

- Nas questões a seguir, marque, para cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use a **Folha de Respostas**, único documento válido para a correção das suas respostas.
- Em seu **Caderno de Provas**, caso haja questão(ões) que avalie(m) **conhecimentos de informática e(ou) tecnologia da informação**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão e que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.
- Eventuais espaços livres — identificados ou não pela expressão “Espaço livre” — que constarem deste caderno de provas poderão ser utilizados para rascunho.

-- PROVAS OBJETIVAS --

-- CONHECIMENTOS GERAIS --

Texto CG1A1-I

— Oh! seu Pilar! bradou o mestre com voz de trovão.

Estremeci como se acordasse de um sonho, e levantei-me às pressas. Dei com o mestre, olhando para mim, cara fechada, jornais dispersos, e ao pé da mesa, em pé, o Curvelo. Pareceu-me adivinhar tudo.

— Venha cá! bradou o mestre.

Fui e parei diante dele. Ele enterrou-me pela consciência dentro um par de olhos pontudos; depois chamou o filho. Toda a escola tinha parado; ninguém mais lia, ninguém fazia um só movimento. Eu, conquanto não tirasse os olhos do mestre, sentia no ar a curiosidade e o pavor de todos.

— Então o senhor recebe dinheiro para ensinar as lições aos outros? disse-me o Policarpo.

— Eu...

— Dê cá a moeda que este seu colega lhe deu! clamou.

Não obedeci logo, mas não pude negar nada. Continuei a tremer muito. Policarpo bradou de novo que lhe desse a moeda, e eu não resisti mais, meti a mão no bolso, vagarosamente, saquei-a e entreguei-lha. Ele examinou-a de um e outro lado, bufando de raiva; depois estendeu o braço e atirou-a à rua. E então disse-nos uma porção de coisas duras, que tanto o filho como eu acabávamos de praticar uma ação feia, indigna, baixa, uma vilania, e para emenda e exemplo íamos ser castigados. Aqui pegou da palmatória.

Machado de Assis. *Conto de escola*. In: *50 contos de Machado de Assis*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007, p. 331.

Questão 1

O texto CG1A1-I caracteriza-se, predominantemente, como

- Ⓐ jornalístico, em que fatos reais são relatados de forma objetiva, imparcial e impessoal.
- Ⓑ dissertativo-argumentativo, no qual se defende um ponto de vista sobre a educação.
- Ⓒ descritivo, visto que traça detalhadamente o cotidiano do espaço escolar.
- Ⓓ narrativo, no qual há relato das ações de personagens em determinado tempo e espaço.
- Ⓔ injuntivo, pois apresenta orientações ao leitor quanto à pedagogia escolar.

Questão 2

No texto CG1A1-I, a palavra “conquanto”, em “Eu, conquanto não tirasse os olhos do mestre, sentia no ar a curiosidade e o pavor de todos” (quarto período do quarto parágrafo), expressa circunstância de

- Ⓐ proporção, tendo o mesmo sentido de **à medida que**.
- Ⓑ causa, podendo ser substituída por **visto que**.
- Ⓒ condição, sendo sinônima de **desde que**.
- Ⓓ concessão, podendo ser substituída por **ainda que**.
- Ⓔ consequência, por isso pode ser substituída por **portanto**.

Questão 3

No sétimo e no oitavo parágrafos do texto CG1A1-I, há três ocorrências do pronome átono “lhe”: a primeira está no trecho “Dê cá a moeda que este seu colega lhe deu!”; a segunda, no trecho “Policarpo bradou de novo que lhe desse a moeda” e a terceira, no trecho “saquei-a e entreguei-lha”. Nessas três ocorrências, o pronome é empregado, respectivamente, em referência

- Ⓐ ao personagem Policarpo, ao personagem-narrador Pilar; e a “moeda”, e exerce a função sintática de objeto indireto nas duas primeiras ocorrências e de adjunto adnominal na terceira.
- Ⓑ a “seu colega”; ao personagem Policarpo; e ao personagem-narrador Pilar; e exerce a função sintática de objeto indireto nas três ocorrências.
- Ⓒ ao personagem Policarpo; ao personagem-narrador Pilar; e a “moeda”; e exerce a função sintática de objeto direto nas três ocorrências.
- Ⓓ ao personagem-narrador Pilar; ao personagem Policarpo; e ao personagem Policarpo; e exerce, nas três ocorrências, a função sintática de objeto indireto.
- Ⓔ ao personagem-narrador Pilar; ao personagem Policarpo; e ao personagem Policarpo; e exerce, nas três ocorrências, a função sintática de objeto direto.

Espaço livre

Texto CG1A1-II

Antonio Candido lembrava-se do método que o pai usava para aproximar os filhos da leitura. “Por exemplo: um belo dia, quando eu tinha mais ou menos nove anos, meu irmão do meio, sete, e o caçula, seis, ele nos deu os dois volumes alentados do **Larousse universal**, dizendo: ‘brinquem com isto’. E nós começamos a brincar, a ver as pranchas coloridas com mapas, uniformes, mamíferos, répteis, borboletas, peixes etc. Depois de passar um ano colorindo perucas de personagens históricos, pondo bigodes em imperadores romanos, cavanhaque em Luís XIV e coisas assim, tínhamos adquirido bastante familiaridade com muitos verbetes e aprendido um pouco de francês, reforçado pelas lições de minha mãe”.

Elizabeth Lorenzotti. **Antonio Candido, professor**. In: Revista Giz, 2017. Internet: <revistagiz.sinprosp.org.br> (com adaptações).

Questão 4

Entende-se da leitura do texto CG1A1-II que, para aproximar os filhos da leitura, o pai de Antonio Candido

- Ⓐ estabeleceu horários de leitura e aplicou exercícios de memorização para que os filhos aprendessem os verbetes do dicionário.
- Ⓑ forneceu aos filhos livros de literatura clássica e os orientou a lê-los de forma detida e silenciosa.
- Ⓒ entregou aos filhos dois volumes do **Larousse universal** e os incentivou a brincar com suas imagens e verbetes.
- Ⓓ encorajou os filhos a ler em francês e a decorar as regras da gramática francesa.
- Ⓔ estimulou os filhos a ler obras de caráter formativo, que priorizavam os ensinamentos religiosos e os valores éticos tradicionais.

