

FÍSICA

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 - Verifique se, além deste caderno, você recebeu o Caderno de Respostas, destinado à transcrição das respostas das questões de múltipla escolha (objetivas), das questões discursivas e do questionário de percepção da prova.
- 2 - Confira se este caderno contém as questões de múltipla escolha (objetivas) e discursivas de formação geral e do componente específico da área, e as questões relativas à sua percepção da prova, assim distribuídas:

Partes	Número das questões	Peso das questões	Peso dos componentes
Formação Geral/Objetivas	1 a 8	60%	25%
Formação Geral/Discursivas	Discursiva 1 e Discursiva 2	40%	
Componente Específico Comum /Objetivas	9 a 25	Objetivas 85% Discursivas 15%	75%
Componente Específico Comum /Discursivas	Discursiva 3 a Discursiva 5		
Componente Específico – Licenciatura /Objetivas	26 a 35		
Componente Específico – Bacharelado /Objetivas	36 a 45		
Questionário de percepção da Prova	1 a 9	-	-

- 3 - Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto no Caderno de Respostas. Caso contrário, avise imediatamente um dos responsáveis pela aplicação da prova. Você deve assinar o Caderno de Respostas no espaço próprio, com caneta esferográfica de tinta preta.
- 4 - Observe as instruções expressas no Caderno de Respostas sobre a marcação das respostas às questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão).
- 5 - Use caneta esferográfica de tinta preta tanto para marcar as respostas das questões objetivas quanto para escrever as respostas das questões discursivas.
- 6 - Não use calculadora; não se comunique com os demais estudantes nem troque material com eles; não consulte material bibliográfico, cadernos ou anotações de qualquer espécie.
- 7 - Você terá quatro horas para responder às questões de múltipla escolha e discursivas e ao questionário de percepção da prova.
- 8 - Quando terminar, entregue ao Aplicador ou Fiscal o seu Caderno de Respostas.
- 9 - Atenção! Você só poderá levar este Caderno de Prova após decorridas três horas do início do Exame.

QUESTÃO 1

Retrato de uma princesa desconhecida

Para que ela tivesse um pescoço tão fino
 Para que os seus pulsos tivessem um quebrar de caule
 Para que os seus olhos fossem tão frontais e limpos
 Para que a sua espinha fosse tão direita
 E ela usasse a cabeça tão erguida
 Com uma tão simples claridade sobre a testa
 Foram necessárias sucessivas gerações de escravos
 De corpo dobrado e grossas mãos pacientes
 Servindo sucessivas gerações de príncipes
 Ainda um pouco toscos e grosseiros
 Ávidos cruéis e fraudulentos
 Foi um imenso desperdiçar de gente
 Para que ela fosse aquela perfeição
 Solitária exilada sem destino

ANDRESEN, S. M. B. **Dual**. Lisboa: Caminho, 2004. p. 73.

No poema, a autora sugere que

- A** os príncipes e as princesas são naturalmente belos.
- B** os príncipes generosos cultivavam a beleza da princesa.
- C** a beleza da princesa é desperdiçada pela miscigenação racial.
- D** o trabalho compulsório de escravos proporcionou privilégios aos príncipes.
- E** o exílio e a solidão são os responsáveis pela manutenção do corpo esbelto da princesa.

QUESTÃO 2

Exclusão digital é um conceito que diz respeito às extensas camadas sociais que ficaram à margem do fenômeno da sociedade da informação e da extensão das redes digitais. O problema da exclusão digital se apresenta como um dos maiores desafios dos dias de hoje, com implicações diretas e indiretas sobre os mais variados aspectos da sociedade contemporânea.

Nessa nova sociedade, o conhecimento é essencial para aumentar a produtividade e a competição global. É fundamental para a invenção, para a inovação e para a geração de riqueza. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) proveem uma fundação para a construção e aplicação do conhecimento nos setores públicos e privados. É nesse contexto que se aplica o termo exclusão digital, referente à falta de acesso às vantagens e aos benefícios trazidos por essas novas tecnologias, por motivos sociais, econômicos, políticos ou culturais.

Considerando as ideias do texto acima, avalie as afirmações a seguir.

- I. Um mapeamento da exclusão digital no Brasil permite aos gestores de políticas públicas escolherem o público-alvo de possíveis ações de inclusão digital.
- II. O uso das TICs pode cumprir um papel social, ao prover informações àqueles que tiveram esse direito negado ou negligenciado e, portanto, permitir maiores graus de mobilidade social e econômica.
- III. O direito à informação diferencia-se dos direitos sociais, uma vez que esses estão focados nas relações entre os indivíduos e, aqueles, na relação entre o indivíduo e o conhecimento.
- IV. O maior problema de acesso digital no Brasil está na deficitária tecnologia existente em território nacional, muito aquém da disponível na maior parte dos países do primeiro mundo.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** II e IV.
- C** III e IV.
- D** I, II e III.
- E** I, III e IV.



QUESTÃO 3

A cibercultura pode ser vista como herdeira legítima (embora distante) do projeto progressista dos filósofos do século XVII. De fato, ela valoriza a participação das pessoas em comunidades de debate e argumentação. Na linha reta das morais da igualdade, ela incentiva uma forma de reciprocidade essencial nas relações humanas. Desenvolveu-se a partir de uma prática assídua de trocas de informações e conhecimentos, coisa que os filósofos do Iluminismo viam como principal motor do progresso. (...) A cibercultura não seria pós-moderna, mas estaria inserida perfeitamente na continuidade dos ideais revolucionários e republicanos de liberdade, igualdade e fraternidade. A diferença é apenas que, na cibercultura, esses “valores” se encarnam em dispositivos técnicos concretos. Na era das mídias eletrônicas, a igualdade se concretiza na possibilidade de cada um transmitir a todos; a liberdade toma forma nos *softwares* de codificação e no acesso a múltiplas comunidades virtuais, atravessando fronteiras, enquanto a fraternidade, finalmente, se traduz em interconexão mundial.

LEVY, P. Revolução virtual. **Folha de S. Paulo**. Caderno Mais, 16 ago. 1998, p.3 (adaptado).

O desenvolvimento de redes de relacionamento por meio de computadores e a expansão da Internet abriram novas perspectivas para a cultura, a comunicação e a educação. De acordo com as ideias do texto acima, a cibercultura

- A** representa uma modalidade de cultura pós-moderna de liberdade de comunicação e ação.
- B** constituiu negação dos valores progressistas defendidos pelos filósofos do Iluminismo.
- C** banalizou a ciência ao disseminar o conhecimento nas redes sociais.
- D** valorizou o isolamento dos indivíduos pela produção de *softwares* de codificação.
- E** incorpora valores do Iluminismo ao favorecer o compartilhamento de informações e conhecimentos.

QUESTÃO 4

Com o advento da República, a discussão sobre a questão educacional torna-se pauta significativa nas esferas dos Poderes Executivo e Legislativo, tanto no âmbito Federal quanto no Estadual. Já na Primeira República, a expansão da demanda social se propaga com o movimento da escola-novista; no período getulista, encontram-se as reformas de Francisco Campos e Gustavo Capanema; no momento de crítica e balanço do pós-1946, ocorre a promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1961. É somente com a Constituição de 1988, no entanto, que os brasileiros têm assegurada a educação de forma universal, como um direito de todos, tendo em vista o pleno desenvolvimento da pessoa no que se refere a sua preparação para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. O artigo 208 do texto constitucional prevê como dever do Estado a oferta da educação tanto a crianças como àqueles que não tiveram acesso ao ensino em idade própria à escolarização cabida.

Nesse contexto, avalie as seguintes asserções e a relação proposta entre elas.

A relação entre educação e cidadania se estabelece na busca da universalização da educação como uma das condições necessárias para a consolidação da democracia no Brasil.

PORQUE

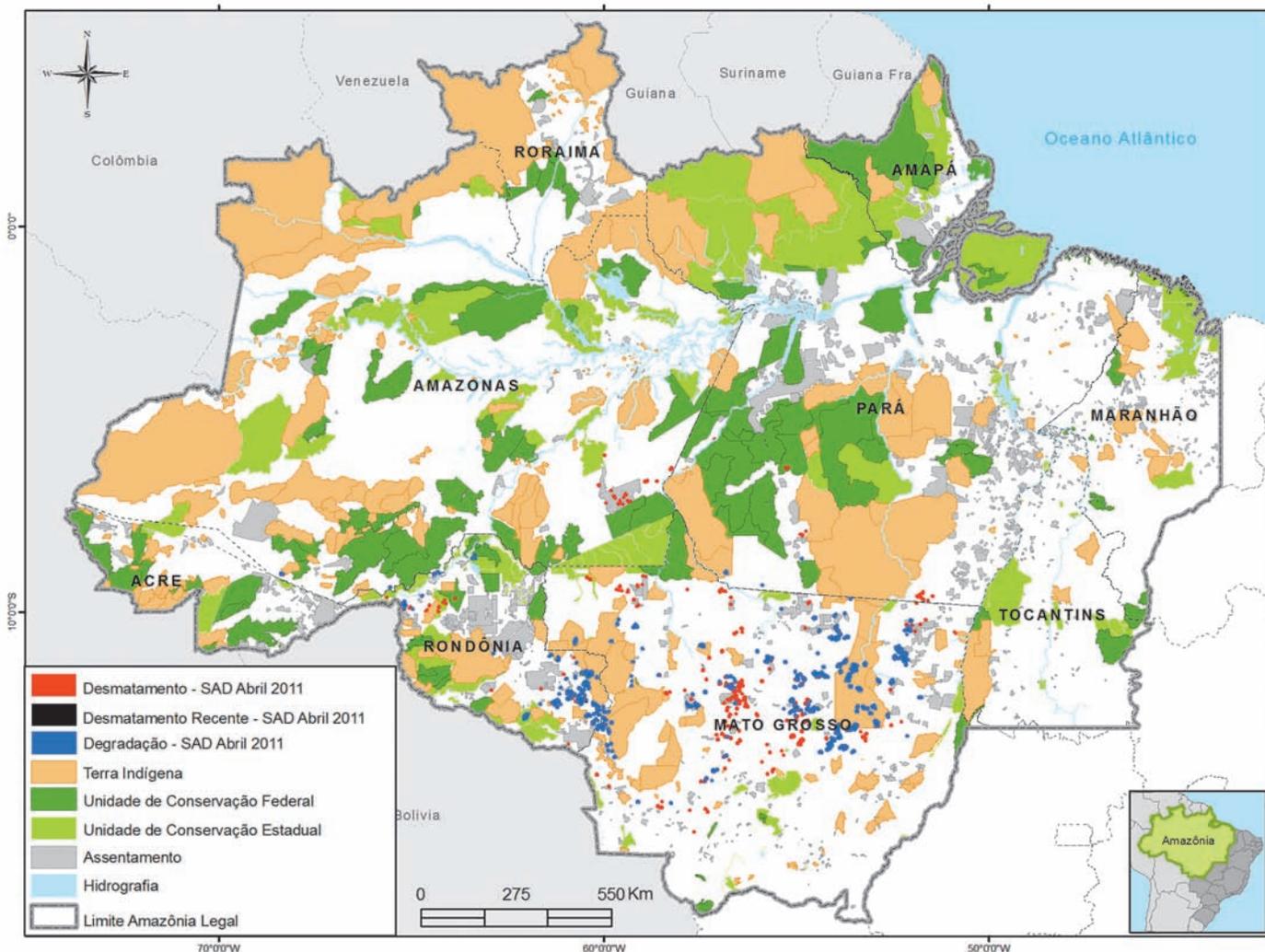
Por meio da atuação de seus representantes nos Poderes Executivos e Legislativo, no decorrer do século XX, passou a ser garantido no Brasil o direito de acesso à educação, inclusive aos jovens e adultos que já estavam fora da idade escolar.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As duas são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C** A primeira é uma proposição verdadeira, e a segunda, falsa.
- D** A primeira é uma proposição falsa, e a segunda, verdadeira.
- E** Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.



