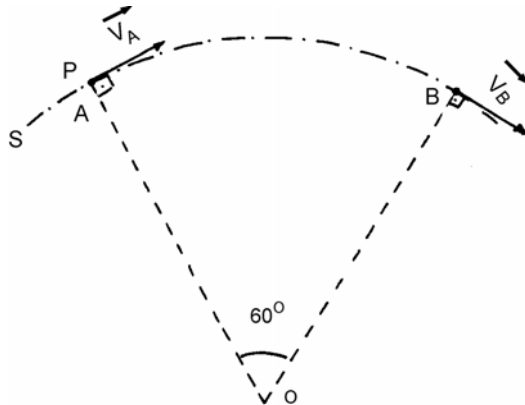


## FÍSICA

01. A figura representa um ponto material P, passando pelo ponto A e, em seguida, por B, da trajetória circular s, com centro em O, com velocidades  $\vec{v}_A$  e  $\vec{v}_B$ , de mesmo módulo, igual a 10 m/s.



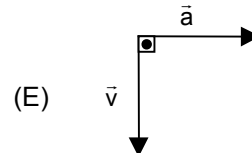
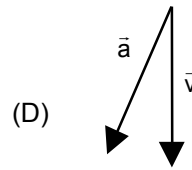
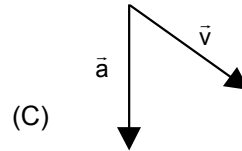
Sabendo-se que o intervalo de tempo correspondente a esse percurso é de 5,0 s, o módulo da aceleração média desse ponto material, nesse intervalo de tempo, é

- (A) 0 m/s<sup>2</sup>.  
 (B) 2,0 m/s<sup>2</sup>.  
 (C) 5,0 m/s<sup>2</sup>.  
 (D) 5,5 m/s<sup>2</sup>.  
 (E) 10 m/s<sup>2</sup>.
02. A figura representa a trajetória parabólica de um projétil, lançado junto à superfície da Terra, num movimento em que a resistência do ar é desprezível.



Considere o ponto P dessa trajetória e assinale a alternativa que melhor representa a velocidade  $\vec{v}$  e a aceleração  $\vec{a}$  desse projétil, nesse ponto.

- (A)
- (B)



03. Um bloco está apoiado sobre um plano horizontal sem atrito. Para deslocá-lo sobre o plano, uma força aplicada ao bloco

- (A) deve ter a componente horizontal maior que o peso do bloco.  
 (B) deve ter a componente vertical maior que o peso do bloco.  
 (C) pode ter qualquer direção, desde que sua intensidade seja maior que o peso do bloco.  
 (D) pode ter qualquer intensidade, desde que seja vertical.  
 (E) pode ter qualquer intensidade, desde que não seja vertical.

04. Seu aluno quer saber como é possível abrir a gaveta de um móvel, se o princípio da ação e reação diz que a pessoa que puxa essa gaveta para fora é puxada pela gaveta para dentro, com uma força de mesma intensidade. Assinale a alternativa que contém a afirmação que esclarece essa dúvida corretamente.

- (A) O princípio da ação e reação não é válido nesta situação, porque estão envolvidos dois corpos diferentes.  
 (B) A força exercida pela pessoa, para fora, é maior que a força exercida pela gaveta, para dentro.  
 (C) As forças são iguais e opostas, mas não se anulam, porque atuam em corpos diferentes.  
 (D) A força exercida pela pessoa é maior do que o peso da gaveta.  
 (E) A gaveta não é um agente capaz de exercer força sobre uma pessoa.



**05.** Uma moeda de massa  $m$  está em repouso, com uma de suas faces sobre uma folha de papel que, por sua vez, está apoiada sobre uma mesa horizontal. O atrito entre a folha de papel e a mesa é desprezível, enquanto o coeficiente de atrito estático entre a moeda e a folha de papel é  $\mu$ . Sabe-se que, puxando a folha de papel horizontalmente, com determinada força, a folha pode deslocar-se sem deslocar a moeda, que permanece sobre a mesa. Desprezando a massa da folha de papel e sendo  $g$  a aceleração da gravidade local, pode-se afirmar que a força  $\vec{F}$  capaz de deslocar a folha sem deslocar a moeda deve ter o módulo

- (A)  $F > mg\mu$
- (B)  $F > \frac{m}{\mu}$
- (C)  $F > m\mu$
- (D)  $F > \frac{m}{g\mu}$
- (E)  $F > (mg - mg\mu)$

**06.** Uma aluna pergunta ao professor de física por que não se instalam grandes ventiladores nos barcos a vela, para que esses barcos não dependam do vento para se movimentarem. Assinale a alternativa que contém a afirmação que deve ser a resposta correta do professor.

- (A) Não haveria energia para mover o ventilador e acionar a quantidade de ar suficiente para empurrar a vela — o princípio da conservação da energia mecânica seria violado.
- (B) Isso seria possível, mas o barco perderia a estabilidade devido aos princípios da inércia e da conservação do momento angular.
- (C) Seria inútil, pois de acordo com o princípio da conservação da quantidade de movimento, a ação do vento, gerado pelo ventilador, sobre a vela do barco, seria contrabalançada pela ação do ar sobre as pás do ventilador.
- (D) Isso seria possível se o motor do ventilador fosse ideal, ou seja, tivesse rendimento de 100%, mas isso contrariaria as leis da termodinâmica.
- (E) Não há qualquer impedimento teórico, seria uma espécie de helicóptero com velas. Isso não é feito apenas por dificuldades técnicas e pela baixa relação custo/benefício que esse sistema teria.