Questão 5

No texto CG1A1-II, a função primordial das vírgulas empregadas nos segmentos “meu irmão do meio, sete” e “o caçula, seis” (segundo período) é

- Ⓐ separar termos independentes em uma enumeração.
- Ⓑ desconectar o emprego dos substantivos “irmão” e “caçula” do uso dos numerais.
- Ⓒ interromper a sequência textual, o que torna o texto menos informal.
- Ⓓ indicar a omissão da forma verbal anteriormente mencionada.
- Ⓔ separar os termos de uma comparação.

Questão 6

No segundo período do texto CG1A1-II, o vocábulo “alentados” é empregado com o sentido de

- Ⓐ usados, gastos.
- Ⓑ avantajados, grandes.
- Ⓒ viçosos, vigorosos.
- Ⓓ animados, esforçados.
- Ⓔ intrépidos, ousados.

Questão 7

Considerando que o gráfico da função $f(x) = ax^2 + bx + c$, com a , b e c reais e a não nulo, contenha o ponto $(5,8)$ e que o vértice do gráfico esteja no ponto $(3,5)$, assinale a opção correta.

- Ⓐ Se $\Delta = b^2 - 4ac$, então $\Delta > 0$.
- Ⓑ $b = 0$.
- Ⓒ O gráfico de f intercepta o eixo vertical em altura superior a 8.
- Ⓓ O gráfico de f contém o ponto $(1,2)$.
- Ⓔ O gráfico de f tem concavidade para baixo.

Questão 8

Assinale a opção em que o resultado da operação relacionada às duas grandezas mencionadas diminui com a passagem do tempo.

- Ⓐ diferença entre as alturas de filho e pai, ambos vivos, nessa ordem
- Ⓑ soma das alturas de filho e pai, ambos vivos
- Ⓒ quociente entre as alturas de filho e pai, ambos vivos, nessa ordem
- Ⓓ diferença entre as idades de pai e filho, ambos vivos, nessa ordem
- Ⓔ quociente entre as idades de pai e filho, ambos vivos, nessa ordem

Questão 9

No que se refere aos aspectos histórico-geográficos e econômicos que caracterizam o processo de ocupação do estado do Piauí ocorrido entre os séculos XVII e XVIII, assinale a opção correta.

- Ⓐ A ocupação e o povoamento da bacia do Parnaíba integraram as primeiras experiências da conquista do espaço nordestino, estando vinculados à implantação dos engenhos de açúcar no Nordeste.
- Ⓑ A ocupação do Piauí no período colonial foi viabilizada pela concessão de títulos de grande extensão de terras aos sesmeiros absenteeistas criadores de gado, posteriormente substituídos pelos posseiros e arrendatários de terras, que constituiriam as oligarquias locais.
- Ⓒ Na luta pela posse da terra no Piauí durante o período colonial, a vitória dos posseiros sobre os sesmeiros absenteeistas de comportamento despótico fez surgir uma nítida distinção entre os interesses privados e os de domínio público nas relações de poder que moldaram essa sociedade.
- Ⓓ A criação intensiva de gado espalhada em pequenas propriedades impulsionou a ocupação da área, tendo a atividade atingido o sertão e as margens do rio Parnaíba, integrando-se ao comércio do Maranhão.
- Ⓔ A agricultura apresentou expressividade econômica no Piauí durante o período colonial, reproduzindo o modelo agroexportador desenvolvido em outras capitanias do Nordeste.

Espaço livre

Questão 10

Acerca da importância histórica e cultural do Parque Nacional da Serra da Capivara, localizado no sertão do Piauí, assinale a opção correta.

- Ⓐ Nas pinturas encontradas em São Raimundo Nonato, conforme pesquisas realizadas até o presente momento, predomina a tradição geométrica, também denominada São Francisco, que se caracteriza pela intensa presença de figuras humanas grandes e de zoomorfos envolvidos em rituais.
- Ⓑ O referido parque foi criado para a proteção do patrimônio arqueológico, paleontológico e ambiental da região, sob a direção da arqueóloga Niède Guidon, que apoiava, com a categórica concordância de pesquisadores brasileiros e norte-americanos, desde o início das pesquisas na região, a tese de que o homem mais velho das Américas era originário do Piauí.
- Ⓒ Entre as tradições de pinturas rupestres identificadas na região, a nordeste é a predominante e se caracteriza por apresentar figuras humanas e animais estilizadas, geralmente organizadas de modo a representar ações relacionadas com as técnicas de sobrevivência, atividades cotidianas como atos recreativos e as mais diversas relações sociais, produzidas principalmente de forma coletiva.
- Ⓓ Segundo os pesquisadores franco-brasileiros, entre os quais se incluía a arqueóloga Niède Guidon, as pesquisas no sul do Piauí evidenciaram que a espécie humana chegou às Américas há aproximadamente 11.500 anos, pela Ásia, a pé, durante o Pleistoceno, tendo-se espalhado pela América do Norte para, em seguida, povoar a América do Sul.
- Ⓔ Os vestígios arqueológicos encontrados no referido parque e em seu entorno, em especial na Toca do Boqueirão da Pedra Furada, projetaram internacionalmente os estudos realizados na região, por reforçarem a teoria da rota de imigração para as Américas pelo estreito de Bering e o paradigma de *Clovis First*.

Questão 11

Considerando o desenvolvimento histórico das concepções pedagógicas, assinale a opção correta.

- Ⓐ Nos séculos XVII e XVIII, a ênfase das proposições educacionais se deslocou para os métodos de aprendizagem, tendo-se estabelecido o primado dos fundamentos psicológicos da educação.
- Ⓑ As correntes renovadoras, o movimento da Escola Nova, as pedagogias não diretivas e o construtivismo concebem a escola como um espaço aberto à iniciativa dos alunos, os quais, interagindo entre si e com o professor, realizam a própria aprendizagem e constroem o conhecimento.
- Ⓒ As teorias de Dewey e Piaget estão embasadas em uma mesma matriz filosófica, que, sustentada por Hegel e Kant, deu conformação ao movimento conhecido como construtivismo.
- Ⓓ A distribuição das concepções pedagógicas ao longo da história da educação brasileira foi uniforme em todos os estabelecimentos de ensino do país, o que reflete a uniformidade em relação à aceitação de propostas pedagógicas inovadoras.
- Ⓔ As concepções críticas de educação pautam-se pela centralidade da instrução, da formação intelectual do indivíduo, pensando a escola como uma agência centrada no professor.