QUESTÃO 5



Desmatamento na Amazônia Legal. Disponível em: <www.imazon.org.br/mapas/desmatamento-mensal-2011>. Acesso em: 20 ago. 2011.

O ritmo de desmatamento na Amazônia Legal diminuiu no mês de junho de 2011, segundo levantamento feito pela organização ambiental brasileira Imazon (Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia). O relatório elaborado pela ONG, a partir de imagens de satélite, apontou desmatamento de 99 km² no bioma em junho de 2011, uma redução de 42% no comparativo com junho de 2010. No acumulado entre agosto de 2010 e junho de 2011, o desmatamento foi de 1 534 km², aumento de 15% em relação a agosto de 2009 e junho de 2010. O estado de Mato Grosso foi responsável por derrubar 38% desse total e é líder no *ranking* do desmatamento, seguido do Pará (25%) e de Rondônia (21%).

Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/imprensa/imazon-na-midia>>. Acesso em: 20 ago. 2011 (com adaptações).

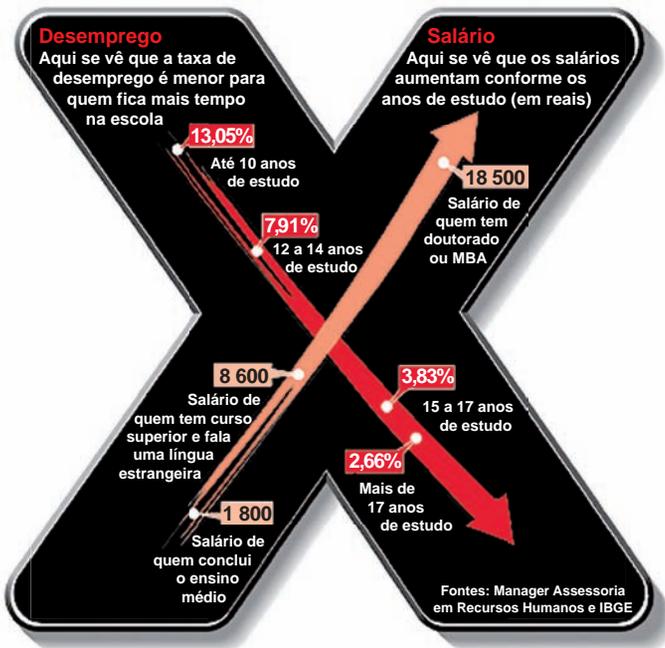
De acordo com as informações do mapa e do texto,

- A** foram desmatados 1 534 km² na Amazônia Legal nos últimos dois anos.
- B** não houve aumento do desmatamento no último ano na Amazônia Legal.
- C** três estados brasileiros responderam por 84% do desmatamento na Amazônia Legal entre agosto de 2010 e junho de 2011.
- D** o estado do Amapá apresenta alta taxa de desmatamento em comparação aos demais estados da Amazônia Legal.
- E** o desmatamento na Amazônia Legal, em junho de 2010, foi de 140 km², comparando-se o índice de junho de 2011 ao índice de junho de 2010.



QUESTÃO 6

A educação é o Xis da questão



Disponível em: <<http://ead.uepb.edu.br/noticias,82>>. Acesso em: 24 ago. 2011.

A expressão “o Xis da questão” usada no título do infográfico diz respeito

- A à quantidade de anos de estudos necessários para garantir um emprego estável com salário digno.
- B às oportunidades de melhoria salarial que surgem à medida que aumenta o nível de escolaridade dos indivíduos.
- C à influência que o ensino de língua estrangeira nas escolas tem exercido na vida profissional dos indivíduos.
- D aos questionamentos que são feitos acerca da quantidade mínima de anos de estudo que os indivíduos precisam para ter boa educação.
- E à redução da taxa de desemprego em razão da política atual de controle da evasão escolar e de aprovação automática de ano de acordo com a idade.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 7

A definição de desenvolvimento sustentável mais usualmente utilizada é a que procura atender às necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras. O mundo assiste a um questionamento crescente de paradigmas estabelecidos na economia e também na cultura política. A crise ambiental no planeta, quando traduzida na mudança climática, é uma ameaça real ao pleno desenvolvimento das potencialidades dos países.

O Brasil está em uma posição privilegiada para enfrentar os enormes desafios que se acumulam. Abriga elementos fundamentais para o desenvolvimento: parte significativa da biodiversidade e da água doce existentes no planeta; grande extensão de terras cultiváveis; diversidade étnica e cultural e rica variedade de reservas naturais.

O campo do desenvolvimento sustentável pode ser conceitualmente dividido em três componentes: sustentabilidade ambiental, sustentabilidade econômica e sustentabilidade sociopolítica.

Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável pressupõe

- A a preservação do equilíbrio global e do valor das reservas de capital natural, o que não justifica a desaceleração do desenvolvimento econômico e político de uma sociedade.
- B a redefinição de critérios e instrumentos de avaliação de custo-benefício que reflitam os efeitos socioeconômicos e os valores reais do consumo e da preservação.
- C o reconhecimento de que, apesar de os recursos naturais serem ilimitados, deve ser traçado um novo modelo de desenvolvimento econômico para a humanidade.
- D a redução do consumo das reservas naturais com a consequente estagnação do desenvolvimento econômico e tecnológico.
- E a distribuição homogênea das reservas naturais entre as nações e as regiões em nível global e regional.



QUESTÃO 8

Em reportagem, Owen Jones, autor do livro **Chavs: a difamação da classe trabalhadora**, publicado no Reino Unido, comenta as recentes manifestações de rua em Londres e em outras principais cidades inglesas.

Jones prefere chamar atenção para as camadas sociais mais desfavorecidas do país, que desde o início dos distúrbios, ficaram conhecidas no mundo todo pelo apelido *chavs*, usado pelos britânicos para escarnecer dos hábitos de consumo da classe trabalhadora. Jones denuncia um sistemático abandono governamental dessa parcela da população: “Os políticos insistem em culpar os indivíduos pela desigualdade”, diz. (...) “você não vai ver alguém assumir ser um *chav*, pois se trata de um insulto criado como forma de generalizar o comportamento das classes mais baixas. Meu medo não é o preconceito e, sim, a cortina de fumaça que ele oferece. Os distúrbios estão servindo como o argumento ideal para que se faça valer a ideologia de que os problemas sociais são resultados de defeitos individuais, não de falhas maiores. Trata-se de uma filosofia que tomou conta da sociedade britânica com a chegada de Margaret Thatcher ao poder, em 1979, e que basicamente funciona assim: você é culpado pela falta de oportunidades. (...) Os políticos insistem em culpar os indivíduos pela desigualdade”.

Suplemento Prosa & Verso, **O Globo**, Rio de Janeiro, 20 ago. 2011, p. 6 (adaptado).

Considerando as ideias do texto, avalie as afirmações a seguir.

- I. *Chavs* é um apelido que exalta hábitos de consumo de parcela da população britânica.
- II. Os distúrbios ocorridos na Inglaterra serviram para atribuir deslizes de comportamento individual como causas de problemas sociais.
- III. Indivíduos da classe trabalhadora britânica são responsabilizados pela falta de oportunidades decorrente da ausência de políticas públicas.
- IV. As manifestações de rua na Inglaterra reivindicavam formas de inclusão nos padrões de consumo vigente.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, III e IV.
- E** II, III e IV.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO DISCURSIVA 1

A Educação a Distância (EaD) é a modalidade de ensino que permite que a comunicação e a construção do conhecimento entre os usuários envolvidos possam acontecer em locais e tempos distintos. São necessárias tecnologias cada vez mais sofisticadas para essa modalidade de ensino não presencial, com vistas à crescente necessidade de uma pedagogia que se desenvolva por meio de novas relações de ensino-aprendizagem.

O Censo da Educação Superior de 2009, realizado pelo MEC/INEP, aponta para o aumento expressivo do número de matrículas nessa modalidade. Entre 2004 e 2009, a participação da EaD na Educação Superior passou de 1,4% para 14,1%, totalizando 838 mil matrículas, das quais 50% em cursos de licenciatura. Levantamentos apontam ainda que 37% dos estudantes de EaD estão na pós-graduação e que 42% estão fora do seu estado de origem.

Considerando as informações acima, enumere três vantagens de um curso a distância, justificando brevemente cada uma delas. (valor: 10,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



QUESTÃO DISCURSIVA 2

A Síntese de Indicadores Sociais (SIS 2010) utiliza-se da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) para apresentar sucinta análise das condições de vida no Brasil. Quanto ao analfabetismo, a SIS 2010 mostra que os maiores índices se concentram na população idosa, em camadas de menores rendimentos e predominantemente na região Nordeste, conforme dados do texto a seguir.

A taxa de analfabetismo referente a pessoas de 15 anos ou mais de idade baixou de 13,3% em 1999 para 9,7% em 2009. Em números absolutos, o contingente era de 14,1 milhões de pessoas analfabetas. Dessas, 42,6% tinham mais de 60 anos, 52,2% residiam no Nordeste e 16,4% viviam com $\frac{1}{2}$ salário-mínimo de renda familiar *per capita*. Os maiores decréscimos no analfabetismo por grupos etários entre 1999 a 2009 ocorreram na faixa dos 15 a 24 anos. Nesse grupo, as mulheres eram mais alfabetizadas, mas a população masculina apresentou queda um pouco mais acentuada dos índices de analfabetismo, que passou de 13,5% para 6,3%, contra 6,9% para 3,0% para as mulheres.

SIS 2010: Mulheres mais escolarizadas são mães mais tarde e têm menos filhos.

Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias>.

Acesso em: 25 ago. 2011 (adaptado).

População analfabeta com idade superior a 15 anos

ano	porcentagem
2000	13,6
2001	12,4
2002	11,8
2003	11,6
2004	11,2
2005	10,7
2006	10,2
2007	9,9
2008	10,0
2009	9,7

Fonte: IBGE

Com base nos dados apresentados, redija um texto dissertativo acerca da importância de políticas e programas educacionais para a erradicação do analfabetismo e para a empregabilidade, considerando as disparidades sociais e as dificuldades de obtenção de emprego provocadas pelo analfabetismo. Em seu texto, apresente uma proposta para a superação do analfabetismo e para o aumento da empregabilidade. (valor: 10,0 pontos)

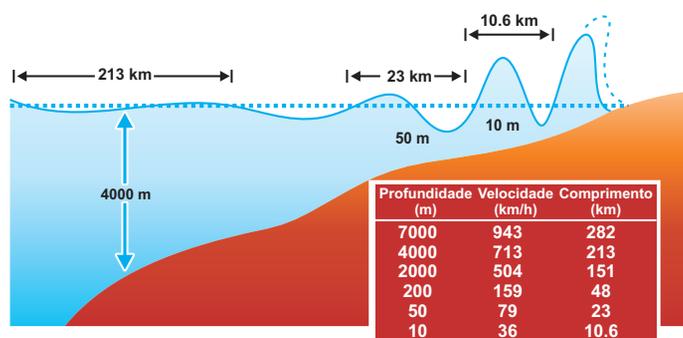
RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



QUESTÃO 9

A maior parte dos *tsunamis* é gerada devido ao movimento relativo das placas tectônicas em um oceano. Esse movimento origina uma perturbação na superfície livre da água que se propaga em todas as direções para longe do local de geração sob a forma de ondas. Em oceano aberto, onde a profundidade média é de 4 km, os *tsunamis* têm comprimento de onda da ordem de 200 km e velocidades superiores a 700 km/h. Quando um *tsunami* atinge a costa, a profundidade do oceano diminui, e, em consequência, a sua velocidade de propagação decresce, assim como seu comprimento de onda. Suponha que aqui se aplica o modelo de ondas rasas, em que a velocidade da onda é proporcional à raiz quadrada da profundidade em que a onda se encontra.