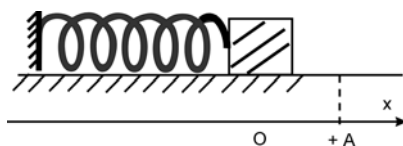
**07.** Avalia-se que 25% da energia fornecida pelos alimentos é destinada, pelo nosso organismo, para atividades físicas. A energia restante destina-se à manutenção das funções vitais, como a respiração e a circulação sanguínea, ou é dissipada na forma de calor, através da pele. Uma barra de chocolate de 100 g pode fornecer ao nosso organismo cerca de 470 kcal. Suponha que uma pessoa de massa 70 kg quisesse consumir a parcela disponível da energia fornecida por essa barra, para subir uma escadaria. Sabendo-se que cada degrau dessa escadaria tem 25 cm de altura, admitindo-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e sendo  $1,0 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$ , pode-se afirmar que o número de degraus de essa pessoa deveria subir é, aproximadamente, de

- (A) 7000.
- (B) 2800.
- (C) 700.
- (D) 470.
- (E) 28.

**08.** Um aluno pergunta para o professor de física: “As escadas rolantes movem-se, quase sempre, com velocidade constante, portanto a energia cinética delas não varia. Como o trabalho é igual à variação da energia cinética, isso significa que as escadas rolantes não realizam trabalho sobre as pessoas que a utilizam. Mas essas pessoas ganham energia potencial gravitacional. Como isso é possível?” Assinale a alternativa que contém a resposta correta a ser dada pelo professor.

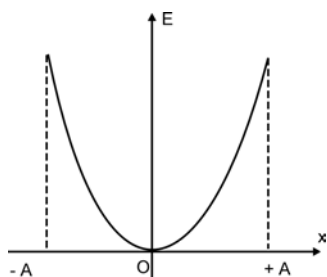
- (A) Não há dificuldade alguma para entender essa situação. Basta lembrar que a relação entre variação da energia cinética e o trabalho só é válida em trajetórias horizontais.
- (B) Isso ocorre porque a escada rolante não é um referencial inercial para o qual as relações entre trabalho e energia cinética são válidas.
- (C) A variação da energia cinética das pessoas é igual ao trabalho da força resultante que atua sobre elas. A força resultante é nula, por isso a energia cinética das pessoas não varia, mas a escada exerce força sobre as pessoas e elas ganham energia potencial.
- (D) O sistema composto pela escada rolante e as pessoas que nela se movimentam não é um sistema isolado, para o qual valem as relações de trabalho e energia e o princípio da conservação da energia.
- (E) A relação entre trabalho e energia cinética só é válida em situações particulares, quando não estão envolvidas outras formas de energia como a energia potencial gravitacional, potencial elástica, elétrica, etc.

09. A figura representa um sistema massa-mola em repouso, sobre um plano horizontal, sem atrito. O bloco, em repouso na origem do eixo  $x$ , é deslocado até a posição  $+A$  e, abandonado, passa a oscilar livremente.

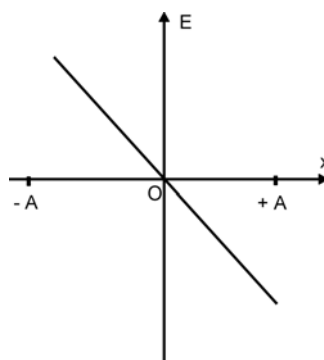


Assinale qual dos gráficos melhor representa a energia potencial elástica,  $E$ , desse sistema, em função da posição,  $x$ .

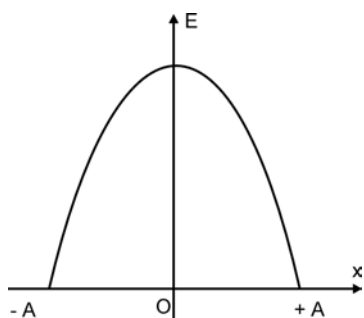
(A)



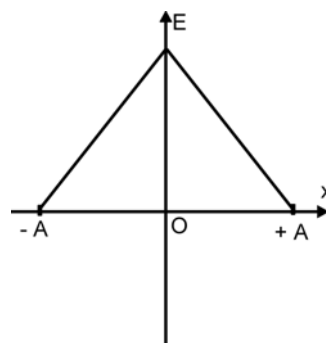
(D)



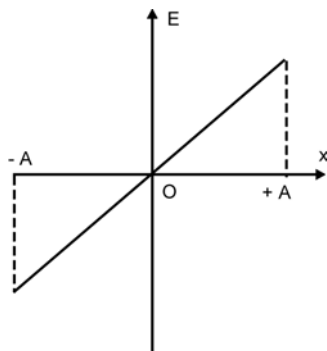
(B)



(E)



(C)





10. Uma bola de massa 0,5 kg, abandonada de uma altura de 3,2 m do solo, volta atingindo a altura máxima de 1,8 m. Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , e desprezando-se a resistência do ar, pode-se afirmar que, no choque da esfera com o solo, a variação da quantidade de movimento, em módulo, e a energia dissipada são, respectivamente, de

- (A) 7,0 kg·m/s e 9,0 J.
- (B) 1,0 kg·m/s e 16 J.
- (C) 8,0 kg·m/s e 7,0 J.
- (D) 7,0 kg·m/s e 7,0 J.
- (E) 8,0 kg·m/s e 9,0 J.

11. Os astronautas flutuam no interior das naves em órbita em torno da Terra. Isso ocorre porque

- (A) na altura em que essas naves estão, não há gravidade.
- (B) no movimento orbital, as forças centrípeta e centrífuga se anulam.
- (C) na altura em que essas naves estão, existe vácuo.
- (D) os astronautas e as naves em órbita têm a mesma aceleração centrípeta.
- (E) a órbita dessas naves é programada para que o campo magnético terrestre equilibre a ação gravitacional.