Questão 12

Para que se conquiste a inclusão social, a educação escolar deve se fundamentar na ética e nos valores da liberdade, na justiça social, na pluralidade, na solidariedade e na sustentabilidade, com a finalidade de promover o pleno desenvolvimento de seus sujeitos, nas dimensões individual e social de cidadãos conscientes de seus direitos e deveres, comprometidos com a transformação social.

Conselho Nacional de Educação e Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica: diversidade e inclusão (DCNEB)*. Brasília, 2013 (com adaptações).

Considerando a concepção de educação expressa no fragmento de texto precedente, assinale a opção correta, de acordo com as DCNEB.

- Ⓐ Os sistemas de ensino devem matricular em escolas especiais todos os estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.
- Ⓑ A educação profissional e tecnológica abrange apenas os cursos de formação inicial e continuada, qualificação profissional e educação profissional técnica de nível médio.
- Ⓒ A educação para a população rural de cada região do país, no que concerne à organização da ação pedagógica, deve seguir o mesmo calendário escolar das regiões urbanas, para fins de equidade de oferta educacional.
- Ⓓ Cada etapa da educação básica pode corresponder a uma ou mais modalidades de ensino: educação de jovens e adultos, educação especial, educação profissional e tecnológica, entre outras.
- Ⓔ Os cursos de educação de jovens e adultos (EJA) devem manter a simetria com o ensino regular para crianças e adolescentes, a fim de se estabelecer equidade entre os que estudaram na idade própria e os que buscam concluir os estudos por meio da EJA.

Questão 13

O Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos (PNEDH) está apoiado em documentos internacionais e nacionais, demarcando a inserção do Estado brasileiro na história da afirmação dos direitos humanos. Com base no PNEDH, assinale a opção correta.

- Ⓐ A implementação do PNEDH visa ao fortalecimento dos aparelhos de Estado em consonância com as políticas de governos centralizadores.
- Ⓑ A educação em direitos humanos deve ser realizada apenas em escolas próprias para esta modalidade de educação, focar em grupos específicos de estudantes e se relacionar com a justiça social e a segurança, sendo, assim, um meio indispensável para o acesso aos direitos humanos.
- Ⓒ O PNEDH está pautado em uma concepção de educação que busca efetivar a cidadania plena para a construção de conhecimentos, o desenvolvimento de valores, atitudes e comportamentos, e a promoção da defesa socioambiental e da justiça social.
- Ⓓ De acordo com o PNEDH, o Programa Mundial de Educação em Direitos Humanos parte do princípio de que não é possível criar uma cultura universal dos direitos humanos, por isso cada nação deve, de acordo com sua cultura, exercitar o respeito e a tolerância.
- Ⓔ A educação em direitos humanos no Brasil tem buscado contribuir para dar sustentação às ações de promoção, proteção e defesa aos direitos individuais em detrimento dos direitos coletivos.

Questão 14

De acordo com as diretrizes operacionais para a educação de jovens e adultos (EJA) nos aspectos relativos ao seu alinhamento à Política Nacional de Alfabetização (PNA) e à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), assinale a opção correta.

- Ⓐ Os cursos da EJA desenvolvidos por meio da educação a distância (EaD) são ofertados em todos os segmentos da educação básica.
- Ⓑ A organização da EJA, quando articulada à educação profissional e tecnológica, deve observar, exclusivamente, as diretrizes curriculares nacionais relativas à educação profissional técnica de nível médio.
- Ⓒ A EJA articulada à educação profissional somente poderá ser ofertada de forma concomitante, na qual a formação profissional é desenvolvida paralelamente à formação geral.
- Ⓓ O aproveitamento de saberes, estudos e conhecimentos adquiridos pelo estudante antes do ingresso nos cursos da EJA deve ser garantido e incorporado ao seu currículo escolar.
- Ⓔ A EJA somente pode ser organizada em etapas únicas, definidas pelos sistemas de ensino, independentemente de seu local de oferta.

Questão 15

De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, assinale a opção correta.

- Ⓐ O cordão de fita com desenhos de girassóis é o símbolo nacional de identificação de pessoas com deficiências ocultas, e o uso deste cordão é obrigatório para a garantia de direitos previstos em lei.
- Ⓑ A pessoa com deficiência e seu acompanhante têm direito a receber atendimento prioritário em todas as instituições e serviços de atendimento ao público.
- Ⓒ A deficiência afeta a plena capacidade civil da pessoa em exercer o direito à família e à convivência familiar e comunitária.
- Ⓓ Apenas as instituições públicas de ensino superior têm a obrigação de oferecer, nos processos seletivos para ingresso, tecnologias assistivas necessárias para atendimento às necessidades específicas dos candidatos com deficiência.
- Ⓔ É dever exclusivo do Estado assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, bem como colocá-la a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação.

Espaço livre

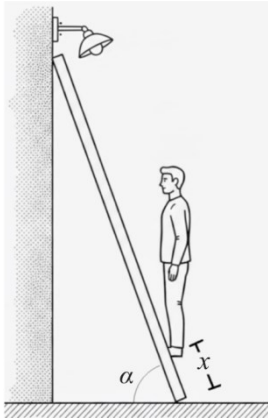
-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Questão 16

Assinale a opção correta em relação à teoria da relatividade especial, publicada por Einstein em 1905.

- Ⓐ Hipóteses utilizadas no desenvolvimento dessa teoria, bem como algumas de suas consequências, haviam sido obtidas anteriormente por outros cientistas, como Hendrik Lorentz e Henri Poincaré.
- Ⓑ Os postulados e as consequências dessa teoria eram inéditos e, por isso, representaram uma verdadeira revolução na física, fato que dificultou sua aceitação imediata.
- Ⓒ Essa teoria superou a teoria eletromagnética de Hendrik Lorentz por conseguir explicar o resultado nulo do experimento de Albert Michelson e Edward Morley de 1887, enquanto a teoria de Lorentz não podia fazê-lo.
- Ⓓ A base empírica dessa teoria surgiu anos depois de sua publicação, pois em 1905 ainda não havia qualquer experimento para apoiá-la.
- Ⓔ Ao propor tal teoria, Einstein buscava resolver o problema da não detecção do vento de éter pelo experimento realizado por Albert Michelson e Edward Morley em 1887.