MARTINS, J.P.; PIRES, Ana. **Tsunami no Índico: Causas e Consequências**. Disponível em < <http://fisica.fc.ul.pt/quantum/docs/quantum1cute.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2011 (com adaptações).

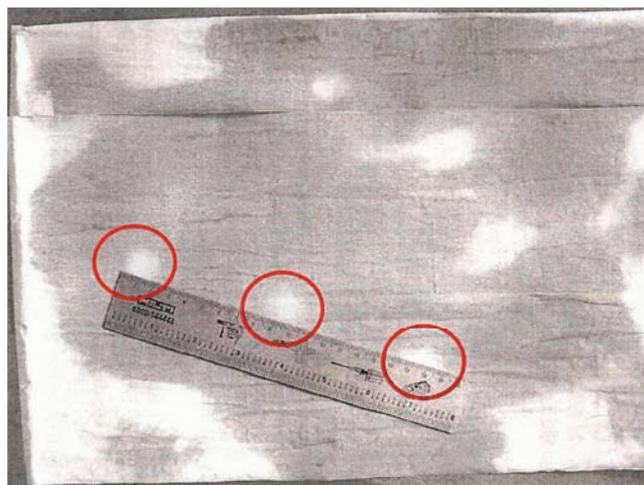
Analisando-se os dados apresentados na figura, o valor do comprimento de onda para uma profundidade de 5 m é aproximadamente igual a

- A 2,1 km.
- B 4,1 km.
- C 5,3 km.
- D 7,5 km.
- E 8,4 km.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 10

Para estimar a frequência de um forno microondas, foi preparada uma placa de isopor do tamanho do forno coberta com papel toalha umedecido. Em seguida, com papel termossensível como aqueles utilizados em fax, o conjunto foi colocado no forno utilizando um suporte para não girar por alguns segundos. A figura apresenta as regiões escuras e claras formadas no papel termossensível. A régua na figura tem o comprimento de 20 cm.



CARVALHO, R. P. **Temas Atuais de Física: Microondas**. São Paulo: Editora Livraria da Física/SBF. 1. ed. p. 58-61, 2005.

Supondo que as ondas eletromagnéticas no interior do forno sejam todas estacionárias e que a régua está colocada em uma posição onde há claros representando os vales dessas ondas, qual a frequência estimada?

- A 0,3 MHz.
- B 15,0 MHz.
- C 30,0 MHz.
- D 1,5 GHz.
- E 3,0 GHz.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 11

Ao final do século XIX, alguns físicos pensavam que a Física estava praticamente completa. Lord Kelvin chegou a recomendar que os jovens não se dedicassem à Física, pois só faltavam alguns poucos detalhes de interesse, como, por exemplo, o refinamento de medidas. No entanto, ele mencionou que havia “duas pequenas nuvens” no horizonte da Física. Essas pequenas nuvens se tornariam grandes tempestades, pois a interpretação desses dois fenômenos levaria a uma reformulação da nossa visão de mundo, até então dominada pelo sucesso da mecânica newtoniana.

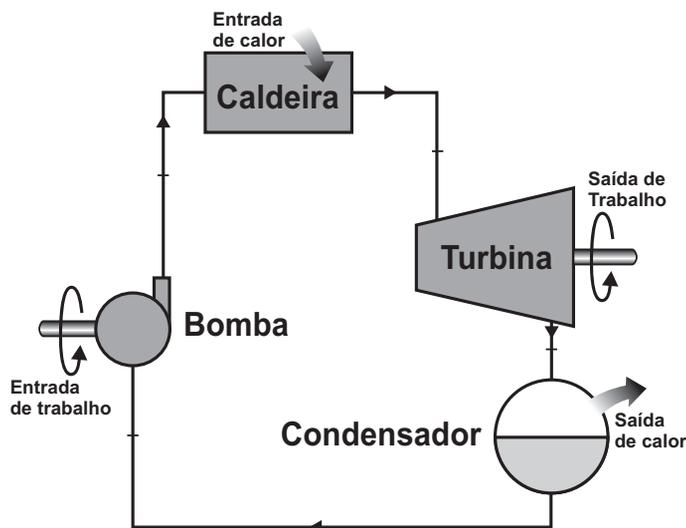
Essas “pequenas nuvens” mencionadas por Kelvin ao final do século XIX eram

- A os resultados do experimento de Compton e a assimetria nas equações de Maxwell para a Eletricidade e o Magnetismo.
- B as dificuldades em explicar a distribuição de energia na radiação de um corpo aquecido e o princípio da complementaridade.
- C os resultados negativos do experimento de Michelson e Morley e a assimetria nas equações de Maxwell para a Eletricidade e o Magnetismo.
- D os resultados negativos do experimento de Michelson e Morley e as dificuldades em explicar a distribuição de energia na radiação de um corpo aquecido.
- E as dificuldades em explicar a distribuição de energia na radiação de um corpo aquecido e a assimetria nas equações de Maxwell para a Eletricidade e o Magnetismo.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 12

As usinas termelétricas geram eletricidade a partir de turbinas movidas a vapor. O ciclo de Rankine é um ciclo termodinâmico ideal que pode ser utilizado para modelar, de forma simplificada, uma usina termelétrica. A figura abaixo mostra de forma esquemática os elementos básicos de um ciclo de Rankine simples ideal.



Considerando que algumas usinas termelétricas que utilizam turbinas a vapor podem ser encontradas próximas a grandes reservatórios de água, como rios e lagos, analise as seguintes afirmações.

- I. O ciclo de Rankine simples mostrado na figura não prevê a reutilização da energia que é rejeitada no condensador e, por isso, tem rendimento comparável ao de um ciclo de Carnot que opera entre as mesmas temperaturas.
- II. Historicamente, a instalação de algumas usinas próximas a grandes rios se dá devido à necessidade de remover calor do ciclo, por intermédio da transferência de calor que ocorre no condensador, porém, com implicações ao meio ambiente.
- III. Em usinas que utilizam combustíveis fósseis, o vapor gerado na caldeira é contaminado pelos gases da combustão e não é reaproveitado no ciclo, sendo mais econômico rejeitá-lo, causando impacto ambiental.
- IV. Entre as termelétricas, as usinas nucleares são as únicas que não causam impacto ambiental, exceto pela necessidade de se armazenar o lixo nuclear gerado.

É correto apenas o que se afirma em

- A I.
- B II.
- C I e III.
- D II e IV.
- E II, III e IV.



QUESTÃO 13

Em um experimento de eletromagnetismo, os terminais de um solenoide são conectados aos de uma lâmpada formando um circuito fechado, colocado próximo a um ímã. Podemos movimentar tanto o ímã quanto o solenoide e, como resultado dessa ação, observa-se variação da luminosidade da lâmpada.

Simulador Laboratório de Eletromagnetismo de Faraday. Disponível em:

< http://phet.colorado.edu/pt_BR/get-phet/one-at-a-time>. Acesso em: 23 de ago 2011.

Com base nessa situação, avalie as seguintes afirmações.

- I. A luminosidade da lâmpada será tanto maior quanto maior for a velocidade do ímã, correspondendo a uma maior variação do fluxo magnético através do circuito.
- II. A corrente induzida devido ao movimento do ímã em relação ao solenoide pode ser explicada pela força de Lorentz sobre os elétrons livres da espira.
- III. O ato de empurrar o ímã na direção do solenoide produz uma corrente induzida no solenoide cujo campo magnético atrai o ímã.

É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 14

Quando a radiação eletromagnética interage com a matéria, pode ocorrer a transferência da energia do fóton, ou de parte dela, para as partículas que compõem o meio material. Alguns dos principais tipos de interação da radiação eletromagnética com a matéria são: efeito fotoelétrico; espalhamento Compton e produção de pares, que se diferenciam entre si pelas características do meio material; energia do fóton incidente; energia transferida e situação do fóton após a interação (absorção total ou espalhamento com perda de energia do fóton).

Entre os mecanismos de interação da radiação eletromagnética com a matéria, o efeito fotoelétrico ocorre

- A quando o fóton incidente interage com o núcleo atômico do átomo do material atenuador, cedendo toda a sua energia e originando um par de partículas.
- B quando o fóton incidente é totalmente absorvido por um elétron livre de um metal e este é ejetado do material.
- C quando o fóton de raios X ou gama é desviado por um elétron das camadas mais externas, transferindo a esse elétron parte de sua energia.
- D mais predominantemente quando a energia do fóton incidente é muito maior que a energia transferida às partículas produzidas na interação.
- E independentemente da energia do fóton incidente e do número atômico do meio.

QUESTÃO 15

Com o objetivo de estudar o comportamento da resistência elétrica dos materiais em função da temperatura e da iluminação, realizou-se experimentos de medidas de resistência elétrica utilizando-se um ohmímetro, como descrito a seguir.

1. As pontas de prova do ohmímetro foram ligadas a um filamento de tungstênio de uma lâmpada, cujo bulbo foi retirado. Em seguida, o filamento foi aquecido até tornar-se incandescente, passando a emitir luz (Figura I).

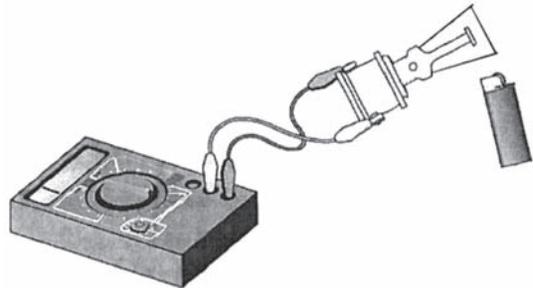


Figura I

2. As pontas de prova do ohmímetro foram ligadas a um LDR (*Light Dependent Resistor*) feito do semicondutor sulfeto de cádmio (CdS). Em seguida, o LDR foi iluminado com uma lâmpada incandescente (Figura II).

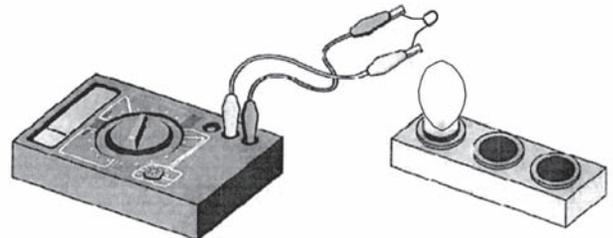


Figura II

VALADARES, E. C.; CHAVES, A. S. *Temas atuais da Física: aplicações da física quântica: do transistor à nanotecnologia*. São Paulo: Livraria da Física/SBF, 1. Ed. p. 10,33-34, 2005.

Com base no experimento descrito, analise as seguintes afirmações.

- I. O ohmímetro indicará alteração na resistência elétrica do filamento e do LDR.
- II. A resistência do filamento diminui devido ao aquecimento e à conseqüente redução das vibrações da rede cristalina do metal.
- III. O ohmímetro indica uma redução da resistência do LDR, resultante do aumento da população de elétrons livres na banda de condução.
- IV. A resistência do LDR diminui devido à diminuição da largura da banda proibida do material semicondutor.