12. É comum justificar-se a influência da Lua em acontecimentos na Terra pela ação gravitacional que a Lua exerce em corpos na superfície terrestre. Para avaliar a validade desse argumento, pode-se verificar se essa ação é relevante em relação à ação gravitacional da própria Terra. Isso pode ser feito determinando a razão entre os módulos da força de atração gravitacional exercida sobre esses corpos pela Terra (o peso  $P$  desses corpos) e pela Lua, que chamaremos  $F_L$ . Sendo  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  a aceleração da gravidade terrestre,  $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$  a constante gravitacional universal,  $M = 7,4 \cdot 10^{22} \text{ kg}$  a massa da Lua e  $r = 3,8 \cdot 10^8 \text{ m}$  a distância média da Lua à Terra, a razão  $\frac{P}{F_L}$  é, aproximadamente, de

- (A) 28.
- (B) 100.
- (C) 2000.
- (D) 60000.
- (E) 280000.

13. A principal fonte para geração de energia elétrica, em uso no planeta, são os combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão). O Brasil, no entanto, é uma exceção — a sua principal fonte de energia elétrica é originária da água. Assinale a alternativa que compara adequadamente essas duas fontes de energia.

- (A) Ambas transformam-se diretamente em energia elétrica.
- (B) A energia dos combustíveis fósseis se origina do Sol, a da água não.
- (C) Ambas se originam da energia radiante do Sol, que atinge a superfície terrestre.
- (D) Só a energia da água pode movimentar turbinas que acionam geradores eletromagnéticos.
- (E) A transformação da energia dos combustíveis fósseis em energia elétrica obedece a um ciclo termodinâmico. A água não obedece nem direta e nem indiretamente a esse ciclo.

14. Você diz em aula que, nos trilhos das ferrovias, existem espaços para permitir a dilatação, caso contrário os trilhos se deformariam com o calor. No entanto, seus alunos contestam sua afirmação, pois observam que os trilhos do metrô de São Paulo são contínuos, o que acontece também com os trilhos da maior parte das ferrovias modernas. Assinale a alternativa que justifica e esclarece a dúvida dos seus alunos.

- (A) Esses trilhos são constituídos de ligas metálicas especiais que não sofrem dilatação.
- (B) Esses trilhos não ficam expostos ao sol, por isso não se aquecem o suficiente para se dilatarem.
- (C) O espaço entre esses trilhos existe, mas a intervalos muito grandes, que não são vistos das estações.
- (D) Esses trilhos são fixados rigidamente ao solo com dormentes de concreto que resistem à dilatação.
- (E) Esses trilhos são soltos nas curvas, para permitir a dilatação de toda a linha.



15. As maçanetas metálicas de portas de madeira parecem mais frias do que a porta, embora ambas estejam, em geral, à mesma temperatura. Esse é um dos fenômenos que evidenciam a diferença entre calor e temperatura. Ele ocorre porque

- (A) a condutibilidade térmica dos metais é maior do que a da madeira.
- (B) a condutibilidade térmica da madeira é maior do que a do metal.
- (C) o calor específico dos metais é maior do que o da madeira.
- (D) o calor específico da madeira é maior do que o de qualquer metal.
- (E) a massa de madeira da porta é sempre maior do que a massa de metal da maçaneta.

16. Num calorímetro contendo uma pedra de gelo de massa 200 g a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , coloca-se uma amostra de alumínio de massa 100 g a  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ . São dados:

calor específico do gelo =  $0,50\text{ cal/g }^{\circ}\text{C}$

calor específico da água =  $1,0\text{ cal/g }^{\circ}\text{C}$

calor específico do alumínio =  $0,22\text{ cal/g }^{\circ}\text{C}$

temperatura de fusão do gelo =  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

calor latente de fusão do gelo =  $80\text{ cal/g}$

Desprezando-se o calor absorvido pelo calorímetro, pode-se afirmar que, no equilíbrio térmico, o calorímetro deve conter a amostra de alumínio e

- (A) água, ambos a  $71\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- (B) água, ambos a  $84\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- (C) 200 g água, ambos a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- (D) 55 g de água e 145 g de gelo, ambos a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- (E) 43 g de água e 157 g de gelo, ambos a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

17. Certa quantidade de ar, aprisionada numa seringa de injeção à pressão atmosférica, ocupa o volume de  $10,0\text{ cm}^3$  à temperatura de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Suponha que essa seringa seja vedada e imersa em água quente, atingindo, no equilíbrio térmico, a temperatura de  $80,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Observa-se que o êmbolo sobe até atingir a marca correspondente a um novo volume. Admitindo que a pressão do ar no interior da seringa permaneça constante, esse volume, em  $\text{cm}^3$ , é de

- (A) 15,0.
- (B) 13,7.
- (C) 12,9.
- (D) 12,1.
- (E) 11,2.

18. Ao contrário dos sólidos e líquidos que têm um valor único para o calor específico a uma dada temperatura, os gases têm dois valores para o calor específico, dependendo da transformação sofrida pelo gás: o calor específico a volume constante,  $c_v$ , e o calor específico a pressão constante,  $c_p$ . A partir do conceito de calor específico e do modelo cinético dos gases, pode-se concluir que, para um determinado gás,

- (A)  $c_v$  é sempre maior do que  $c_p$ , pois a volume constante o estado de agitação das moléculas do gás varia mais lentamente do que a pressão constante, para a mesma quantidade de calor recebida.
- (B)  $c_v$  é sempre menor do que  $c_p$ , pois a volume constante o estado de agitação das moléculas do gás varia mais rapidamente do que a pressão constante, para a mesma quantidade de calor recebida.
- (C)  $c_v$  é sempre igual à  $c_p$ , pois tanto a volume constante, como a pressão constante, a alteração no estado de agitação das moléculas de um gás é sempre a mesma, para a mesma quantidade de calor recebida.
- (D)  $c_v$  pode ser maior ou menor que  $c_p$ , pois a variação do estado de agitação das moléculas de um gás depende apenas da natureza do gás e não da transformação ocorrida.
- (E) Não há qualquer relação entre  $c_v$  e  $c_p$ , pois não há relação entre o estado de agitação das moléculas de um gás e a transformação por ele sofrida, independentemente da quantidade de calor recebida.





