Prova SEDUC-CE 2026 resolvida

80 questões comentadas: Conhecimentos Gerais e Específica de Física

Enunciado completo, resumo teórico e solução detalhada em cinco blocos com gabarito justificado

Prof. Dr. F. A. Leandro Filho

2026

Sumário

1 Educação Brasileira: temas pedagógicos 1

2 Administração Pública e políticas educacionais 17

3 Língua Portuguesa 33

4 Indicadores educacionais 51

5 Fundamentos e tópicos de Física 63

6 Ensino de Física 104

7 Física específica 114

Referências 164

CAPÍTULO 1

Educação Brasileira: temas pedagógicos

Questão 1

Educação brasileira • prevenção ao bullying

Enunciado:

A Lei Federal nº 13.185/2015 instituiu o Programa de Combate à Intimidação Sistemática (Bullying) em todo o território nacional, estabelecendo diretrizes para a atuação das instituições de ensino. De acordo com o texto da referida lei, a diretriz prioritária das escolas ao lidarem com casos de intimidação sistemática (bullying) entre os estudantes é

A) aplicação imediata de sanções punitivas e transferência compulsória dos agressores para a rede de assistência social.

B) ocultação do problema perante a comunidade escolar para preservar a imagem institucional da escola.

C) encaminhamento automático de todos os casos ao Poder Judiciário, sem intervenção pedagógica prévia.

D) adoção de ações de prevenção, conscientização, mediação de conflitos e assistência às vítimas e aos agressores.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 1, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 1.

A Lei nº 13.185/2015 institui um programa de prevenção e combate à intimidação sistemática. A resposta escolar inclui prevenção, conscientização e apoio pedagógico, com atenção às vítimas e também aos autores.

Solução detalhada — Questão 1

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Reconhecer a diretriz prioritária para a escola diante de casos de bullying entre estudantes.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O programa legal tem caráter preventivo e educativo. A lei prevê capacitação de docentes, campanhas, assistência às vítimas e aos agressores e a promoção de alternativas à punição como resposta única. Veja especialmente o art. 4º da Lei nº 13.185/2015 [3].

3) Resolução passo a passo.

A alternativa D reúne ações de prevenção, conscientização, mediação e assistência. As demais trocam a política pedagógica por punição automática (A), ocultação institucional (B) ou encaminhamento judicial de todo caso sem intervenção escolar (C). Nenhuma dessas respostas corresponde ao conjunto de diretrizes da lei.

4) Conferência e interpretação.

A política não impede responsabilização quando cabível; ela estabelece que o enfrentamento na escola deve ser planejado e educativo, sem reduzir todos os casos a uma sanção ou a um encaminhamento externo.

5) Gabarito: D.

Questão 2

Educação brasileira • art. 26-A da LDB

Enunciado:

As Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 alteraram a LDB nº 9.394/1996 para tornar obrigatório o ensino da história e cultura afro-brasileira e indígena nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio. Segundo o § 2º do Art. 26-A da LDB, os conteúdos referentes à história e cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, devendo ter destaque especial nas seguintes áreas do conhecimento:

A) educação artística, literatura e história brasileiras.

B) matemática, ciências e geografia.

C) língua portuguesa, biologia e educação física.

D) sociologia, filosofia e língua estrangeira moderna.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 2, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 2.

O art. 26-A da LDB determina o ensino de história e cultura afro-brasileira e indígena em todo o currículo do Ensino Fundamental e Médio, em escolas públicas e privadas.

Solução detalhada — Questão 2

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar as áreas que a lei destaca especialmente para esses conteúdos.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O § 2º do art. 26-A indica educação artística e literatura e história brasileiras. A expressão "em todo o currículo" impede que a obrigação fique restrita a uma disciplina ou a uma data comemorativa [4].

3) Resolução passo a passo.

A alternativa A contém os três destaques legais: educação artística, literatura brasileira e história brasileira. B, C e D apresentam áreas que podem contribuir para o tema, mas não são a enumeração expressa no § 2º. A pergunta cobra a redação normativa, não uma escolha pedagógica possível.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa escolhida preserva tanto a abrangência curricular quanto as áreas especialmente nomeadas pela LDB.

5) Gabarito: A.