É correto apenas o que se afirma em

- A I e II. B I e III. C III e IV. D I, II e IV. E II, III e IV.



QUESTÃO 16

Em um experimento, dois projéteis de mesma massa, um de metal e o outro de borracha, são disparados, sucessivamente, com a mesma velocidade e atingem um grande bloco de madeira no mesmo local, em colisão frontal. Verifica-se que o corpo metálico fica encrustado no bloco, fazendo-o inclinar ao atingi-lo. O objeto de borracha ricocheteia no bloco, retornando com aproximadamente a mesma velocidade e o faz tombar.

Com base nessas informações, analise as seguintes asserções.

Ao ricochetear, a bala de borracha é mais efetiva em derrubar o bloco de madeira.

PORQUE

Na colisão elástica entre a bala de borracha e o bloco de madeira, o impulso transmitido ao bloco é, aproximadamente, duas vezes maior que o impulso resultante da colisão inelástica entre o projétil de metal e o bloco de madeira.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C** A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda é uma proposição falsa.
- D** A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda é uma proposição verdadeira.
- E** As duas asserções são proposições falsas.

QUESTÃO 17

Os modelos mais precisos de sistemas físicos são não lineares. Exemplo disso é o sistema de um pêndulo simples, definido como uma partícula de massa m (desprezível), suspenso por um fio inextensível de comprimento L , cuja equação diferencial que descreve o movimento do pêndulo é

$$\frac{L}{g} \frac{\partial^2 \theta(t)}{\partial t^2} = -\text{sen} \theta(t)$$

A resolução da equação é simplificada por linearização (em função da amplitude), resultando em

$$\frac{\partial^2 \theta(t)}{\partial t^2} + \frac{g}{L} \theta(t) = 0$$

Isso ocorre quando se supõe θ igual a aproximadamente

- A** 0 rad.
- B** $\pi/6$ rad.
- C** $\pi/4$ rad.
- D** $\pi/3$ rad.
- E** $\pi/2$ rad.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 18

Sistemas termodinâmicos que utilizam gases que movem cilindros estão presentes no cotidiano das pessoas em dispositivos tais como motores de combustão interna, motores a vapor, compressores de geladeiras e condicionadores de ar, entre outros. Durante seu funcionamento, todos esses dispositivos passam por várias fases, em ciclos que mudam seus estados termodinâmicos.

Imagine um mesmo gás, ideal, em três dispositivos dessa natureza, que vão de um estado 1 para um estado 2 por três processos diferentes, representados nas figuras I, II e III a seguir.

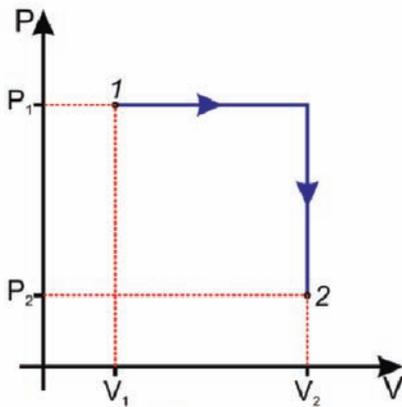


Figura I

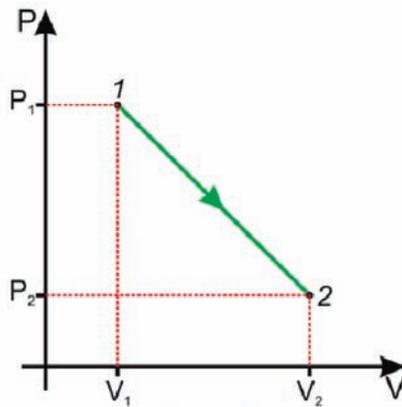


Figura II

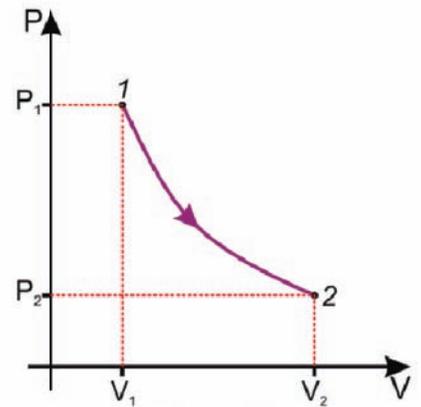


Figura III

Considerando esse sistema, analise as afirmações abaixo.

- I. Em todos os três processos, o trabalho é realizado pelo gás.
- II. Em todos os três processos, a temperatura final do gás é mais baixa do que a sua temperatura inicial.
- III. A variação da energia interna do gás foi maior quando o sistema percorreu o caminho apresentado na figura I.
- IV. O trabalho realizado em cada um dos processos é diferente, sendo máximo no processo representado na figura I.

É correto apenas o que se afirma em

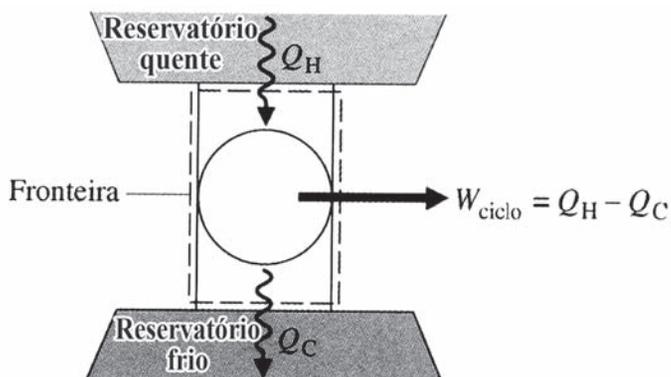
- A** I e III.
- B** II e IV.
- C** III e IV.
- D** I, II e III.
- E** I, II e IV.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 19

A segunda lei da termodinâmica pode ser usada para avaliar propostas de construção de equipamentos e verificar se o projeto é factível, ou seja, se é realmente possível de ser construído. Considere a situação em que um inventor alega ter desenvolvido um equipamento que trabalha segundo o ciclo termodinâmico de potência mostrado na figura. O equipamento retira 800 kJ de energia, na forma de calor, de um dado local que se encontra na temperatura de 1000 K, desenvolve uma dada quantidade líquida de trabalho para a elevação de um peso e descarta 300 kJ de energia, na forma de calor, para outro local que se encontra a 500 K de temperatura. A eficiência térmica do ciclo é dada pela equação fornecida.



$$\eta = \frac{W_{\text{ciclo}}}{Q_H} = 1 - \frac{Q_C}{Q_H}$$

MORAN, M. J., SHAPIRO, H. N. *Princípios de Termodinâmica para Engenharia*. Rio de Janeiro: LTC S.A., 6. ed., 2009.

Nessa situação, a alegação do inventor é

- A** correta, pois a eficiência de seu equipamento é de 50% e é menor do que a eficiência teórica máxima.
- B** incorreta, pois a eficiência de seu equipamento é de 50% e é maior do que a eficiência teórica máxima.
- C** correta, pois a eficiência de seu equipamento é de 62,5% e é menor do que a eficiência teórica máxima.
- D** incorreta, pois a eficiência de seu equipamento é de 62,5% e é maior do que a eficiência teórica máxima.
- E** incorreta, pois a eficiência de seu equipamento é de 62,5% e é menor do que a eficiência teórica máxima.

QUESTÃO 20

Uma partícula de carga q e massa m penetra em um campo magnético uniforme de intensidade B , de maneira que o ângulo entre o vetor velocidade da partícula e o vetor campo magnético é de $\pi/3$ rad. Represente por v o módulo da velocidade (constante) da partícula.

Nesse caso, o raio r e a frequência ciclotrônica f da trajetória helicoidal da partícula são dados, respectivamente, por

- A** $\frac{2\pi f}{v}$ e $\frac{2\pi m}{qB}$.
- B** $\frac{\sqrt{3}mv}{2qB}$ e $\frac{4\pi r}{v}$.
- C** $\frac{mv}{qB}$ e $\frac{qB}{2\pi m}$.
- D** $\frac{qB}{mv}$ e $\frac{v}{2\pi r}$.
- E** $\frac{\sqrt{3}mv}{2qB}$ e $\frac{qB}{2\pi m}$.

QUESTÃO 21

A lei de resfriamento de Newton diz que a taxa de variação temporal da temperatura de um corpo em resfriamento é proporcional à diferença entre a temperatura do corpo T e a temperatura constante T_m do meio ambiente, isto é,

$$\frac{dT}{dt} = -k(T - T_m),$$

em que k é uma constante de proporcionalidade.

Com o auxílio dessas informações, analise a seguinte situação-problema:

Um bolo é retirado do forno à temperatura de 160 °C. Transcorridos três minutos, a temperatura do bolo passa para 90 °C. Com uma temperatura ambiente de 20 °C determina-se o tempo necessário para que o bolo esteja a uma temperatura adequada para ser saboreado, ou seja, para atingir 25 °C, após ser retirado do forno. Considerando $\ln(1/2) = -0,69$ e $\ln(28) = 3,33$, o tempo transcorrido desde a retirada do forno até atingir a temperatura ideal é de, aproximadamente,

- A** 5,37 minutos.
- B** 5,27 minutos
- C** 7,17 minutos.
- D** 10,57 minutos.
- E** 14,47 minutos.



QUESTÃO 22

Um circuito do tipo R-C possui os componentes: fonte de tensão elétrica, resistor e capacitor, todos ligados em série. Tanto a carga do capacitor como a corrente elétrica i são funções que variam exponencialmente com o tempo. A constante de tempo ou tempo de relaxação do circuito R-C representa o intervalo de tempo no qual a corrente no circuito R-C cai a um valor $1/e$ vezes o seu valor inicial.

Um circuito do tipo R-L é constituído de: fonte de tensão elétrica, resistor e indutor, sendo que esses dois últimos estão ligados em série. A existência de um indutor L no circuito mantém mais estável a corrente elétrica no circuito. A constante de tempo do circuito R-L dá uma medida do tempo no qual a corrente i atinge cerca de 63% do seu valor final.

Em um experimento para se analisar o comportamento da corrente elétrica i em função do tempo em dois circuitos distintos, um do tipo R-C e outro do tipo R-L, utilizou-se uma fonte de tensão elétrica $E = 10\text{ V}$, um capacitor com capacitância igual a $C = 1 \times 10^{-6}\text{ F}$ e um indutor de indutância $L = 0,1\text{ MH}$. A resistência utilizada nos dois circuitos foi a mesma. Os gráficos I e II a seguir ilustram o comportamento da corrente elétrica i em função do tempo.