19. Uma polia posta a girar em condições ideais, sem qualquer dissipação de energia, continuaria girando indefinidamente. Nessas condições, essa polia

- (A) pode ser considerada um moto-perpétuo de primeira espécie.
- (B) não pode ser considerada um moto-perpétuo, pois ela recebeu uma energia inicial.
- (C) pode ser considerada um moto-perpétuo de segunda espécie.
- (D) não pode ser considerada um moto-perpétuo, pois ela não realiza trabalho.
- (E) não pode ser considerada um moto-perpétuo, pois não há dissipação de energia.

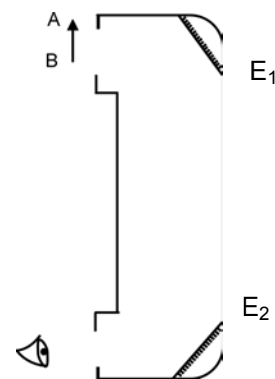
20. Uma aluna comenta com seu professor de física: “Minha mãe se queixa de que meu quarto está sempre desarrumado, mas eu vivo tentando arrumá-lo. Não existe uma lei da física que justifique isso?” Fazendo uma analogia entre a física e a situação descrita, assinale a alternativa que expressa a resposta mais adequada dada pelo professor.

- (A) Infelizmente não, pois seu quarto pode ser considerado um sistema fechado onde as leis da física não valem.
- (B) Existe sim, a segunda lei da termodinâmica afirma que a desordem é a tendência natural das coisas — a entropia do universo sempre tende a aumentar.
- (C) Infelizmente não. Ao contrário, a física se baseia em princípios de conservação, as coisas tendem sempre a conservar-se em ordem.
- (D) Infelizmente não, ordem ou desordem não têm nada a ver com a física.
- (E) Existe sim, o princípio da conservação da quantidade de movimento explica o contínuo movimento das coisas que estão no seu quarto.

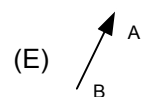
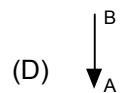
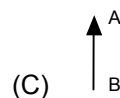
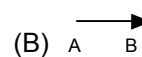
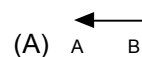
21. A sombra de um objeto, devida à luz do Sol, só tem contorno bem nítido quando está próxima do objeto. À medida que o objeto se afasta de sua sombra, seu contorno perde a nitidez e ela chega até a desaparecer. Isso ocorre

- (A) devido aos princípios da independência e da reversibilidade dos raios de luz.
- (B) devido à distância da Terra ao Sol.
- (C) porque os raios de Sol são paralelos entre si.
- (D) porque o Sol é uma fonte pontual de luz.
- (E) porque o Sol é uma fonte extensa de luz.

22. Um aluno construiu um periscópio alternativo da forma mostrada na figura, em que  $E_1$  e  $E_2$  são espelhos planos.



Se ele olhar o objeto AB, utilizando esse periscópio, a imagem que ele verá está melhor representada por



23. Você pretende utilizar um espelho esférico côncavo como refletor de um farol, que conjugue, de uma fonte luminosa pontual, um feixe de raios, aproximadamente paralelos. Sabendo que o raio de curvatura desse espelho tem 20 cm, a fonte luminosa deve ser colocada no eixo principal do espelho a uma distância do vértice de

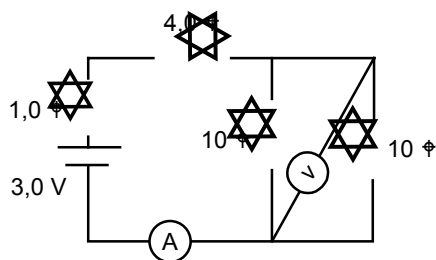
- (A) 5,0 cm.
- (B) 10 cm.
- (C) 15 cm.
- (D) 20 cm.
- (E) 25 cm.