Questão 3

Educação brasileira • gestão democrática

Enunciado:

A gestão democrática pressupõe a descentralização do poder e a participação ativa dos sujeitos escolares nos processos decisórios e pedagógicos. O Conselho Escolar é um dos principais mecanismos de colegiado para a efetivação da gestão democrática na escola pública. Considerando a composição e o papel desempenhado por esse órgão, é correto afirmar que se trata de um(a)

A) órgão de caráter exclusivamente consultivo, composto apenas por professores e especialistas para avaliar o desempenho dos alunos.

B) comissão externa fiscalizadora enviada pela Secretaria de Educação para auditar as contas e o cumprimento das aulas.

C) colegiado composto por professores, funcionários, pais e alunos, com funções deliberativas, consultivas e mobilizadoras.

D) entidade representativa que defende os interesses e os direitos trabalhistas dos profissionais da educação básica.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 3, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 3.

O Conselho Escolar é uma instância colegiada de participação da comunidade escolar e local. Sua atuação pode articular funções deliberativas, consultivas e mobilizadoras.

Solução detalhada — Questão 3

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Reconhecer a composição e o papel do Conselho Escolar na gestão democrática.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Gestão democrática distribui participação e decisão entre sujeitos da escola. Um conselho escolar não é apenas consultivo nem se confunde com sindicato ou comissão externa de fiscalização. A LDB prevê a participação da comunidade escolar e local em conselhos escolares ou equivalentes [4].

3) Resolução passo a passo.

A alternativa C identifica um colegiado com representação de professores, funcionários, responsáveis e alunos e reúne funções deliberativas, consultivas e mobilizadoras. A reduz o conselho a professores e a uma função consultiva; B o transforma em órgão externo; D descreve uma entidade sindical.

4) Conferência e interpretação.

A composição plural é coerente com a participação democrática. O conselho decide e mobiliza a comunidade em assuntos da escola, sem substituir órgãos de controle nem a representação sindical.

5) Gabarito: C.

Questão 4

Educação brasileira • Educação Integral na BNCC

Enunciado:

O compromisso com a Educação Integral é um dos pilares conceituais que sustentam a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao longo de toda a Educação Básica. Na BNCC, o conceito de Educação Integral refere-se a

A) desenvolvimento global do estudante em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, cultural e ética.

B) obrigatoriedade de ampliação da jornada escolar para no mínimo nove horas diárias em todas as etapas da Educação Básica.

C) construção de uma formação cognitiva e acadêmica focada na preparação para o ensino superior.

D) padronização de comportamentos sociais por meio de regras uniformes construídas pela escola.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 4, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 4.

Na BNCC, Educação Integral designa uma concepção de formação e desenvolvimento humano global. Ela não é definida pela quantidade de horas que o estudante permanece na escola.

Solução detalhada — Questão 4

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar o sentido atribuído pela BNCC à Educação Integral.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A formação integral considera múltiplas dimensões do estudante, como a intelectual, física, afetiva, social, cultural e ética. A duração da jornada pode ser ampliada, mas isso, por si só, não define a concepção [5].

3) Resolução passo a passo.

A alternativa A expressa o desenvolvimento global. B confunde Educação Integral com uma jornada mínima uniforme de nove horas; C restringe a formação à preparação acadêmica; D reduz a educação à padronização comportamental. As três deixam de fora dimensões importantes do desenvolvimento.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa A também corresponde ao contraste que a BNCC faz entre formação humana ampla e uma visão que privilegia somente a dimensão cognitiva ou a extensão do tempo escolar.

5) Gabarito: A.

Questão 5

Educação brasileira • currículo e tempo integral

Enunciado:

A perspectiva da Educação Integral exige uma concepção curricular que supere a mera soma de disciplinas isoladas ou a simples ampliação da jornada escolar. Na construção de uma matriz curricular alinhada a esse paradigma, o aumento do tempo de permanência dos estudantes na escola deve ser estruturado por meio de mudança conceitual e metodológica na

A) integração intencional dos saberes, articulando o desenvolvimento cognitivo e socioemocional mediante a adoção de metodologias ativas e projetos interdisciplinares.

B) expansão da carga horária dedicada aos componentes da Formação Geral Básica, garantindo a consolidação dos pré-requisitos cognitivos por meio do reforço instrucional contínuo.

C) compartimentação funcional da rotina escolar, alocando a matriz curricular acadêmica no turno regular e as vivências formativas complementares no contraturno.