Questão 17



A fim de trocar uma lâmpada queimada de uma luminária, um homem, cujo peso é P_H , apoiou uma escada em uma parede vertical (com a qual não havia atrito) e sobre o piso (com o qual havia atrito estático de coeficiente igual a μ), de modo que a escada fez com o piso um ângulo α , conforme ilustrado na figura precedente.

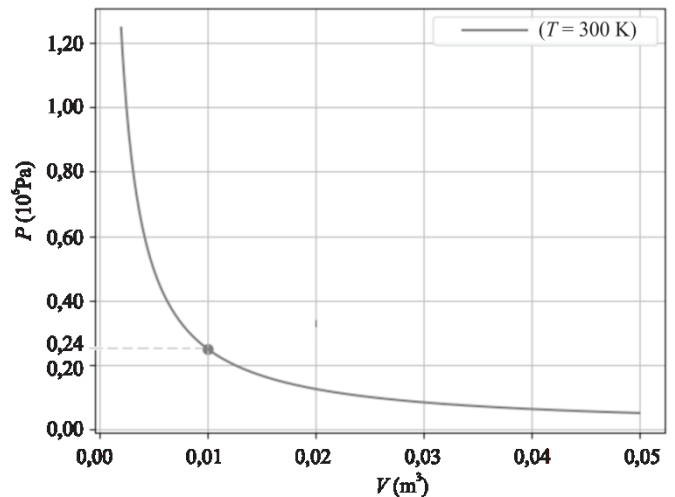
A escada é uniforme e homogênea, tem comprimento L e peso P_E .

No trajeto de subida do homem pela escada, seu peso concentra-se sempre em um único ponto, que deve ser tratado como ponto material.

Considerando essa situação hipotética, assinale a opção em que a expressão dada corresponde à fração do comprimento da escada x/L que o homem poderá subir sem que ela deslize, sendo x o comprimento da escada percorrido, medido a partir do ponto de contato da escada com o piso.

- Ⓐ $\mu \left(\frac{P_E}{P_H} \right) - \mu$
- Ⓑ $\mu \left(\frac{P_E}{P_H} + 1 \right) \cos \alpha - \frac{P_E}{P_H} \sin \alpha$
- Ⓒ $\mu \left(\frac{P_E}{P_H} + 1 \right) \sin \alpha + \frac{P_E}{P_H}$
- Ⓓ $\mu \left(\frac{P_E}{P_H} + 1 \right) \tan \alpha - \frac{P_E}{2P_H}$
- Ⓔ $\left(\frac{P_E}{P_H} + 1 \right) \sin \alpha + \mu \left(\frac{P_E}{P_H} \right)$

Questão 18



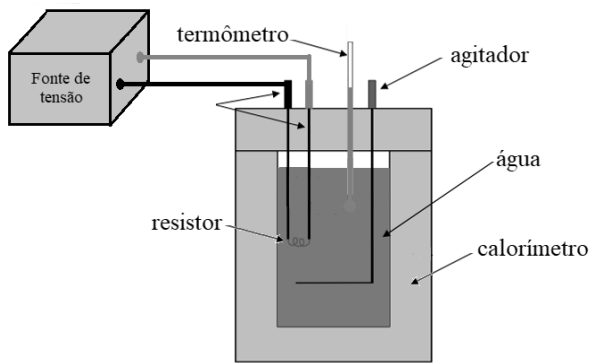
Em um laboratório de física, pretendia-se investigar as propriedades de um gás ideal monoatômico de massa atômica igual a 4,0 g/mol. Para tanto, confinou-se certa quantidade desse gás em um cilindro fechado munido de um êmbolo móvel, um manômetro e um termômetro, e submeteu-se esse gás a uma expansão isotérmica. Com esse procedimento, foi possível registrar diversas medidas de sua pressão (em Pa) em função do seu volume (em m^3). Por fim, os resultados foram organizados na forma do gráfico precedente, o qual apresenta a pressão (P) em função do volume (V).

A partir das informações fornecidas, e assumindo que a constante dos gases ideais seja igual a $8 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$, assinale a opção correta acerca do sistema descrito.

- Ⓐ Conforme o gás se expande, a energia interna do sistema diminui.
- Ⓑ Quando o volume do gás é igual a $0,03 m^3$, sua pressão é igual a $1,0 \times 10^5 Pa$.
- Ⓒ A quantidade de matéria do gás é igual a 2 mols.
- Ⓓ No processo apresentado, a energia interna é constante e igual a $3,6 \times 10^3 J$.
- Ⓔ A massa total do gás é igual a 12 g.

Espaço livre

Questão 19

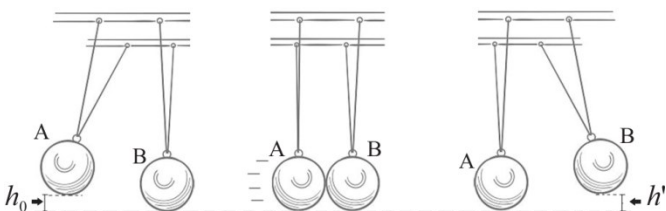


A fim de se descobrir a capacidade térmica de certo calorímetro, colocou-se dentro dele 50 g de água e verificou-se que o equilíbrio térmico se dava à temperatura de 25 °C. Após isso, introduziu-se um pequeno resistor elétrico que, ligado a uma fonte de tensão, fornecia uma potência de 8,4 W ao conjunto água + calorímetro. A variação de temperatura pôde ser acompanhada por um termômetro imerso no sistema, conforme ilustrado na figura anterior. Após 10 min de funcionamento, verificou-se que a temperatura do conjunto (em um novo equilíbrio térmico) havia atingido 45 °C.

Supondo-se que não haja perdas de calor ao ambiente (ou seja, que toda a energia térmica gerada pelo resistor seja absorvida pelo sistema água-calorímetro) e assumindo-se o calor específico da água como $1 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$ e $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$, é correto afirmar que a capacidade térmica do calorímetro é igual a

- A 2 cal/°C.
- B 10 cal/°C.
- C 54 cal/°C.
- D 70 cal/°C.
- E 202 cal/°C.