24. Um aluno, utilizando uma lente, consegue projetar a imagem da tela da televisão na parede da sala. A altura da tela é de 22 cm, a altura da imagem projetada na parede é de 1,1 cm e a distância da lente à parede é de 10 cm. Pode-se afirmar que ele utilizou uma lente
- (A) convergente, de distância focal, em módulo, de 9,5 cm.  
(B) convergente, de distância focal, em módulo, de 5,5 cm.  
(C) convergente, de distância focal, em módulo, de 15 cm.  
(D) divergente, de distância focal, em módulo, de 5,5 cm.  
(E) divergente, de distância focal, em módulo, de 9,5 cm.
- 
25. Uma piscina é revestida de azulejos quadrados. Você está fora da piscina e caminha em direção a ela, observando os azulejos da parede lateral em frente. À medida que você vai se aproximando, a forma aparente dos azulejos dessa parede, imersos na água, vai ser de um
- (A) quadrado, sempre.  
(B) retângulo, que mantém suas dimensões inalteradas.  
(C) retângulo, que se torna cada vez mais estreito.  
(D) retângulo, que se torna cada vez mais largo.  
(E) trapézio, com a base maior sempre para baixo.
- 
26. Alguns livros didáticos e muitos professores costumam utilizar as siglas *MU* e *MUV* para movimentos que denominam de *uniformes* e *uniformemente variados*. Esse procedimento
- (A) é inadequado, pois a sigla não especifica a trajetória do movimento.  
(B) é adequado, pois a trajetória não altera o estudo de um movimento.  
(C) é adequado, desde que restrinja o movimento à cinemática vetorial.  
(D) é inadequado apenas em relação à cinemática escalar.  
(E) não influi quando o estudo se restringe a pontos materiais.
- 
27. Seus alunos perguntam por que se vêem aquelas faixas luminosas coloridas refletidas nos CDs. Você diz a eles, corretamente, que essas faixas se devem
- (A) à refração da luz na superfície do CD.  
(B) a um efeito de ilusão de óptica.  
(C) à interferência entre os raios de luz refletidos pelos microscópicos sulcos do CD.  
(D) à interferência entre os raios de luz refratados pelos microscópicos sulcos do CD.  
(E) à difração da luz pelos microscópicos sulcos do CD.
- 
28. Suponha que uma fonte de luz irradie isotropicamente a partir de um determinado ponto do espaço vazio. Tendo em vista a dualidade onda-partícula e lembrando que a luz se propaga a 300.000 km/s, pode-se afirmar que um fóton emitido por essa fonte, 1 segundo depois da sua emissão
- (A) estará nas proximidades da superfície de uma esfera de 300.000 km de raio, mas sua posição só será definida quando ele for detectado.  
(B) estará numa posição pré-determinada, a 300.000 km de distância, e só poderá ser detectado nessa posição.  
(C) estará certamente no interior da superfície delimitada por uma esfera de 300.000 km de raio, com centro nesse ponto.  
(D) estará numa posição pré-determinada, a 300.000 km de distância desse ponto, independente da direção e sentido em que foi emitido.  
(E) estará na superfície de uma esfera de 300.000 km de raio, mas não poderá ser detectado em ponto algum da superfície.
- 
29. O espectro da luz visível ocupa a estreita faixa do espectro eletromagnético cujos comprimentos de onda variam, aproximadamente, entre  $4,0 \cdot 10^{-7}$  m a  $7,0 \cdot 10^{-7}$  m. Se a velocidade da luz no vácuo é  $3,0 \cdot 10^8$  m/s, a frequência das radiações eletromagnéticas visíveis está compreendida no intervalo
- (A)  $1,3 \cdot 10^{-15}$  Hz a  $2,3 \cdot 10^{-15}$  Hz.  
(B)  $2,3 \cdot 10^{-15}$  Hz a  $3,1 \cdot 10^{-15}$  Hz.  
(C)  $3,4 \cdot 10^{14}$  Hz a  $5,7 \cdot 10^{14}$  Hz.  
(D)  $4,3 \cdot 10^{14}$  Hz a  $7,5 \cdot 10^{14}$  Hz.  
(E)  $1,2 \cdot 10^2$  Hz a  $2,1 \cdot 10^2$  Hz.



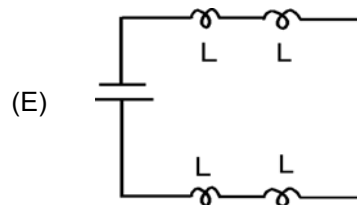
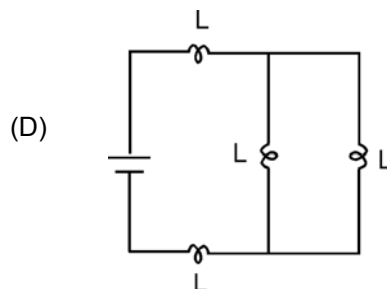
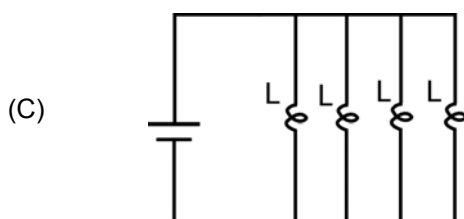
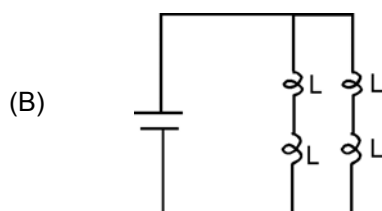
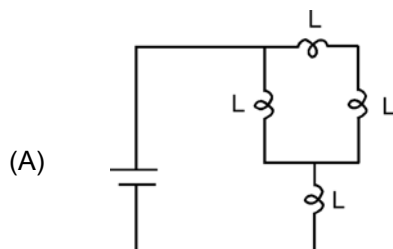
30. No circuito representado na figura, A é um miliamperímetro e V um voltímetro, supostos ideais.



As leituras desses instrumentos são, respectivamente,

- (A) 300 mA e 1,5 V.
- (B) 300 mA e 3,0 V.
- (C) 150 mA e 1,5 V.
- (D) 150 mA e 1,2 V.
- (E) 120 mA e 3,0 V.

31. Um grupo de alunos dispõe de uma fonte de tensão contínua e 4 lâmpadas de lanterna iguais. As especificações nominais da fonte são 3,0 V; 300 mA e das lâmpadas são 1,5 V; 150 mA. Eles devem montar um circuito, com essa fonte, em que todas as lâmpadas são utilizadas e acendem de acordo com suas especificações. Assinale a alternativa cujo esquema representa esse circuito.



32. Um aluno, utilizando um voltímetro, mede a tensão nos terminais de duas pilhas de lanterna, uma velha e uma nova, isoladamente, e obtém o mesmo valor para cada uma, 1,5 V. No entanto, a lanterna só acende quando nela se coloca a pilha nova. Para justificar o que aconteceu, ele propõe as seguintes explicações:

- I. A pilha velha não fornece a corrente elétrica necessária para acender a lâmpada, porque a sua resistência interna é maior do que a resistência interna da pilha nova;
- II. O voltímetro não detecta diferença de tensão nos terminais das pilhas porque, em ambas as situações em que as medidas são feitas, a corrente que atravessa as pilhas é muito pequena;
- III. As pilhas velhas sempre estabelecem mau contato com os circuitos em que elas se inserem, o que não acontece com as pilhas novas.

Das explicações acima, está(ão) correta(s)

- (A) I, II, III.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, apenas.