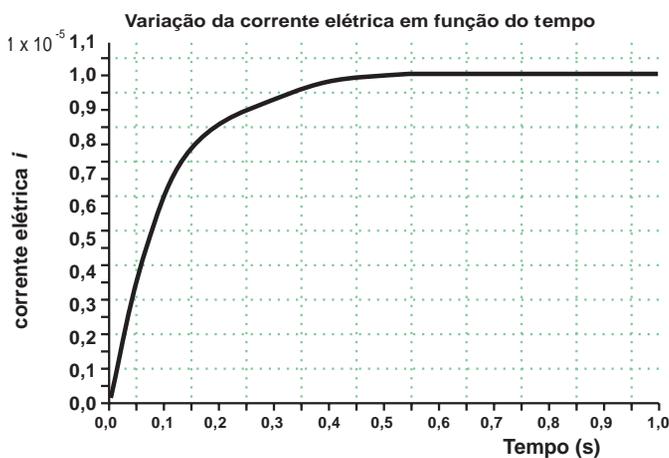


Gráfico I

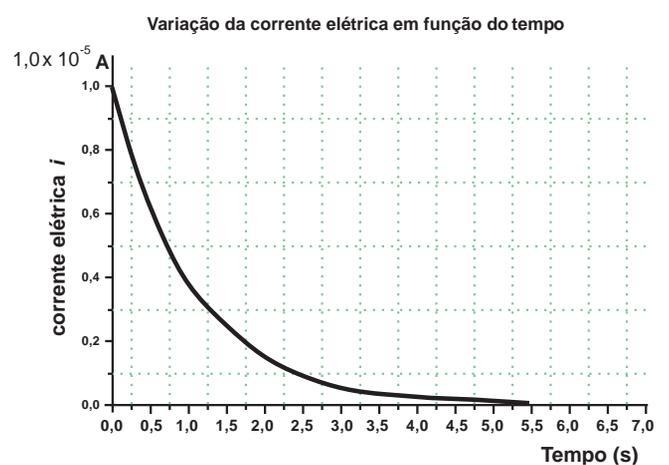


Gráfico II

Com base, nas informações acima, é correto afirmar que

- A** o gráfico I ilustra a variação da corrente elétrica i em função do tempo para um circuito R-C em carga, enquanto o gráfico II ilustra a variação de i em função do tempo para um circuito R-L. A resistência dos circuitos vale: $R = 1,0 \times 10^7\text{ Ohms}$. A constante de tempo do circuito R-L vale: $t_L = 0,10\text{ s}$. O tempo de relaxação do circuito R-C vale: $t_C = 1,0\text{ s}$.
- B** o gráfico I ilustra a variação da corrente elétrica i em função do tempo para um circuito R-C em carga, enquanto o gráfico II ilustra a variação de i em função do tempo para um circuito R-L. A resistência dos circuitos vale: $R = 10\text{ Ohms}$. A constante de tempo do circuito R-L vale: $t_L = 0,10 \times 10^5\text{ s}$. O tempo de relaxação do R-C capacitor vale: $t_C = 1,0 \times 10^{-5}\text{ s}$.
- C** o gráfico I ilustra a variação da corrente elétrica i em função do tempo para um circuito R-L, enquanto o gráfico II ilustra a variação de i em função do tempo para um circuito R-C em carga. A resistência dos circuitos vale: $R = 1,0 \times 10^7\text{ ohms}$. A constante de tempo do circuito R-L vale: $t_L = 0,010\text{ s}$. O tempo de relaxação do circuito R-C vale: $t_C = 10\text{ s}$.
- D** o gráfico I ilustra a variação da corrente elétrica i em função do tempo para um circuito R-L, enquanto o gráfico II ilustra a variação de i em função do tempo para um circuito R-C em carga. A resistência dos circuitos vale: $R = 10\text{ ohms}$. A constante de tempo do circuito R-L vale: $t_L = 1,0 \times 10^6\text{ s}$. O tempo de relaxação do circuito R-C vale: $t_C = 1,0 \times 10^{-5}\text{ s}$.
- E** o gráfico I ilustra a variação da corrente elétrica i em função do tempo para um circuito R-C em carga, enquanto o gráfico II ilustra a variação de i em função do tempo para um circuito R-L. A resistência dos circuitos vale: $R = 1,0 \times 10^7\text{ ohms}$. A constante de tempo do circuito R-L vale: $t_L = 3,5\text{ s}$. O tempo de relaxação do circuito R-C vale: $t_C = 0,45\text{ s}$.



QUESTÃO 23

Analise as afirmações abaixo acerca do modelo atômico de Bohr.

- I. Valendo-se dos experimentos de Geiger e Marsden, Bohr modificou o modelo de Rutherford, por meio de postulados.
- II. Bohr postulou que o elétron poderia mover-se em certas órbitas (estados estacionários) e que a emissão de radiação só ocorreria quando o elétron mudasse de um estado estacionário para outro.
- III. O modelo de Bohr só fornecia uma descrição qualitativa, e não quantitativa, do átomo de hidrogênio.

É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 24

Considere uma esfera de raio R carregada com uma densidade volumétrica de carga elétrica dada por $\rho(r) = Ar^2$, em que A é uma constante positiva e r é a coordenada radial. Sabendo-se que o elemento de volume, em coordenadas esféricas, satisfaz a condição, $dV = 4\pi r^2 dr$, então a carga total da esfera e o módulo do campo elétrico produzido pela esfera a uma distância $b > R$ do centro da esfera são dados, respectivamente, por

- A A e $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{A}{b^2}$.
- B $\frac{AR^3}{3}$ e $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{A}{b^2}$.
- C $\frac{AR^3}{3}$ e $\frac{1}{12\pi\epsilon_0} \frac{AR^3}{b^2}$.
- D $4\pi \frac{AR^5}{5}$ e $\frac{1}{20\pi\epsilon_0} \frac{AR^5}{b^2}$.
- E $4\pi \frac{AR^5}{5}$ e $\frac{1}{5\epsilon_0} \frac{AR^5}{b^2}$.

QUESTÃO 25

A respeito dos resultados experimentais, que culminaram com a descrição do efeito fotoelétrico por Einstein, avalie as afirmações a seguir.

- I. A energia dos elétrons emitidos depende da intensidade da radiação incidente.
- II. A energia dos elétrons emitidos é proporcional à frequência da radiação incidente.
- III. O potencial de corte para um dado metal depende da intensidade da radiação incidente.
- IV. O resultado da relação carga-massa (e/m) das partículas emitidas é o mesmo que para os elétrons associados aos raios catódicos.

É correto apenas o que se afirma em

- A I e II.
- B I e III.
- C II e IV.
- D I, III e IV.
- E II, III e IV.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO DISCURSIVA 3

A seguir são apresentados os dois principais enunciados da Segunda Lei da Termodinâmica referentes a máquinas térmicas.

(i) Enunciado de Kelvin-Planck:

É impossível para qualquer dispositivo que opera em um ciclo receber calor de um único reservatório e produzir uma quantidade líquida de trabalho.

(ii) Enunciado de Clausius:

É impossível construir um dispositivo que funcione em um ciclo e não produza qual outro efeito que não seja a transferência de calor de um corpo com temperatura mais baixa para um corpo com temperatura mais alta.

BOLES, M. A. *Termodinâmica*. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, p. 224-236, 2006.

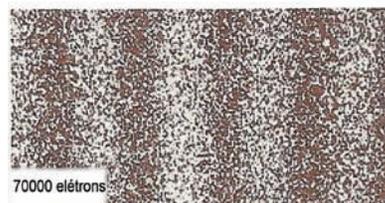
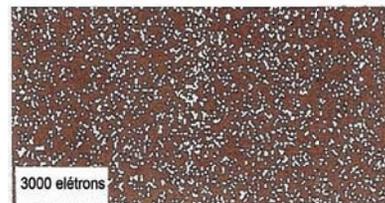
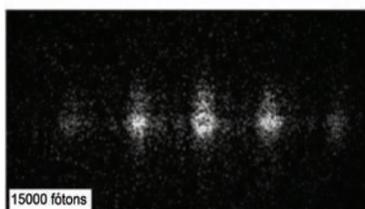
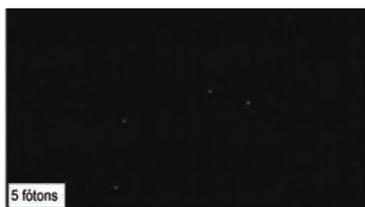
Considerando esses princípios, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Exemplifique um dispositivo que ilustre o enunciado de Kelvin-Planck, comentando suas características. (valor: 3,0 pontos).
- b) Exemplifique um dispositivo que ilustre o enunciado de Clausius, comentando suas características. (valor: 3,0 pontos).
- c) Mostre que, se o enunciado de Kelvin-Planck for violado, o enunciado de Clausius necessariamente também será violado. (valor: 4,0 pontos).

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



QUESTÃO DISCURSIVA 4



Disponível em: <http://ophelia.princeton.edu/~page/single_photon.html>
(com adaptações).

A. Tonomura, J. Endo, T. Matsuda, T. Kawasaki and, H. Ezawa, "Demonstration of Single-Electron Buildup of an Interference Pattern", Amer. J. Phys. 57, 1989 p. 117-120.

As figuras acima representam resultados de experimentos de interferência de feixes de fótons (a) e de elétrons (b) de baixíssima intensidade. Verifica-se que a incidência de poucos fótons ou de poucos elétrons resulta em marcas na tela de detecção como se fosse produzida por objetos individuais. Por outro lado, a incidência de muitos fótons ou de muitos elétrons resulta na formação de um padrão de interferência na tela de detecção, similar ao produzido no experimento de fendas duplas. A partir dessas informações, redija um texto dissertativo acerca da possibilidade de conciliação entre esses resultados experimentais e os conceitos clássicos e mutuamente excludentes de onda e partícula. (valor: 10,0 pontos)

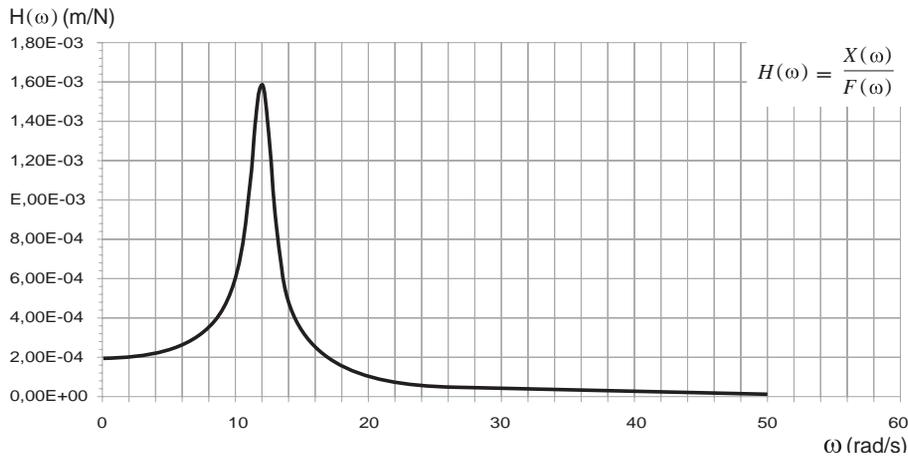
RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



QUESTÃO DISCURSIVA 5

Em um ensaio de resposta em frequência de uma suspensão veicular, foi realizada uma varredura em frequência, tendo sido o sistema excitado com uma força do tipo $F = F_0 \cdot \cos(\omega t)$. Para cada frequência com que se excitou a estrutura, mediou-se o deslocamento $x(\omega)$, resultando no gráfico de resposta de frequência mostrado a seguir.



Modelando a suspensão como um sistema massa-mola de um grau de liberdade, a equação matemática para a resposta em frequência é

$$|H(\omega)| = \frac{1}{\sqrt{(k - m\omega^2)^2 + (c\omega)^2}}$$

em que k , c e m são os parâmetros que caracterizam a estrutura: constante elástica, amortecimento e massa, respectivamente. Com base no gráfico e na equação da resposta em frequência, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Encontre o valor da frequência de ressonância da estrutura (ω_n). (valor: 2,5 pontos)
- b) Calcule o valor da constante elástica (k). (valor: 2,5 pontos)
- c) Calcule o valor do amortecimento (c). (valor: 2,5 pontos)
- d) Calcule o valor da massa (m). (valor: 2,5 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



ATENÇÃO!

