere as seguintes afirmativas:



1. O processo **A** → **B** é isométrico.
2. Os pontos **C** e **D** estão à mesma temperatura.
3. O trabalho realizado pelo gás no processo **B** → **C** é nulo.
4. O processo **C** → **D** é isobárico.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- (b) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- (c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- (d) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- (e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

Questão 75

(UEL)



Figura 2

(Disponível em: <<http://www.fisica.net/einsteinjr/6/Image373.gif>>.

Acesso em: 27 abr. 2016.)

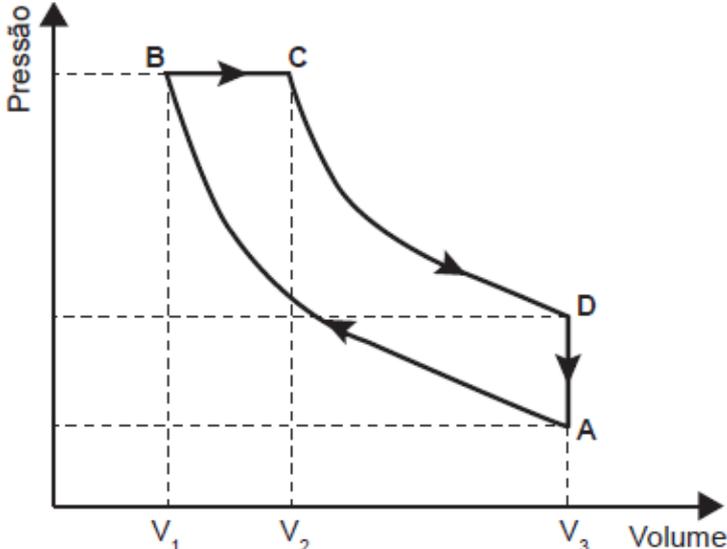
Com base na charge e nos conceitos da termodinâmica, é correto afirmar que as luvas de amianto são utilizadas porque a condutividade térmica

- (a) da cuia de cristal é menor que a do líquido.
- (b) da cuia de cristal e a do amianto são iguais.
- (c) do amianto é menor que a da cuia de cristal.
- (d) do amianto é maior que a da cuia de cristal.
- (e) do amianto é maior que a do líquido.

Questão 76

(ENEM)

Rudolf Diesel patenteou um moto a combustão interna de elevada eficiência, cujo ciclo esta esquematizado no diagrama pressão x volume. O ciclo Diesel é composto por quatro etapas, duas das quais são transformações adiabáticas. O motor de Diesel é caracterizado pela compressão de ar apenas, co ma injeção do combustível no final.



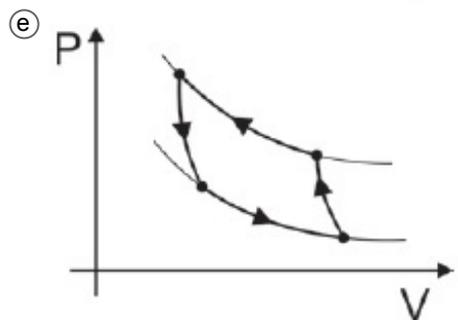
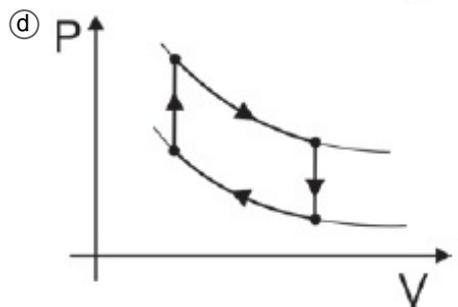
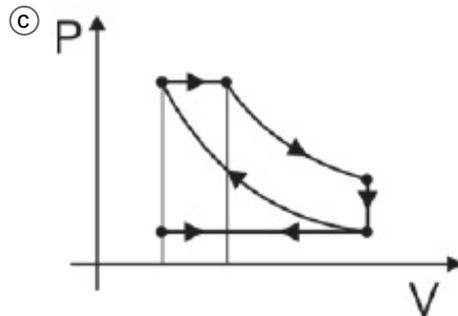
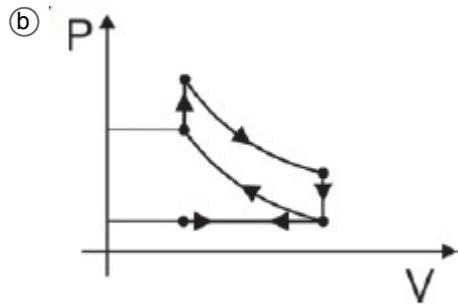
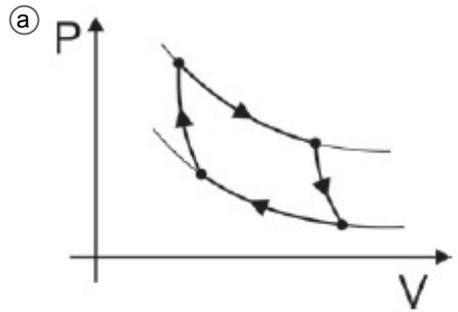
No ciclo Diesel, o calor é absorvido em:

- (a) A -> B e C -> D, pois em ambos ocorre realização de trabalho.
- (b) A -> B e B -> C, pois em ambos ocorre elevação da temperatura.
- (c) C -> D, pois representa uma expansão adiabática e o sistema realiza trabalho.
- (d) A-> B, pois representa uma compressão adiabática em que ocorre elevação da temperatura.
- (e) B -> C, pois representa expansão isobárica em que o sistema realiza trabalho e a temperatura se eleva.

Questão 77

(UEL)

Atualmente, os combustíveis mais utilizados para o abastecimento dos carros de passeio, no Brasil, são o etanol e a gasolina. Essa utilização somente é possível porque os motores desses automóveis funcionam em ciclos termodinâmicos, recebendo combustível e convertendo-o em trabalho útil. Com base nos conhecimentos sobre ciclos termodinâmicos, assinale a alternativa que apresenta corretamente o diagrama da pressão (P) versus volume (V) de um motor a gasolina.



Questão 78**(UFPR)**

Vários turistas frequentemente têm tido a oportunidade de viajar para países que utilizam a escala Fahrenheit como referência para medidas da temperatura. Considerando-se que quando um termômetro graduado na escala Fahrenheit assinala 32°F , essa temperatura corresponde ao ponto de gelo, e quando assinala 212°F , trata-se do ponto de vapor. Em um desses países, um turista observou que um termômetro assinalava temperatura de $74,3^{\circ}\text{F}$. Assinale a alternativa que apresenta a temperatura, na escala Celsius, correspondente à temperatura observada pelo turista.

- a) $12,2^{\circ}\text{C}$.
- b) $18,7^{\circ}\text{C}$.
- c) $23,5^{\circ}\text{C}$.
- d) 30°C .
- e) $33,5^{\circ}\text{C}$.

GABARITO



FÍSICA

1	B	13	C	25	C	37	A	49	C	61	C	73	B
2	A	14	A	26	A	38	B	50	A	62	C	74	A
3	C	15	E	27	D	39	E	51	C	63	B	75	C
4	B	16	C	28	E	40	C	52	E	64	B	76	E
5	D	17	D	29	A	41	A	53	C	65	E	77	B
6	A	18	D	30	A	42	B	54	A	66	A	78	C
7	E	19	E	31	D	43	E	55	A	67	E		
8	E	20	B	32	C	44	A	56	C	68	D		
9	B	21	D	33	D	45	E	57	E	69	D		
10	C	22	B	34	E	46	C	58	D	70	B		
11	D	23	B	35	B	47	D	59	D	71	B		
12	A	24	C	36	A	48	E	60	A	72	B		