Questão 20



A figura precedente ilustra um sistema denominado de pêndulo de Newton, que consiste em somente dois pêndulos idênticos, A e B. O pêndulo A é erguido a uma altura de h_0 em relação à sua posição de equilíbrio e abandonado a partir do repouso desse ponto. Ao descer, colide frontalmente com o pêndulo B, que estava em repouso, elevando-o, após a colisão, a uma altura $h' (< h_0)$ em relação à posição de repouso. Após cada colisão, a temperatura de ambos os pêndulos varia ΔT . Toda a dissipação de energia mecânica é convertida integralmente em energia térmica dos pêndulos e, após cada colisão, um deles permanece totalmente em repouso.

Com base nessas informações, assinale a opção que indica a altura atingida pelo pêndulo A quando o pêndulo B retorna e colide contra ele, considerando g como o módulo da aceleração gravitacional e c como o calor específico do material que constitui os pêndulos.

- A $h_0 - 4c\Delta T/g$
- B $h_0 - c\Delta T/2g$
- C $h_0 + 2c\Delta T/g$
- D $h_0 - 2c\Delta T/g$
- E $h_0 - c\Delta T/g$

Questão 21

Acerca do surgimento da mecânica quântica e de seus estudiosos, assinale a opção correta.

- A A equação desenvolvida por Erwin Schrödinger permitiu o cálculo da função de onda de qualquer sistema físico, seja ele relativístico ou não relativístico.
- B Albert Einstein foi um dos principais incentivadores da nova teoria da mecânica quântica quando ela estava surgindo.
- C A explicação do efeito fotoelétrico e a catástrofe atômica no átomo de Rutherford foram os problemas precursores da mecânica quântica.
- D Niels Bohr e Werner Heisenberg estavam entre os principais defensores da denominada Escola de Copenhague, a qual deu uma interpretação de cunho positivista à mecânica quântica.
- E Louis de Broglie foi o primeiro a propor que, em certos sistemas físicos, a energia poderia estar distribuída na forma de *quanta* (quantidades discretas de energia).

Questão 22

Para se conhecer o efeito da variação de temperatura no empuxo exercido por líquidos sobre os corpos, imergiu-se totalmente um corpo sólido, cujo coeficiente de dilatação volumétrica é $2,0 \cdot 10^{-5} \text{ °C}^{-1}$, em um líquido, cujo coeficiente de dilatação volumétrica é $5,0 \cdot 10^{-4} \text{ °C}^{-1}$, e esperou-se que o sistema atingisse o equilíbrio térmico. Nessa situação, verificou-se que o empuxo sofrido pelo corpo havia sido E_0 . Variando-se a temperatura do conjunto para 100 °C e aguardando-se novamente o equilíbrio térmico à nova temperatura, o empuxo passou a ser E' .

Considerando-se $\frac{(1+x)}{(1+y)} = 1 + x - y$ para $x \ll 1$ e $y \ll 1$, conclui-se que, no citado experimento, a razão E_0/E' foi

- A inferior ou igual a 0,95.
- B superior a 0,95 e inferior ou igual a 1,00.
- C superior a 1,00 e inferior ou igual a 1,02.
- D superior a 1,02 e inferior ou igual a 1,03.
- E superior a 1,03.

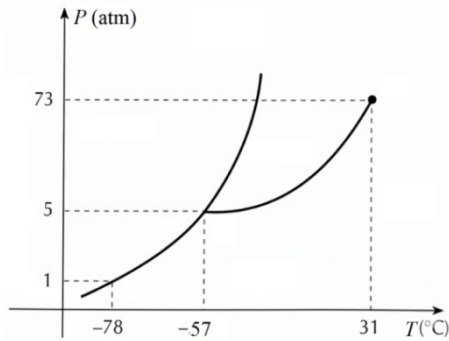
Questão 23

Por meio de um acelerômetro rudimentar formado por uma mola ideal à qual está presa uma massa de 50 g, deseja-se saber a aceleração de subida de um elevador (a partir do repouso até atingir a velocidade final). Para tanto, primeiro mediu-se, ainda no solo, fora do elevador, a deformação da mola em relação ao seu comprimento natural, tendo sido obtido o valor de 5,0 cm. Em seguida, já dentro do elevador, com a mola nele fixada, mediu-se novamente a deformação da mola durante o período em que o elevador subia, com aceleração constante. Nessa nova situação, obteve-se uma deformação de 5,5 cm.

Com base na situação hipotética descrita, e assumindo o módulo da aceleração gravitacional local como igual a $10,0 \text{ m/s}^2$, assinale a opção que apresenta a aceleração do elevador.

- A 1,0 m/s²
- B 1,2 m/s²
- C 1,5 m/s²
- D 2,0 m/s²
- E 2,2 m/s²

Questão 24



Considerando o gráfico apresentado, que representa o diagrama de fases de certa substância, assinale a opção correta acerca do comportamento físico dessa substância quando submetida a diferentes pressões e temperaturas.

- Ⓐ Se for mantida a pressão de 73 atm e aquecida gradativamente a substância a temperatura superior a -57°C , em algum momento ela sofrerá uma sublimação.
- Ⓑ À pressão de 1 atm e à temperatura de 20°C , a substância encontra-se no estado líquido.
- Ⓒ A uma temperatura acima de 31°C , a substância não se condensa isotermicamente, independentemente da pressão à qual seja submetida.
- Ⓓ À pressão de 10 atm e à temperatura de -70°C , a substância se apresenta no estado líquido.
- Ⓔ A temperatura crítica é -57°C .

Espaço livre

Questão 25

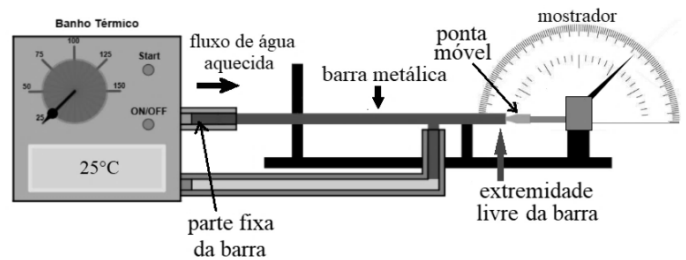


Figura A

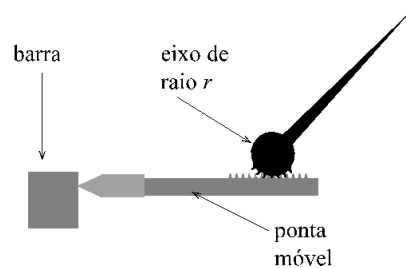


Figura B

No dilatômetro, dispositivo utilizado para medir a dilatação térmica linear de certas substâncias metálicas, uma barra metálica oca é anexada de modo que água aquecida (ou vapor aquecido) a uma temperatura conhecida circula em seu interior. Uma das extremidades da barra é fixada de modo que toda a expansão da barra ocorra apenas na outra extremidade livre. Nesta, há uma ponta móvel, que é encostada à barra e, com a dilatação da barra, se move, fazendo girar um eixo acoplado a um ponteiro, que indica a dilatação da barra por meio de um mostrador graduado, conforme representado na figura A.