33. Como há regiões no país em que a tensão é 110 V e outras em que é 127 V, os fabricantes de lâmpadas unificaram em 120 V a voltagem nominal das lâmpadas que fabricam. Essa medida, obviamente vantajosa para os fabricantes, é prejudicial para os consumidores que moram em regiões onde a tensão é 127 V, pois eles gastam mais energia do que deveriam. Esse gasto a mais, em relação ao consumo na utilização de lâmpadas incandescentes, é da ordem de

- (A) 2%.
- (B) 6%.
- (C) 12%.
- (D) 20%.
- (E) 100%.







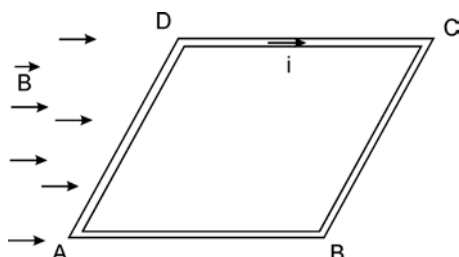
34. Um morador resolveu substituir o antigo chuveiro elétrico de 3600 W/220V de seu banheiro por outro mais moderno, de 7200 W/220V, mas não conseguia usá-lo, porque sempre que ligava o chuveiro o disjuntor desarmava. Um electricista resolveu o problema fazendo um circuito exclusivo para esse chuveiro e instalando um novo disjuntor, adequado para esse circuito. Pode-se garantir que o valor nominal desse disjuntor é

- (A) 15 A.
- (B) 20 A.
- (C) 25 A.
- (D) 30 A.
- (E) 35 A.

35. Você explica aos seus alunos que o telefone é uma aplicação do eletromagnetismo. Mas eles querem saber mais: Os telefones convencionais funcionam com corrente contínua ou alternada? A que fonte estão ligados esses telefones? A alternativa que responde, corretamente, ambas as perguntas é:

- (A) Os telefones funcionam com corrente alternada e estão ligados à rede elétrica doméstica.
- (B) Os telefones funcionam com corrente alternada e estão ligados a um gerador eletromagnético localizado na central telefônica da região.
- (C) Os telefones funcionam com corrente contínua e estão ligados a um grande conjunto de baterias localizado na central telefônica da região.
- (D) Os telefones funcionam com corrente contínua e têm baterias localizadas no próprio aparelho.
- (E) Os telefones funcionam com corrente alternada e têm pequenos dínamos localizados no próprio aparelho.

36. A espira retangular da figura, percorrida pela corrente elétrica  $i$ , está imersa no campo magnético uniforme  $\vec{B}$ , cujas linhas são paralelas aos lados AB e CD e perpendiculares aos lados AD e BC.



O torque produzido pelas forças que atuam sobre os lados dessa espira é o princípio básico de medidores elétricos e motores de corrente contínua. Essas forças são:

- (A) nulas nos lados AD e BC e perpendiculares ao plano da espira nos lados AB e CD, na mesma direção e sentido.
- (B) nulas nos lados AD e BC e perpendiculares ao plano da espira nos lados AB e CD, na mesma direção e sentidos opostos.
- (C) nulas nos lados AB e CD e perpendiculares ao plano da espira nos lados AD e BC, na mesma direção e sentido.
- (D) nulas nos lados AB e CD e perpendiculares ao plano da espira nos lados AD e BC, na mesma direção e sentidos opostos.
- (E) perpendiculares ao plano da espira nos lados AD, BC, AB e CD, na mesma direção e sentido.

37. As companhias de eletricidade preferem distribuir energia por meio de corrente alternada, em vez de corrente contínua. Assinale a alternativa que apresenta uma das principais razões para essa preferência.

- (A) A corrente alternada permite o uso de transformadores e a corrente contínua não.
- (B) A corrente alternada permite o uso de motores e a corrente contínua não.
- (C) A corrente contínua dissipa mais energia do que a corrente alternada.
- (D) As usinas hidrelétricas não geram corrente contínua.
- (E) As lâmpadas incandescentes só funcionam com corrente alternada.

38. Quando um ímã se aproxima ou se afasta de uma espira, surgem nessa espira correntes induzidas que se opõem à aproximação ou afastamento do ímã. Esse fenômeno básico do eletromagnetismo tem como aplicação

- (A) os eletroímãs.
- (B) as campainhas.
- (C) os chuveiros elétricos.
- (D) as lâmpadas incandescentes.
- (E) os geradores eletromagnéticos.

39. No forno de microondas, os alimentos são aquecidos mas os recipientes, em geral, não. Isso ocorre porque as microondas são ondas eletromagnéticas cujo

- (A) campo elétrico oscilante provoca oscilações forçadas nas moléculas eletricamente polarizadas da água.
- (B) calor é dirigido apenas à parte central do forno, onde estão colocados os alimentos.
- (C) campo magnético oscilante provoca oscilações forçadas no spin das moléculas dos alimentos.
- (D) calor é absorvido pelos alimentos e refletido pelos recipientes.
- (E) calor é absorvido pelos recipientes e refletido para os alimentos.

40. A radiação ultravioleta que atinge a Terra, cuja maior fonte é o Sol, além de bronzear a nossa pele, pode produzir efeitos danosos à nossa saúde e até destruir toda a vida em nosso planeta. No entanto, por enquanto, estamos protegidos pela camada de ozônio existente na estratosfera, que bloqueia quase toda a radiação ultravioleta que chega à Terra. A ação protetora do ozônio se deve à sua capacidade de

- (A) reduzir a velocidade de propagação da radiação ultravioleta.
- (B) alterar a frequência da radiação ultravioleta.
- (C) refletir a radiação ultravioleta.
- (D) refratar a radiação ultravioleta.
- (E) absorver a radiação ultravioleta.