Prezado(a) estudante,

- 1 - A seguir serão apresentadas questões de múltipla escolha (objetivas) relativas ao Componente Específico dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Física, assim distribuídas:

Cursos	Número das questões
Licenciatura	26 a 35
Bacharelado	36 a 45

- 2 - Você deverá responder APENAS às questões referentes ao curso no qual você está inscrito, conforme consta no Caderno de Respostas.
- 3 - Observe atentamente os números das questões de múltipla escolha correspondentes ao curso no qual você está inscrito para assinalar corretamente no Caderno de Respostas.



QUESTÃO 26

Na Sociologia da Educação, o currículo é considerado um mecanismo por meio do qual a escola define o plano educativo para a consecução do projeto global de educação de uma sociedade, realizando, assim, sua função social. Considerando o currículo na perspectiva crítica da Educação, avalie as afirmações a seguir.

- I. O currículo é um fenômeno escolar que se desdobra em uma prática pedagógica expressa por determinações do contexto da escola.
- II. O currículo reflete uma proposta educacional que inclui o estabelecimento da relação entre o ensino e a pesquisa, na perspectiva do desenvolvimento profissional docente.
- III. O currículo é uma realidade objetiva que inviabiliza intervenções, uma vez que o conteúdo é condição lógica do ensino.
- IV. O currículo é a expressão da harmonia de valores dominantes inerentes ao processo educativo.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I.
- B** II.
- C** I e III.
- D** II e IV.
- E** III e IV.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 27

O fazer docente pressupõe a realização de um conjunto de operações didáticas coordenadas entre si. São o planejamento, a direção do ensino e da aprendizagem e a avaliação, cada uma delas desdobradas em tarefas ou funções didáticas, mas que convergem para a realização do ensino propriamente dito.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 2004, p. 72.

Considerando que, para desenvolver cada operação didática inerente ao ato de planejar, executar e avaliar, o professor precisa dominar certos conhecimentos didáticos, avalie quais afirmações abaixo se referem a conhecimentos e domínios esperados do professor.

- I. Conhecimento dos conteúdos da disciplina que leciona, bem como capacidade de abordá-los de modo contextualizado.
- II. Domínio das técnicas de elaboração de provas objetivas, por se configurarem instrumentos quantitativos precisos e fidedignos.
- III. Domínio de diferentes métodos e procedimentos de ensino e capacidade de escolhê-los conforme a natureza dos temas a serem tratados e as características dos estudantes.
- IV. Domínio do conteúdo do livro didático adotado, que deve conter todos os conteúdos a serem trabalhados durante o ano letivo.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** II e III.
- D** II e IV.
- E** III e IV.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 28

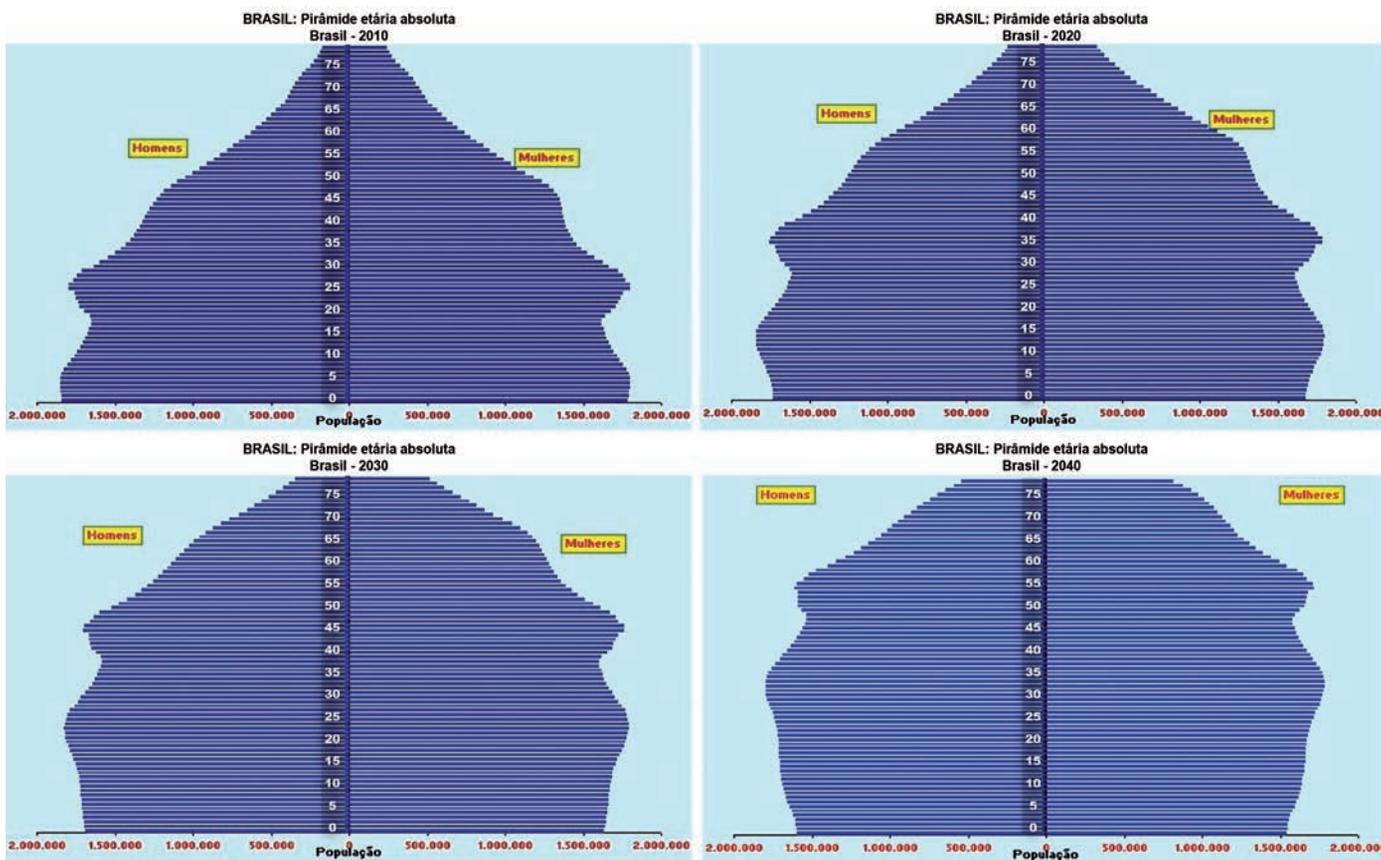


Figura. Brasil: Pirâmide Etária Absoluta (2010-2040)

Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/piramide/piramide.shtm>. Acesso em: 23 ago. 2011.

Com base na projeção da população brasileira para o período 2010-2040 apresentada nos gráficos, avalie as seguintes asserções.

Constata-se a necessidade de construção, em larga escala, em nível nacional, de escolas especializadas na Educação de Jovens e Adultos, ao longo dos próximos 30 anos.

PORQUE

Haverá, nos próximos 30 anos, aumento populacional na faixa etária de 20 a 60 anos e decréscimo da população com idade entre 0 e 20 anos.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa da primeira.
- C** A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- D** A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- E** Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.



QUESTÃO 29

Na escola em que João é professor, existe um laboratório de informática, que é utilizado para os estudantes trabalharem conteúdos em diferentes disciplinas. Considere que João quer utilizar o laboratório para favorecer o processo ensino-aprendizagem, fazendo uso da abordagem da Pedagogia de Projetos. Nesse caso, seu planejamento deve

- A** ter como eixo temático uma problemática significativa para os estudantes, considerando as possibilidades tecnológicas existentes no laboratório.
- B** relacionar os conteúdos previamente instituídos no início do período letivo e os que estão no banco de dados disponível nos computadores do laboratório de informática.
- C** definir os conteúdos a serem trabalhados, utilizando a relação dos temas instituídos no Projeto Pedagógico da escola e o banco de dados disponível nos computadores do laboratório.
- D** listar os conteúdos que deverão ser ministrados durante o semestre, considerando a sequência apresentada no livro didático e os programas disponíveis nos computadores do laboratório.
- E** propor o estudo dos projetos que foram desenvolvidos pelo governo quanto ao uso de laboratórios de informática, relacionando o que consta no livro didático com as tecnologias existentes no laboratório.

QUESTÃO 30



QUINO. *Toda a Mafalda*. Trad. Andréa Stahel M. da Silva et al. São Paulo: Martins Fontes, 1993, p. 71.

Muitas vezes, os próprios educadores, por incrível que pareça, também vítimas de uma formação alienante, não sabem o porquê daquilo que dão, não sabem o significado daquilo que ensinam e quando interrogados dão respostas evasivas: “é pré-requisito para as séries seguintes”, “cai no vestibular”, “hoje você não entende, mas daqui a dez anos vai entender”. Muitos alunos acabam acreditando que aquilo que se aprende na escola não é para entender mesmo, que só entenderão quando forem adultos, ou seja, acabam se conformando com o ensino desprovido de sentido.

VASCONCELLOS, C. S. *Construção do conhecimento em sala de aula*. 13ª ed. São Paulo: Libertad, 2002, p. 27-8.

Correlacionando a tirinha de Mafalda e o texto de Vasconcellos, avalie as afirmações a seguir.

- I. O processo de conhecimento deve ser refletido e encaminhado a partir da perspectiva de uma prática social.
- II. Saber qual conhecimento deve ser ensinado nas escolas continua sendo uma questão nuclear para o processo pedagógico.
- III. O processo de conhecimento deve possibilitar compreender, usufruir e transformar a realidade.
- IV. A escola deve ensinar os conteúdos previstos na matriz curricular, mesmo que sejam desprovidos de significado e sentido para professores e alunos.

É correto apenas o que se afirma em

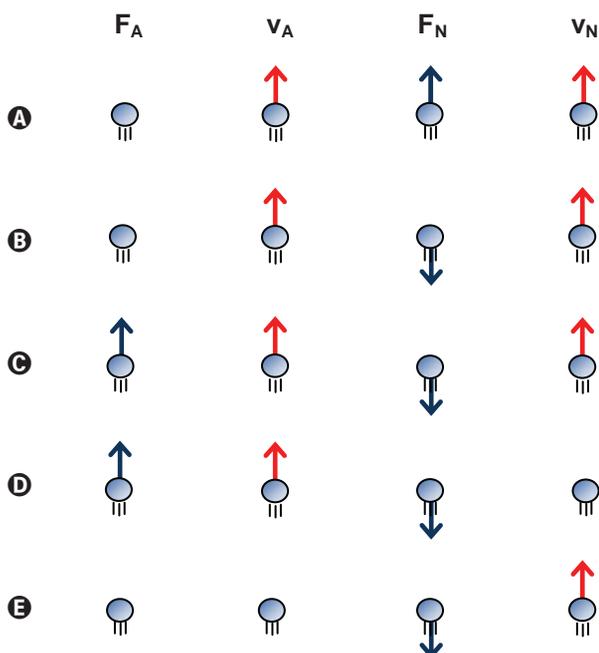
- A** I e III.
- B** I e IV.
- C** II e IV.
- D** I, II e III.
- E** II, III e IV.



QUESTÃO 31

No Brasil, desde a década de 1980, principalmente, professores e pesquisadores da área de ensino de Ciências têm buscado diferentes abordagens epistemológicas e metodológicas visando contribuir para a melhoria do ensino nessa área, como, por exemplo, a exploração de concepções prévias dos estudantes. Na Física, especificamente no caso da mecânica newtoniana, pesquisas usando atividades que exploram concepções prévias indicam que os estudantes de Ensino Médio tendem dar explicações para situações envolvendo a relação entre força e movimento que remetem à concepção aristotélica.