A figura B esquematiza a parte interna do mecanismo composto pela ponta móvel, pelo eixo giratório (cujo raio é $r = 5,0\text{ mm}$) e pelo ponteiro. Ao dilatar-se, a barra move a ponta para a direita, que faz girar o eixo juntamente com o ponteiro, por meio de um acoplamento entre a ponta e o eixo por intermédio de pequenos dentes de engrenagem.

Na situação descrita, supondo-se que não haja deslizamento entre a ponta móvel e o eixo rotativo do dilatômetro, e desprezando-se quaisquer atritos existentes em todo o sistema, é correto afirmar que a calibração da escala do mostrador será obtida quando a razão $\Delta\phi/\Delta L$, em que $\Delta\phi$ é a variação angular do ponteiro e ΔL , a dilatação sofrida pela barra, for igual a

- Ⓐ $(12/\pi)^{\circ}/\text{mm}$.
- Ⓑ $(0,2)^{\circ}/\text{mm}$.
- Ⓒ $(36/\pi)^{\circ}/\text{mm}$.
- Ⓓ $(5,0)^{\circ}/\text{mm}$.
- Ⓔ $(900/\pi)^{\circ}/\text{mm}$.

Questão 26

Julgue os seguintes itens, referentes ao desenvolvimento das ideias relacionadas à física na Grécia antiga.

- I Aristóteles foi o primeiro filósofo natural a propor uma concepção de universo baseada nos quatro elementos: terra, água, ar e fogo.
- II A física aristotélica baseava-se, em grande parte, na causalidade final para explicar o movimento natural, em que cada elemento movia-se a fim de buscar o seu lugar próprio de modo a ordenar o Universo.
- III Segundo Aristóteles, o cosmos dividia-se em duas regiões: a supralunar, imutável e constituída de um quinto elemento — o éter —; e a sublunar, mutável e constituída pelos quatro elementos (terra, água, ar e fogo).
- IV Aristóteles inaugurou uma nova forma de compreender os fenômenos naturais e, assim, rompeu com a explicação mítica até então em voga, tendo sido o primeiro a propor explicações naturalistas sobre esses fenômenos.

Estão certos apenas os itens

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

Texto 6A2-I

Uma máquina de costura antiga, apresentada na figura a seguir, é acionada por meio de uma manivela montada na borda de uma roda que se conecta a algumas engrenagens. Estas, por sua vez, transmitem um movimento de sobe e desce ao eixo vertical onde está montada a agulha.



Internet: <<https://www.etsy.com>>.

Questão 27

Suponha que uma máquina de costura, que funciona conforme a descrição do texto 6A2-I, tenha sido colocada sobre uma mesa plana e horizontal, iluminada por uma fonte de luz, cujos raios incidem verticalmente sobre a mesa. Suponha, ainda, que a roda da máquina gire em movimento circular e uniforme em torno de seu eixo horizontal. Nesse caso, o movimento descrito pela sombra da manivela sobre a superfície horizontal da mesa é do tipo

- Ⓐ circular e uniformemente variado.
 Ⓑ retilíneo e uniforme.
 Ⓒ harmônico simples.
 Ⓓ circular e uniforme.
 Ⓔ retilíneo e uniformemente variado.

Questão 28

Ainda com base na descrição do texto 6A2-I, é correto concluir que, se a roda de uma máquina girar a uma razão de duas revoluções por segundo, o período e a frequência do movimento da sombra serão respectivamente iguais a

- Ⓐ 1 segundo e 1 Hz.
 Ⓑ 1 segundo e 2 Hz.
 Ⓒ 0,5 segundo e 2 Hz.
 Ⓓ 0,5 segundo e 1 Hz.
 Ⓔ 2 segundos e 0,5 Hz.

Questão 29

A roda de uma máquina de costura que funciona conforme descrito no texto 6A2-I tem diâmetro igual a 20 cm e gira a uma razão de cinco revoluções por segundo.

Considerando essa situação hipotética e sabendo que a fase inicial é nula, assinale a opção em que é corretamente apresentada a equação que descreve o deslocamento x da sombra da manivela em função do tempo, em unidades do S.I.

- Ⓐ $x = 0,10 \cos(10\pi t)$ m
 Ⓑ $x = 0,20 \sin(5,0\pi t)$ m
 Ⓒ $x = 0,10 \cos(10\pi t + 10)$ m
 Ⓓ $x = 0,20 \sin(5,0\pi t + 0,10)$ m
 Ⓔ $x = 0,10 \cos(5,0t)$ m

Questão 30

Considerando-se que $\pi = 3$ e que o movimento da agulha da máquina de costura descrita no texto 6A2-I seja harmônico simples, com amplitude de 0,3 cm e frequência de 600 vibrações por minuto, é correto afirmar que o módulo da máxima aceleração da agulha será igual a

- Ⓐ $3,24 \text{ m/s}^2$ quando a agulha estiver na posição central de equilíbrio.
 Ⓑ $10,8 \text{ m/s}^2$ quando a agulha estiver na posição central de equilíbrio.
 Ⓒ $3,60 \text{ m/s}^2$ quando a agulha atingir o máximo afastamento da posição central de equilíbrio.
 Ⓓ $3,60 \text{ m/s}^2$ quando a agulha estiver na posição central de equilíbrio.
 Ⓔ $10,8 \text{ m/s}^2$ quando a agulha atingir o máximo afastamento da posição central de equilíbrio.