41. O texto seguinte foi extraído dos *Discursos* de Galileu e traz a fala de Sagredo:

« Deste raciocínio parece-me que se poderia obter uma solução apropriada da questão discutida pelos filósofos sobre a causa da aceleração do movimento natural dos graves. Com efeito, enquanto considero que, no grave lançado para cima, a força imprimida pelo agente diminui continuamente, força essa que, ao ser superior à força contrária da gravidade, eleva-o; quando as duas forças tenham alcançado o estado de equilíbrio, fazem com que o móvel deixe de ascender e passe para o estado de repouso, no qual o ímpeto imprimido não foi ainda aniquilado, mas extinguiu-se apenas aquela parte que excedia a gravidade do móvel e que o levava para cima. Continuando depois a diminuição deste ímpeto externo e, conseqüentemente, passando o excesso para a parte da gravidade, começa a queda, mais lenta devido à oposição da força impressa, boa parte da qual subsiste ainda no móvel. Porém, como ela também diminui continuamente, sendo sempre superada em maior proporção pela gravidade, nasce disso a contínua aceleração do movimento».

Das afirmações abaixo, assinale aquela que está contida no raciocínio de Sagredo.

- (A) O corpo sobe enquanto a resultante das forças presentes for dirigida para cima.
- (B) A gravidade diminui à medida que o móvel sobe.
- (C) A força impressa deixa de existir quando o móvel deixa de ascender.
- (D) A força impressa diminui continuamente junto com a gravidade.
- (E) A gravidade é a única força nesse movimento.

42. “O avanço da ciência não se deve ao fato de se acumularem ao longo do tempo mais e mais experiências perceptuais. Nem se deve ao fato de estarmos fazendo uso cada vez melhor de nossos sentidos. A ciência não pode ser destilada de experiências sensoriais não interpretadas, independentemente de todo engenho usado para recolhê-las e ordená-las. Idéias arriscadas, antecipações injustificadas, pensamento especulativo, são os únicos meios de que podemos lançar mão para interpretar a natureza: nosso único “organon”, nosso único instrumento para apreendê-la. E devemos arriscar-nos, com esses meios, para alcançar o prêmio. Os que não se disponham a expor suas idéias à eventualidade da refutação não participarão do jogo científico.” (Popper)

De acordo com o autor, à ciência avança principalmente à custa

- (A) do progresso experimental e tecnológico.
- (B) do aumento de informações a partir das experiências.
- (C) da melhoria da qualidade das informações já disponíveis.
- (D) da criação de idéias novas.
- (E) da refutação de resultados inexplicáveis.

43. Para ensinar o conteúdo sobre movimento e forças de acordo com as leis de Newton, um professor utiliza uma demonstração com duas bolas, uma grande de madeira e uma pequena de aço, sendo a pequena mais pesada do que a grande. Ambas são lançadas sobre uma superfície horizontal, com mesma velocidade inicial. Ele pergunta:

— Qual das duas vai mais longe?

Os alunos respondem:

- 1ª. “A bola pequena, porque na grande há mais resistência do ar”.
- 2ª. “A bola pequena, porque é mais pesada e tem mais força em si mesma”.
- 3ª. “Elas partem com a mesma força; sobre a mais pesada tem mais atrito, então a maior vai mais longe”.
- 4ª. “A bola grande, porque a mais pesada parte com mais dificuldade”.

Sobre as respostas dadas, pode-se afirmar que

- (A) as quatro são corretas.
- (B) as quatro são erradas.
- (C) só a primeira pode ser correta.
- (D) só a quarta é errada.
- (E) as duas primeiras são corretas e as duas últimas, erradas.



44. Para ensinar o conteúdo de óptica sobre as propriedades da luz e o processo da visão, um professor descreve uma situação em que um carro com os faróis baixos acesos vem vindo por uma estrada reta, às 4 horas da tarde. O professor pergunta:

— É possível ver os faróis acesos quando o carro está a 300 metros de distância?

Assinale a resposta dos alunos que pode ser considerada correta.

- (A) Sim, porque a luz chega ao olho com intensidade suficiente.
- (B) Não, porque com a luz do dia a luz do farol fica bloqueada e não vai longe.
- (C) Não, porque o raio visual não consegue chegar até lá para ver.
- (D) Não, porque só se pode ver a luz de perfil e não de frente.
- (E) Sim, porque de frente toda luz do farol chega ao olho.

45. Considere o seguinte texto: "... podemos afirmar que a conceituação e o referencial teórico de museus e centros de ciências, sob o ponto de vista educacional, contemplam três pontos fundamentais:

- 1º) um museu ou centro de ciências são uma instituição de educação informal de ciências, sem vinculação obrigatória com a educação formal;
- 2º) as "ciências" ou conteúdos, apresentados ao público nessas instituições, devem voltar-se ao oferecimento de uma cultura científica básica que, por um lado, possibilite uma alfabetização dos visitantes em ciências e, por outro, proporcione a complementação, ampliação e atualização do conhecimento científico já existente ou oferecido pela educação formal;
- 3º) o processo ensino-aprendizagem nessas instituições pode ser descrito e orientado a partir da teoria sociocultural de Vygotsky, o que implica a criação de um ambiente culturalmente rico, capaz de propiciar a obtenção e partilha de conhecimentos entre seus visitantes." (Gaspar & Hamburger, 1998, p 121)

Do texto, depreende-se que

- (A) os museus ou centros de ciências são instituições de educação formal capazes de oferecer uma cultura científica básica.
- (B) os museus ou centros de ciências são instituições que se destinam somente a ampliar o conhecimento específico dos visitantes em geral.
- (C) o elemento básico de um museu ou centro de ciências deve ser a exposição viva de ciências, garantindo a participação dos visitantes.

(D) um museu ou centro de ciências devem estar necessariamente vinculados a uma escola para contribuir para a aprendizagem.

(E) os museus ou centros de ciências são irrelevantes num ambiente culturalmente rico.

46. Leia o texto a seguir, referente à utilização de questões problematizadoras em atividades com materiais concretos no ensino de ciências.