Acerca do tema, considere um corpo lançado verticalmente para cima, no instante em que a altura não é a máxima. Com base nas informações do texto e usando a legenda abaixo, assinale a alternativa que mostra a representação correta da direção e sentido dos vetores força (F) e velocidade (v) no sistema, sob a óptica do estudante (considerada, nesta questão, aristotélica) (F_A e v_A) e da mecânica newtoniana (F_N e v_N), respectivamente. Despreze a resistência do ar.



QUESTÃO 32

O tratamento de assuntos de Física Moderna e Contemporânea no currículo escolar do ensino médio sugerido em diversos documentos oficiais para essa etapa da escolaridade (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCN e PCN+) induziu, nos últimos anos, o aparecimento desses assuntos em obras didáticas voltadas para a Física Escolar, com a correspondente proposição de questões para os alunos resolverem.

Alguns exemplos dessas questões, e que podem ser encontradas nessas obras didáticas, são apresentados a seguir.

- 1) Suponha que a massa de um pão de 50 g, em repouso, seja convertida em energia elétrica para acender uma lâmpada de 100 W. Quanto tempo essa lâmpada ficaria acesa?
- 2) Determine o comprimento de onda de um próton ($m = 1,7 \times 10^{-27}$ kg) com velocidade $v = 5 \times 10^7$ m/s; faça o mesmo para um automóvel ($m = 1000$ kg) com velocidade $v = 50$ m/s.
- 3) Uma bola de futebol, de massa igual a 0,4 kg, atinge o gol com velocidade de 20 m/s. Qual a incerteza que se comete ao medir a posição dessa bola, supondo que a quantidade de movimento é determinada com uma incerteza de 5%?

Uma obra didática que inclua os exemplos listados acima

- I. incorre em equívoco conceitual, tratado em diversos estudos presentes na literatura específica da área de pesquisa em Ensino de Física.
- II. traz, para o tratamento de assuntos de Física Moderna, os mesmos equívocos, em termos metodológicos e curriculares, que já foram apontados em diversos estudos sobre o Ensino da Física.
- III. exige apenas a utilização imediata de fórmulas matemáticas, reduzindo as aprendizagens possíveis a aspectos simplesmente memorísticos.
- IV. não permite obter indicadores confiáveis de avaliação sobre a compreensão de aspectos conceituais próprios das elaborações teóricas da chamada Física Moderna.

É correto o que se afirma em

- A** I e II, apenas.
- B** I e IV, apenas.
- C** II e III, apenas.
- D** III e IV, apenas.
- E** I, II, III e IV.



QUESTÃO 33

Do ponto de vista didático, há diversos pontos favoráveis à utilização adequada de elementos da História da Física em aulas na Educação Básica, indicados na literatura própria da área de pesquisa em Ensino de Física.

Entre eles, podem ser apontados os seguintes:

- I. melhora e enriquece a compreensão dos conteúdos conceituais, na medida em que humaniza o processo de construção do conhecimento científico.
- II. permite, durante o processo de ensino e de aprendizagem, a contextualização proposta em orientações curriculares oficiais, no que tange aos aspectos presentes no contexto original de produção do conhecimento científico.
- III. é sempre produtivo, pois, mesmo quando apenas ressalta a genialidade de certos personagens, serve para motivar os alunos a se tomarem futuros cientistas.
- IV. garante melhor aprendizagem dos conteúdos conceituais, visto que os alunos acabam manifestando concepções prévias iguais às já encontradas na própria História da Física.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I.
- B** IV.
- C** I e II.
- D** II e III.
- E** III e IV.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 34

A produção do conhecimento escolar crítico requer que a teoria anunciada na forma conceitual se transforme em ações no contexto de vida do aluno para alcançar uma visão crítica que move o seu agir no mundo para superar a visão fragmentada da realidade.

FAVERI, J. E. *Filosofia da educação: o ensino da filosofia na perspectiva freireana*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011, p. 44.

Na perspectiva das ideias do fragmento de texto acima, analise as seguintes asserções.

A concepção crítica de conteúdo fundamenta-se na relação entre o saber cotidiano do estudante, suas condições existenciais e o saber metódico já produzido. O produto dessa relação constitui sínteses qualitativamente melhoradas.

PORQUE

Pela reflexão crítica da realidade presente, o estudante busca organizar um novo saber na forma de teorias explicativas que identificam contradições e buscam sua superação com posturas concretas renovadas diante do seu contexto de vida.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa da primeira.
- C** A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- D** A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- E** Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 35

Em 2007, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) criou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que busca reunir, em um só indicador, dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações.

O IDEB é calculado a partir de dois componentes: taxa de rendimento escolar (aprovação) e médias de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo INEP. Os índices de aprovação são obtidos a partir do Censo Escolar, realizado anualmente pelo INEP. As médias de desempenho utilizadas são as da Prova Brasil (para IDEBs de escolas e municípios) e do SAEB (no caso dos IDEBs dos estados e nacional).

A fórmula geral do IDEB é dada por: $IDEB_{ji} = N_{ji} \times P_{ji}$; em que i = ano do exame (SAEB e Prova Brasil) e do Censo Escolar; N_{ji} = média da proficiência em Língua Portuguesa e Matemática, padronizada para um indicador entre 0 e 10, dos alunos da unidade j , obtida em determinada edição do exame realizado ao final da etapa de ensino; P_{ji} = indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos alunos da unidade j ;

O IDEB é usado como ferramenta para acompanhamento das metas de qualidade do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) para a Educação Básica. O PDE estabelece como meta que, em 2022, o IDEB do Brasil seja 6,0 — média que corresponde a um sistema educacional de qualidade comparável à dos países desenvolvidos.

Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/portal-ideb>>. Acesso em: 30 set. 2011 (com adaptações).

A tabela a seguir apresenta dados hipotéticos das escolas, X, Y e Z.

Ano	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Escola	Nota Média Padronizada (N)	Nota Média Padronizada (N)	Nota Média Padronizada (N)	Indicador de Rendimento (P)	Indicador de Rendimento (P)	Indicador de Rendimento (P)
X	4,50	5,50	7,00	0,80	0,80	0,80
Y	3,20	4,00	4,80	0,70	0,75	0,80
Z	5,50	6,50	7,00	0,80	0,85	0,90

- I. Em 2009, as Escolas X e Z alcançaram IDEB acima da média estabelecida pelo PDE para o Brasil.
- II. No triênio 2007-2009, a Escola Y foi a que apresentou maior crescimento no valor do IDEB.
- III. Se for mantida para os próximos anos a taxa de crescimento do IDEB apresentada no triênio 2007-2009, a Escola Y conseguirá atingir a meta estabelecida pelo PDE para o Brasil em 2012.

É correto o que se afirma em

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



QUESTÃO 36

O decaimento das fontes radioativas apresenta um comportamento exponencial decrescente em função do tempo [$A(t) = A(0) \exp(-\alpha t)$], em que

$A(t)$ = atividade da fonte em um instante de tempo t ;

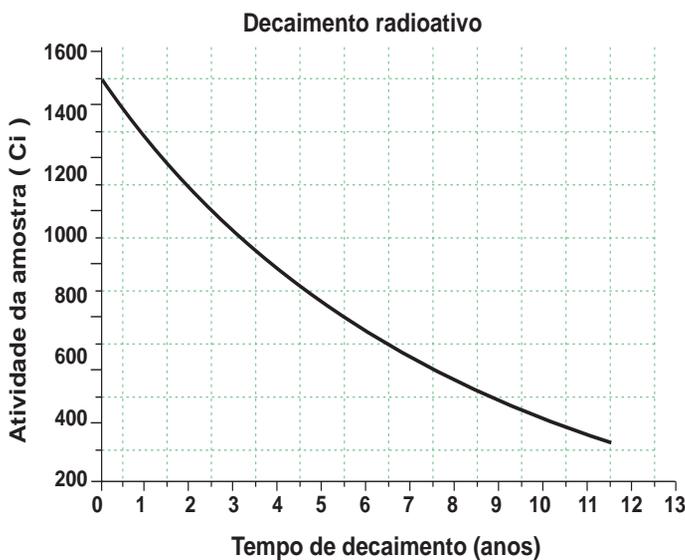
$A(0)$ = atividade da fonte no instante inicial $t = 0$ (início das contagens);

\exp = função exponencial;

α = constante de decaimento da fonte radioativa ($\alpha = 0,693/T_{1/2}$);

$T_{1/2}$ = meia-vida do elemento radioativo;

t = tempo de decaimento.



Com base no gráfico acima, que ilustra as medidas de decaimento de uma fonte radioativa, assinale a opção que expressa a meia-vida ($T_{1/2}$) do elemento radioativo e a atividade da fonte após 10,5 anos [$A(10,5 \text{ a})$].

- A** $T_{1/2} = 5,25$ anos e $A(10,5 \text{ a}) = 375$ Ci.
- B** $T_{1/2} = 5,50$ anos e $A(10,5 \text{ a}) = 399$ Ci.
- C** $T_{1/2} = 5,75$ anos e $A(10,5 \text{ a}) = 399$ Ci.
- D** $T_{1/2} = 6,25$ anos e $A(10,5 \text{ a}) = 375$ Ci.
- E** $T_{1/2} = 7,00$ anos e $A(10,5 \text{ a}) = 399$ Ci.

QUESTÃO 37

Sistemas descritos por osciladores estão presentes na vida cotidiana nas mais variadas formas, dos cristais de nossos relógios digitais até os antigos relógios de pêndulos e circuitos de rádios. Os osciladores do tipo harmônicos amortecidos obedecem a uma equação do tipo

$$\ddot{x} + 2b \dot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

Suponha que, ao resolver um problema de um oscilador harmônico amortecido e solucionar a equação correspondente, um estudante obteve três soluções possíveis, representadas pelas curvas A, B e C na Figura I.

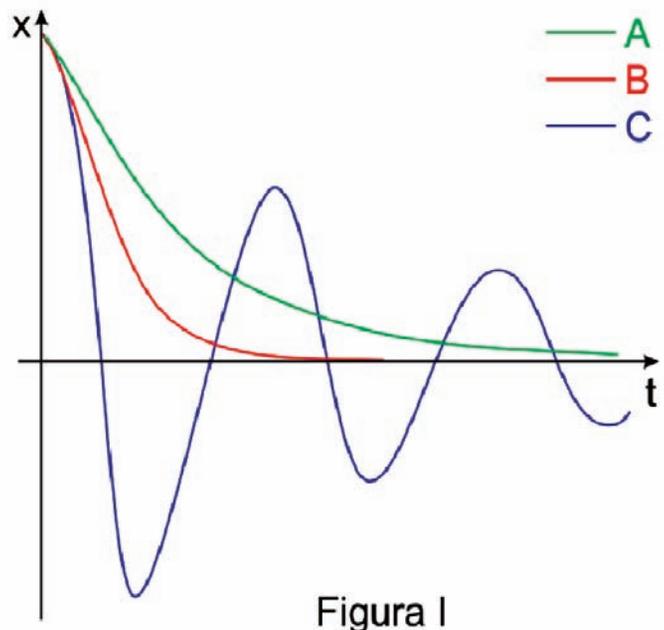


Figura I

Na situação descrita, o estudante

- A** estava correto na solução do problema, pois as três curvas representam, de fato, soluções da equação.
- B** estava parcialmente correto na solução do problema, pois apenas as curvas A e B representam, de fato, soluções da equação.
- C** estava parcialmente correto na solução do problema, pois apenas as curvas A e C representam, de fato, soluções da equação.
- D** estava parcialmente correto na solução do problema, pois apenas as curvas B e C representam, de fato, soluções da equação.
- E** cometeu um erro ao resolver o problema, pois nenhuma das três curvas representa uma solução da equação.