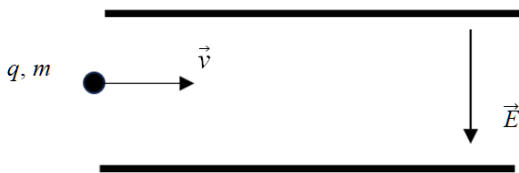
Espaço livre

Texto 6A2-II

Impressoras de jato de tinta formam as letras ao esguichar minúsculas gotas de tinta eletricamente carregadas sobre o papel. Uma forma de direcionar corretamente essas gotículas é a utilização de placas defletoras eletricamente carregadas, entre as quais é formado um campo elétrico \vec{E} . A gotícula é direcionada de acordo com a intensidade e a orientação do campo elétrico, da carga elétrica e da massa da gotícula.

Questão 31

Em uma impressora de jato de tinta cujo funcionamento ocorre conforme a descrição do texto 6A2-II, uma gotícula de massa m , carregada negativamente com carga q , é lançada horizontalmente com velocidade \vec{v} entre as placas defletoras, espaço no qual existe um campo elétrico uniforme vertical dirigido para baixo, conforme mostra a figura a seguir.



Considerando essa situação hipotética e que a massa da gotícula seja desprezível no que concerne a efeitos gravitacionais, assinale a opção que corretamente representa a trajetória da gotícula na região de campo elétrico.

- A**
- B**
- C**
- D**
- E**

Questão 32

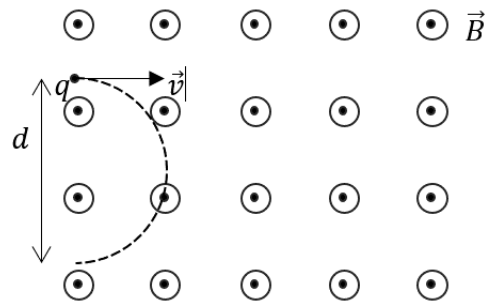
Em uma impressora de jato de tinta que funciona conforme a descrição do texto 6A2-II, uma gotícula de tinta de massa $m = 6,0 \times 10^{-10}$ kg e carga elétrica $q = 1,6 \times 10^{-12}$ C é lançada horizontalmente com velocidade de 20 m/s entre as placas, que têm um comprimento de 2,0 cm. O campo elétrico produzido na região interna às placas é uniforme e de intensidade $1,6 \times 10^6$ N/C.

Nessa situação, a deflexão vertical sofrida pela gotícula ao atravessar a região de campo elétrico entre as placas será de aproximadamente

- A** $3,2 \times 10^{-2}$ m.
B $6,4 \times 10^{-2}$ m.
C $7,2 \times 10^{-3}$ m.
D $8,0 \times 10^{-3}$ m.
E $9,6 \times 10^{-3}$ m.

Questão 33

Em uma impressora de jato de tinta que funciona conforme descrito no texto 6A2-II, uma partícula de massa $m = 6,0 \times 10^{-8}$ kg e carga q de módulo igual a $3,0 \mu\text{C}$, penetra em uma região onde há um campo magnético uniforme \vec{B} com velocidade \vec{v} de módulo constante e igual a $1,0 \times 10^2$ m/s. A partícula descreve a semicircunferência indicada na figura cujo diâmetro d é igual a 2,0 m, conforme ilustrado na figura a seguir.



Considerando a situação hipotética apresentada, assinale a opção correta acerca do sinal da carga q e da intensidade do campo magnético.

- A** A carga q é negativa e a intensidade de \vec{B} é igual a 2 T.
B A carga q é negativa e a intensidade de \vec{B} é igual a 1 T.
C A carga q é negativa e a intensidade de \vec{B} é igual a 3 T.
D A carga q é positiva e a intensidade de \vec{B} é igual a 2 T.
E A carga q é positiva e a intensidade de \vec{B} é igual a 1 T.

Questão 34

Uma esfera condutora de diâmetro igual a 1,0 m está uniformemente carregada e possui uma densidade superficial de carga igual a $44,5 \mu\text{C}/\text{m}^2$.

Nesse caso, considerando-se $\epsilon_0 = 8,9 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ e $\pi = 3$, é correto afirmar que o fluxo elétrico total que sai da superfície da esfera é igual a

- A** $1,5 \times 10^7 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$.
B $2,5 \times 10^7 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$.
C $2,5 \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$.
D $1,3 \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$.
E $3,0 \times 10^7 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$.

Questão 35

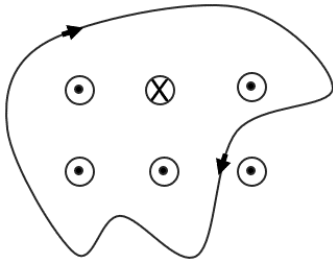
Uma fina barra cilíndrica infinita está uniformemente carregada e produz um campo elétrico de intensidade igual a $5 \times 10^4 \text{ N/C}$ a uma distância de 2 m.

Com base nessas informações e sabendo que $\epsilon_0 = 8,9 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ e $\pi = 3$, assinale a opção em que é corretamente apresentada a densidade linear de carga dessa barra.

- A $2,67 \times 10^{-12} \text{ C/m}$
- B $2,67 \times 10^{-8} \text{ C/m}$
- C $5,34 \times 10^{-8} \text{ C/m}$
- D $2,67 \times 10^{-6} \text{ C/m}$
- E $5,34 \times 10^{-6} \text{ C/m}$

Questão 36

Cada um dos seis condutores retilíneos mostrados na figura a seguir transporta uma corrente de 4 A, para dentro ou para fora do plano da página.



Considerando essas informações e sabendo que esses fios, além de retilíneos, são longos e atravessados por uma corrente constante, assinale a opção em que é corretamente apresentado o valor da integral de linha $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s}$ para a trajetória indicada sobre a linha de Ampère, sendo μ_0 a constante de permeabilidade magnética.

- A $(+12 \text{ A})\mu_0$
- B $(-12 \text{ A})\mu_0$
- C $(+16 \text{ A})\mu_0$
- D $(-16 \text{ A})\mu_0$
- E $(+20 \text{ A})\mu_0$

Questão 37

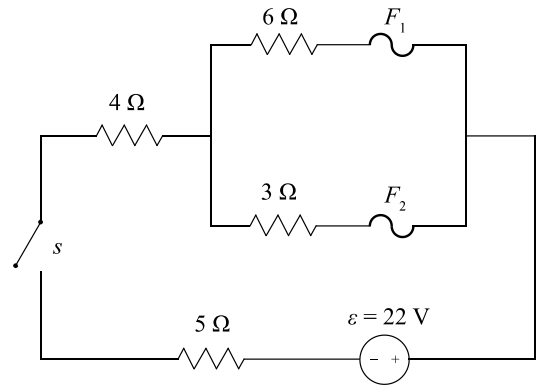
Em um experimento de física nuclear, um próton, de massa $m = u$ e carga $q = +e$, se move com uma energia cinética de 5 MeV, descrevendo uma trajetória circular em uma região de campo magnético uniforme.