D) padronização dos tempos e itinerários formativos do tempo ampliado, assegurando a equivalência das práticas pedagógicas entre os diferentes turnos de escolarização.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 5, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 5.

Tempo ampliado só se alinha à Educação Integral quando as atividades têm intencionalidade pedagógica e articulam conhecimentos, experiências e dimensões do desenvolvimento.

Solução detalhada — Questão 5

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Escolher a mudança curricular que deve acompanhar a ampliação do tempo escolar.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Aumentar horas sem mudar a organização do ensino pode apenas prolongar uma rotina fragmentada. A BNCC orienta processos educativos sintonizados às necessidades dos estudantes; o DCRC fornece referenciais para que cada escola construa seu currículo [5, 11].

3) Resolução passo a passo.

A alternativa A propõe integração intencional dos saberes, articulação cognitiva e socioemocional, metodologias ativas e projetos interdisciplinares. B apenas acrescenta reforço à Formação Geral Básica; C separa currículo acadêmico e vivências por turno; D padroniza experiências sem considerar contexto e objetivos formativos.

4) Conferência e interpretação.

A jornada é um recurso de organização. O critério decisivo é o que se faz com esse tempo e como as experiências se conectam ao projeto pedagógico.

5) Gabarito: A.

Questão 6

Educação brasileira • avaliação da aprendizagem

Enunciado:

A reestruturação do Ensino Médio pressupõe o redesenho do processo avaliativo, superando a perspectiva exclusivamente somativa e classificatória. O Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC) Ensino Médio orienta uma concepção de avaliação integrada ao desenvolvimento de competências e habilidades. No cotidiano da gestão escolar e da sala de aula, a prática que traduz essa concepção normativa e pedagógica é a

A) centralização das aferições em provas de verificação de aprendizagem aplicadas ao final dos ciclos para mensurar o rendimento acumulado e fundamentar a decisão final de retenção ou promoção.

B) padronização da avaliação mediante a aplicação sistemática de simulados de exames em larga escala, adotando a nota estandardizada como indicador prioritário de medição de competências.

C) substituição das mensurações quantitativas por registros descritivos assistemáticos, tornando facultativo o registro documental do progresso e das intervenções pedagógicas.

D) adoção de instrumentos diversificados e processuais, orientados pelo acompanhamento do percurso educativo, pela devolutiva qualificada e pelo estímulo à autorregulação da aprendizagem.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 6, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 6.

Avaliação formativa acompanha o percurso de aprendizagem e produz informação para reorientar o ensino e ajudar o estudante a compreender avanços e dificuldades.

Solução detalhada — Questão 6

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar uma prática de avaliação compatível com a orientação do DCRC para o Ensino Médio.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Uma avaliação processual pode combinar instrumentos. O valor pedagógico depende de como os dados são interpretados e devolvidos, não apenas da nota ou do formato da prova. O DCRC contextualiza as competências e habilidades no currículo estadual [11].

3) Resolução passo a passo.

A alternativa D reúne acompanhamento contínuo, instrumentos diversificados, devolutiva qualificada e estímulo à autorregulação. A concentra a decisão em provas finais; B toma simulados padronizados como medida prioritária; C abandona registros sistemáticos. D é a única que permite usar evidências durante o processo para ajustar intervenções.

4) Conferência e interpretação.

O acompanhamento continua documentado e pode incluir resultados quantitativos. A avaliação formativa não exige abandonar notas; exige que elas não sejam o único uso da avaliação.

5) Gabarito: D.

Questão 7

Educação brasileira • equidade étnico-racial

Enunciado:

As disparidades no rendimento escolar, na permanência e no fluxo de estudantes brancos, pretos, pardos e indígenas constituem marcas estruturais da desigualdade educacional no Brasil. No horizonte das metas e diretrizes do Plano Nacional de Educação (PNE) voltadas à equidade e às relações étnico-raciais, as redes de ensino e as unidades escolares devem consolidar instrumentos normativos e metodológicos para mitigar o racismo institucional e combater as assimetrias de aprendizagem. Assinale a opção que corresponde à ação que deve ser institucionalizada para que esse propósito seja alcançado.