"As questões problematizadoras apresentam como condição apenas uma imposição situacional, abrindo, assim, espaço para a ação e criação. A situação deve ser clara e constituir um problema, os recursos materiais para resolvê-lo são dados, mas a forma de explorá-lo é aberta, gerando diversos ganchos e associações possíveis." (Castro & Cerqueira, 1992)

De acordo com a idéia expressa no texto apresentado, pode-se dizer que as questões problematizadoras

- (A) por si só são capazes de gerar o imprescindível comprometimento interno do sujeito com o objeto a ser conhecido.
- (B) tornam o ensino e a aprendizagem difíceis e por isso não são recomendadas.
- (C) garantem por si só o aprendizado de conteúdo com rigor e profundidade.
- (D) não permitem explorar um conteúdo qualquer.
- (E) garantem espaço para investigação.

47. Referindo-se à atividade no laboratório, dizem dois autores:

"Tarefas processuais não são independentes de conteúdo e contexto ... aprender a observar não é exatamente questão de acuidade visual (ou outro sentido), ela envolve a tomada de decisões sobre quais características são relevantes e quais podem ser ignoradas" (Millar)

"A atividade no laboratório permite o envolvimento do indivíduo como experimentador participativo." (Solomon)

Pode-se afirmar, em relação a essas idéias, que

- (A) ambas criticam o laboratório tradicional porque utiliza aparato sofisticado e experiências orientadas.
- (B) ambas referem-se ao processo de aprendizagem diante de um experimento.
- (C) tanto a primeira como a segunda defendem o trabalho em grupo numa atividade experimental.
- (D) são duas posições contraditórias no que se refere ao processo de aprendizagem.

(E) as duas referem-se à organização dos alunos no laboratório.

48. O texto refere-se ao desenvolvimento de currículos em ciências:

“Ao longo destes últimos anos se argumenta reiteradamente a necessidade de ampliar o foco de atenção dos cursos escolares de ciências com objetivo de fazê-los mais relevantes para os interesses do indivíduo e da sociedade moderna. ...Trata-se de tendências na concepção do currículo de ciências cuja orientação é determinada pelo desejo de administrar uma educação liberal e pela importância de que os jovens vejam a relevância da ciência para suas próprias vidas. ...considerarei uma perspectiva adicional que, como tentarei mostrar, também tem que ser levada em conta em nossa compreensão sobre o currículo; uma perspectiva que se baseia em nossa compreensão do próprio processo de aprendizagem, em particular de como os jovens aprendem sobre seu mundo físico.” (Driver, 1988)

Das alternativas seguintes, aquela que melhor resume a posição do autor é:

- (A) os currículos de ciências devem preocupar-se só com o processo de aprendizagem e não com o uso prático que a ciência pode ter.
- (B) os currículos devem fundamentar-se sobre os modos pelos quais os indivíduos aprendem sobre seu mundo físico.
- (C) os currículos de ciências devem preocupar-se só com o processo de aprendizagem e não com o papel da atividade científica na formação dos indivíduos em geral.
- (D) os currículos devem limitar-se à relevância da ciência para os interesses do indivíduo e da sociedade moderna.
- (E) os currículos devem incluir todos os conteúdos da ciência (física).

49. “O planejamento deve ser concretamente o instrumento pedagógico imprescindível na atuação profissional, que, tendo objetivos bem definidos, guarda particularidades e especificidades de acordo com os usuários e as condições de sua utilização. Trabalhar sobre ele num programa de atualização representa utilizar concretamente um espaço pedagógico autêntico para a introdução dos critérios e conteúdos significativos para a construção adequada da relação ensino-aprendizagem. ... a atualização deve ser capaz de prover o professor de capacidade para organizar e procurar soluções adequadas aos problemas de sala de aula e de ajudá-lo a construir o instrumento de produção e controle da aprendizagem: o planejamento escolar.” (Pacca, 1992)

A partir do texto apresentado, pode-se concluir que

- (A) o professor é responsável pelas ações na sala de aula e deve ter condições de alterar o planejamento a cada instante, em busca da compreensão dos alunos.

- (B) a participação do professor na elaboração de um planejamento deve ser passiva no que concerne ao modelo e à estrutura já estabelecidos.
- (C) o planejamento não pode ser, ao mesmo tempo, instrumento de produção e controle da aprendizagem.
- (D) o planejamento deve ser igual para todos, quaisquer que sejam as condições de utilização, se for elaborado com critérios objetivos.
- (E) os projetos de ensino de física já elaborados são suficientes para a atuação em sala de aula porque já trazem as atividades e as respostas corretas.

50. Leia o seguinte texto sobre currículo.

“O registro e a manipulação dinâmica de informações escritas, sonoras e visuais combinadas também já estão disponíveis em equipamentos mais recentes e dispendiosos, os ‘multimídia’ interativos que, em pouco tempo, podem se tornar tão difundidos como são hoje, digamos, os aparelhos de televisão. Contas e cartões informatizados, tanto quanto televisores ou rádio-gravadores, já são uma presença quase universal em cada casa urbana, de forma que familiarizar as pessoas com as tecnologias da informação e da comunicação e esclarecê-las sobre seus princípios operativos não é só prepará-las para situações que se estabelecerão dentro de alguns anos, mas sobretudo prepará-las para conviver com tecnologias hoje amplamente disseminadas.” (Menezes, 1998)

Assinale a alternativa que expressa melhor as idéias contidas no texto.

- (A) O currículo deve, principalmente, facilitar o manuseio dos instrumentos tecnológicos.
- (B) O currículo não deve preocupar-se com a tecnologia, mas limitar-se aos fundamentos da física.
- (C) O currículo não deve tratar de princípios operativos da tecnologia, porque os indivíduos já têm familiaridade com ela em casa.
- (D) O currículo deve esclarecer os princípios que regem o funcionamento dos aparelhos tecnológicos.
- (E) O currículo deve exigir o uso da tecnologia moderna em sala de aula para ensinar a ciência.