QUESTÃO 38

A Lei de Biot-Savart, dada por

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{id\vec{s} \times \vec{r}}{r^3},$$

pode ser utilizada para calcular o campo magnético gerado no centro de um anel de raio r , percorrido por uma corrente i .

Suponha que um disco fino de material não-condutor e de raio R possui uma carga q uniformemente distribuída ao longo de sua superfície. O disco gira em torno do seu eixo com velocidade angular constante ω . Nessa situação, a expressão algébrica que fornece o módulo do campo magnético no centro do disco é

- A $\mu_0 q \omega / (2\pi R)$
- B $\mu_0 q \omega / (4\pi^2 R)$
- C $\mu_0 q \omega R / (2\pi)$
- D $\mu_0 q^2 \omega^2 / (4\pi R^2)$
- E $\mu_0 q / (2\pi R)$

QUESTÃO 39

Avalie as seguintes afirmações envolvendo as origens e fundamentos da Física Quântica.

- I. A explicação do efeito Compton baseia-se unicamente nas Leis de Newton.
- II. O ato de fazer uma medida não influencia o sistema.
- III. O modelo de Bohr consegue prever raios de órbitas e energia relacionadas a essas órbitas para elétrons em átomos do tipo hidrogenóides (1 elétron e número qualquer de prótons no núcleo)
- IV. O corpo negro é assim chamado por não emitir nenhuma radiação.
- V. As hipóteses de Louis de Broglie foram verificadas diretamente por meio da observação de padrões de interferência com feixes de elétrons.

Está correto apenas o que se afirma em

- A I e III.
- B II e IV.
- C III e V.
- D I, II e IV.
- E III, IV e V.

QUESTÃO 40

A distribuição de Maxwell-Boltzmann unidimensional determina a probabilidade de encontrar uma partícula de gás monoatômico ideal com velocidade entre v e $v+dv$. Essa distribuição é dada por

$$p(v) = \left(\frac{2\pi kT}{m}\right)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{mv^2}{2kT}\right)$$

em que m = massa da partícula, k = constante de Boltzmann, T = temperatura do sistema.

Considerando uma partícula de gás monoatômico ideal, é correto afirmar que sua velocidade média e a probabilidade de se encontrar essa partícula com velocidade positiva são dadas, respectivamente, por

- A 0 e $\left(\frac{2\pi kT}{m}\right)^{-\frac{1}{2}}$
- B 0 e $\frac{1}{2}$
- C $\frac{3}{2}kT$ e $\left(\frac{2\pi kT}{m}\right)^{-\frac{1}{2}}$
- D $\frac{3}{2}kT$ e 1
- E $\left(\frac{2\pi kT}{m}\right)^{-\frac{1}{2}}$ e $\frac{1}{2}$

QUESTÃO 41

Avalie as seguintes proposições no contexto da Teoria da Relatividade Restrita.

- I. A magnitude da velocidade da luz independe do movimento relativo entre a fonte emissora e o observador.
- II. Eventos simultâneos em um referencial S serão sempre simultâneos em outro referencial S' , que se move com velocidade constante em relação a S .
- III. As leis da física dependem do referencial inercial adotado, já que, pela Teoria da Relatividade, tudo é relativo.

É correto apenas o que se afirma em

- A I.
- B II.
- C III.
- D I e II.
- E II e III.



QUESTÃO 42

Devido à competição entre forças atrativas e repulsivas, os núcleos são sistemas com uma estabilidade extremamente delicada. É interessante analisar as formas dos potenciais entre os *nucleons*. Sabendo que o núcleo atômico tem dimensão finita, observe os gráficos a seguir.

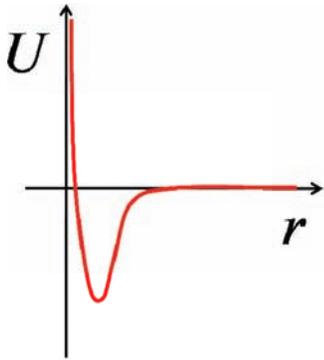


Gráfico I

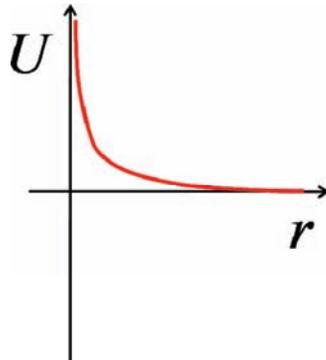


Gráfico II

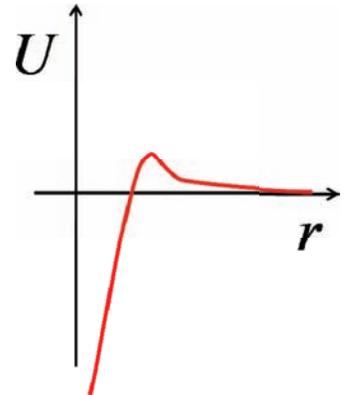


Gráfico III

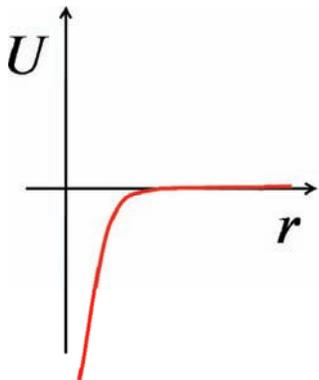


Gráfico IV

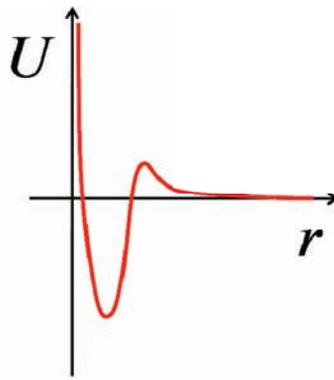


Gráfico V

Os potenciais de interação em função da distância entre os *nucleons* para interações nêutron-nêutron, próton-próton e nêutron-próton, estão melhor representados, respectivamente, nos graficos

- A** I, II e III.
- B** I, V e I.
- C** III, II e V.
- D** IV, II e III.
- E** IV, III e IV.



QUESTÃO 43

Em 1896, Pieter Zeeman mostrou que um forte campo magnético amplia, e até duplica, a raia amarela intensa emitida por vapores de sódio, revelando um fenômeno geral de desdobramento das raias, o efeito Zeeman. Lorentz encontrou então, uma explicação para esse fenômeno: a luz é emitida por partículas em movimento no seio dos átomos e o campo magnético perturba este movimento. As partículas em questão têm uma carga negativa e a relação da sua carga com a sua massa revelou-se duas mil vezes mais elevada do que Lorentz esperava. O efeito Zeeman foi, no século XX, uma das vias de acesso privilegiadas à estrutura dos átomos.

LA COTARDIÈRE, P. *História das Ciências*. Editora Texto e Grafia, p. 77, 2011.

Sabendo que um estado atômico é caracterizado pelo número quântico de momento angular $j = 2$, conclui-se que o número de linhas do espectro de emissão desse átomo devido ao efeito Zeeman é igual a

- A 2.
- B 3.
- C 4.
- D 5.
- E 6.

QUESTÃO 44

Considere uma carga pontual q imersa em um meio dielétrico, de constante dielétrica K . Os vetores campos elétrico, \vec{E} , o vetor deslocamento elétrico, \vec{D} , e o vetor polarização, \vec{P} , são calculados e constata-se que, nesse caso, o campo elétrico encontra-se reduzido, quando comparado ao caso do vácuo. Isso se deve à carga de polarização Q_p , que aparece por causa do meio dielétrico, cujo módulo é dado por

- A $Q_P = (K + 1)q$
- B $Q_P = \frac{1}{K}q$
- C $Q_P = \frac{(K - 1)}{K}q$
- D $Q_P = \frac{K}{(K - 1)}q$
- E $Q_P = \frac{(K + 1)}{K}q$

QUESTÃO 45

Um próton (íon de hidrogênio) é submetido a um campo magnético externo na direção z . Devido ao seu *spin*, o próton tem um momento magnético que interage com esse campo. Na ausência de outras interações, a hamiltoniana do sistema pode ser escrita como

$$H_0 = -g \frac{\mu_B B_z}{\hbar} S_z,$$

ou simplesmente,

$$H_0 = \frac{\epsilon}{\hbar} S_z$$

Nesse caso, o sistema, quando isolado, terá dois estados estacionários caracterizados por χ_+ e χ_- , em que o sinal $+$ significa componente z do *spin* para cima e o sinal $-$, para baixo. Admite-se que, inicialmente, o sistema está em um estado estacionário da hamiltoniana H .

Se uma onda eletromagnética incidir sobre o próton, criará, devido ao campo magnético uma interação dependente do tempo. Suponha que o feixe incida de tal forma que o campo magnético seja ortogonal à direção z . Nesse caso, pode-se descrever a interação dependente do tempo como

$$U(t) = \alpha B_y(t) S_y$$

Considerando a situação descrita, avalie as afirmações a seguir.

- I. Quando o próton está isolado, ele ocupa estados estacionários isto é, um estado χ_+ ou um estado χ_- .
- II. Enquanto o feixe passa pelo sistema, o campo externo U age e faz com que o próton oscile entre os dois estados, isto é, o próton ocupa um estado de superposição que é uma combinação linear dos estados χ_+ e χ_- .
- III. Se o estado inicial χ_+ for o estado de maior energia, é correto afirmar que se o feixe for um pulso de curta duração, após a sua passagem, o próton permanecerá no estado χ_+ , sem absorver ou perder energia, ou o próton transitará para o estado χ_- , de menor energia, emitindo um fóton.
- IV. Se o estado inicial χ_- for o estado de menor energia, é correto afirmar que se o feixe for um pulso de curta duração, após a sua passagem, o próton ou estará em um estado χ_+ , se absorver energia do feixe, ou permanecerá no estado χ_- em que se encontrava, sem absorver energia do campo.

É correto apenas o que se afirma em

- A I e II.
- B I e III.
- C III e IV.
- D I, II e IV.
- E II, III e IV.



QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA PROVA

As questões abaixo visam levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar. Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião nos espaços apropriados do Caderno de Respostas.

Agradecemos sua colaboração.

QUESTÃO 1

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

QUESTÃO 2

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Componente Específico?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

QUESTÃO 3

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi

- A** muito longa.
- B** longa.
- C** adequada.
- D** curta.
- E** muito curta.

QUESTÃO 4

Os enunciados das questões da prova na parte de Formação Geral estavam claros e objetivos?

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.

QUESTÃO 5

Os enunciados das questões da prova na parte de Componente Específico estavam claros e objetivos?

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.

QUESTÃO 6

As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?

- A** Sim, até excessivas.
- B** Sim, em todas elas.
- C** Sim, na maioria delas.
- D** Sim, somente em algumas.
- E** Não, em nenhuma delas.

QUESTÃO 7

Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?

- A** Desconhecimento do conteúdo.
- B** Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- C** Espaço insuficiente para responder às questões.
- D** Falta de motivação para fazer a prova.
- E** Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

QUESTÃO 8

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que

- A** não estudou ainda a maioria desses conteúdos.
- B** estudou alguns desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- C** estudou a maioria desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- D** estudou e aprendeu muitos desses conteúdos.
- E** estudou e aprendeu todos esses conteúdos.

QUESTÃO 9

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- A** Menos de uma hora.
- B** Entre uma e duas horas.
- C** Entre duas e três horas.
- D** Entre três e quatro horas.
- E** Quatro horas, e não consegui terminar.





ENADE 2011

EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

INEP

**Ministério
da Educação**



* A 1 6 2 0 1 1 3 2 *