Nesse caso, a energia cinética de uma partícula alfa ($m = 4u$ e $q = +2e$) para que ela percorra a mesma trajetória circular do próton deve ser igual

- A a quatro vezes a energia cinética do próton.
- B à energia cinética do próton.
- C à metade da energia cinética do próton.
- D ao dobro da energia cinética do próton.
- E a um quarto da energia cinética do próton.

Questão 38

No circuito ilustrado na figura a seguir, existem dois fusíveis (F_1 e F_2), que suportam uma corrente máxima de 1 A cada um.



Nessa situação, ao se fechar a chave s ,

- A o fusível F_1 é rompido e, logo a seguir, o fusível F_2 é rompido.
- B o fusível F_2 é rompido e o fusível F_1 permanece intacto.
- C os dois fusíveis permanecem intactos.
- D o fusível F_2 é rompido e, logo a seguir, o fusível F_1 é rompido.
- E os dois fusíveis são rompidos simultaneamente.

Questão 39

Um raio de luz passa do ar, que possui índice de refração n_{ar} , para a água, com índice de refração $n_{\text{água}}$, incidindo com ângulo $\theta_{ar} = 30^\circ$ em relação à normal.

Acerca da velocidade deste raio e de sua direção de propagação, é correto afirmar que, quando o raio incide na água,

- A sua velocidade e sua proximidade da normal se mantêm.
- B sua velocidade aumenta e ele se afasta da normal.
- C sua velocidade diminui e ele se aproxima da normal.
- D sua velocidade diminui e ele se afasta da normal.
- E sua velocidade aumenta e ele se aproxima da normal.

Espaço livre

Questão 40

Se um objeto for colocado a uma distância D de uma lente convergente, sendo D superior ao dobro da distância focal desta lente, a imagem formada será

- A** real, invertida, e maior que o objeto real.
- B** real, invertida, e menor que o objeto real.
- C** real, direita, e de tamanho igual ao do objeto real.
- D** virtual, direita e maior que o objeto real.
- E** virtual, invertida, e menor que o objeto real.

Questão 41

O princípio de funcionamento de uma câmera fotográfica está associado principalmente

- A** à reflexão total interna.
- B** ao uso de espelhos planos.
- C** à difração da luz em fendas estreitas.
- D** à formação de imagem real em um sensor por meio de lentes convergentes.
- E** à formação de imagem virtual por meio de lentes divergentes.

Questão 42

Assinale a opção em que é corretamente apresentada a condição essencial para a observação estável de padrões de interferência.

- A** coerência temporal e espacial das fontes
- B** alta densidade luminosa
- C** difração desprezível
- D** índices de refração iguais
- E** polarização circular da luz

Questão 43

O limite de resolução de um sistema óptico está fundamentalmente associado

- A** à refração em meios anisotrópicos.
- B** à polarização parcial da luz.
- C** à absorção do meio.
- D** à difração da luz na abertura do sistema.
- E** à reflexão especular.

Questão 44

A óptica geométrica pode ser interpretada como um limite da óptica ondulatória quando

- A** a coerência é máxima.
- B** o comprimento de onda é comparável às dimensões do sistema.
- C** o índice de refração tende a zero.
- D** o comprimento de onda é muito menor que as dimensões características do sistema.
- E** a luz é polarizada.

Questão 45

Uma abordagem didática epistemologicamente consistente para o ensino de óptica no ensino médio é aquela em que o professor

- A** elimina conflitos conceituais para facilitar a aprendizagem.
- B** evita discussões sobre modelos científicos.
- C** explora a evolução histórica dos modelos de luz, evidenciando rupturas e continuidades.
- D** apresenta primeiramente a óptica geométrica como verdade definitiva.
- E** introduz a óptica física apenas como complemento secundário.

Questão 46

Em uma prática pedagógica alinhada às concepções construtivista e socioconstrutivista no ensino de física, o professor deve

- A** reduzir a experimentação a demonstrações feitas pelo próprio professor.
- B** separar rigor conceitual de contextos socioculturais.
- C** valorizar a interação social e os conhecimentos prévios dos estudantes.
- D** priorizar a transmissão linear de conteúdos.
- E** considerar o erro como falha a ser evitada.

Questão 47

No ensino de física conforme a didática contemporânea, a experimentação

- A** deve ser restrita ao laboratório formal.
- B** tem a função principal de comprovar leis físicas já consolidadas.
- C** deve ser utilizada apenas após a formalização teórica.
- D** é dispensável diante do uso de simulação computacional.
- E** pode assumir caráter investigativo, probatório e formativo.

Questão 48

Assinale a opção em que é apresentada uma abordagem pedagógica consistente e adequada ao uso de tecnologias digitais no ensino de física.

- A** desconsiderar a mediação pedagógica
- B** integrar tecnologias ao planejamento didático e aos objetivos de aprendizagem
- C** substituir o professor por recursos digitais
- D** utilizar simulações apenas como ilustração digital
- E** priorizar ferramentas tecnológicas em detrimento da compreensão conceitual

Questão 49

No ensino de óptica geométrica na educação básica, uma estratégia didática alinhada à BNCC é

- A** trabalhar apenas com exercícios de vestibular.
- B** articular fenômenos ópticos com situações do cotidiano e tecnologias contemporâneas.
- C** desconsiderar modelos teóricos para facilitar a aprendizagem.
- D** priorizar exclusivamente deduções matemáticas formais.
- E** evitar experimentos devido à complexidade conceitual.

Questão 50

Conforme a BNCC, a física no ensino médio integra a área de ciências da natureza e suas tecnologias, o que implica

- A** a perda da identidade da disciplina de física.
- B** a supressão do ensino conceitual de física.
- C** a substituição da física enquanto disciplina por conteúdos tecnológicos.
- D** a articulação entre conceitos físicos, químicos e biológicos e sua associação a competências e habilidades.
- E** a redução da carga horária da disciplina.