A) Inserção de disciplinas específicas sobre história e cultura afro-brasileira e indígena na parte diversificada do currículo, de modo a preservar a carga horária da Formação Geral Básica.

B) Concentração dos conteúdos Étnico-Raciais em feiras culturais e projetos transversais no Mês da Consciência Negra, atendendo às exigências normativas de forma interdisciplinar.

C) Delegação da formação continuada em Educação das Relações Étnico-Raciais (ERER) a entidades comunitárias parceiras, desobrigando a inclusão do tema nos planos de formação docente da rede pública.

D) Efetivação curricular contínua das Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 integrada ao Projeto Político-Pedagógico (PPP), combinada à produção e ao monitoramento de indicadores educacionais desagregados por raça/cor/etnia.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 7, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 7.

A efetivação das Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 requer continuidade curricular, participação da comunidade e acompanhamento de desigualdades.

Solução detalhada — Questão 7

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Selecionar a ação institucional que integra currículo e enfrentamento de assimetrias raciais.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A obrigação de trabalhar história e cultura afro-brasileira e indígena é curricular e não se limita a eventos. Indicadores desagregados por raça/cor/etnia podem tornar diferenças de fluxo e aprendizagem visíveis para o diagnóstico, sem transformar identidade em critério de punição [4, 6].

3) Resolução passo a passo.

A alternativa D combina a integração das leis ao Projeto Político-Pedagógico, de modo contínuo, com produção e monitoramento de indicadores desagregados. A isola o tema em disciplinas da parte diversificada; B o concentra em uma época do ano; C transfere a formação e desobriga a rede. Essas opções não institucionalizam a ação no trabalho regular da escola.

4) Conferência e interpretação.

A combinação de currículo e monitoramento permite planejar respostas e verificar se as desigualdades diminuem, mantendo o tema como responsabilidade da rede e da escola.

5) Gabarito: D.

Questão 8

Educação brasileira • avaliação formativa

Enunciado:

Cipriano Luckesi e Jussara Hoffmann diferenciam a prática de "examinar" da prática de "avaliar", ressaltando a relevância da avaliação formativa e reguladora no processo didático. Considere as afirmações a seguir sobre o papel da avaliação formativa no planejamento e na mediação didática:

I. A avaliação formativa opera como um instrumento contínuo de diagnóstico e autorregulação, fornecendo dados para que o professor reoriente suas estratégias pedagógicas e o estudante tome consciência de suas aprendizagens e lacunas.

II. O foco principal da avaliação formativa reside em certificar, ao término da unidade, a retenção de dados por meio da atribuição imparcial de notas padronizadas e irrevogáveis.

III. Ao adotar a avaliação formativa, a verificação do erro muda de função: deixa de ser um instrumento de punição ou exclusão para se tornar uma pista investigativa do raciocínio do estudante.

É correto o que se afirma em

A) I e II apenas.

B) I e III apenas.

C) II e III apenas.

D) I, II e III.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 8, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 8.

A avaliação formativa diagnostica a aprendizagem durante o ensino. Seus resultados podem orientar o professor e apoiar a autorregulação do estudante; o erro pode informar como o aluno está raciocinando.

Solução detalhada — Questão 8

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Julgar as afirmações I, II e III sobre avaliação formativa.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A afirmação I descreve diagnóstico contínuo e reorientação pedagógica. A II descreve certificação somativa ao final de uma unidade, com notas padronizadas e irrevogáveis. A III descreve o uso investigativo do erro.

3) Resolução passo a passo.

I é verdadeira, pois a informação da avaliação alimenta decisões do professor e do estudante. II é falsa: certificação final e nota irrevogável não definem a finalidade formativa. III é verdadeira: o erro pode revelar uma hipótese ou procedimento do estudante e orientar a intervenção. Assim, são corretas I e III.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa B contém I e III apenas. A alternativa A inclui a afirmação II falsa; C exclui I; D inclui II.

5) Gabarito: B.

Administração Pública e políticas educacionais

Questão 9

Administração Pública • natureza da Seduc-CE

Enunciado:

A Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará é um(a)

A) autarquia da administração pública indireta.

B) entidade da administração pública direta.

C) fundo da administração pública indireta.

D) órgão da administração pública direta.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 9, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 9.

Na administração direta, a secretaria é órgão integrante da estrutura do próprio ente federativo. Autarquias são pessoas jurídicas da administração indireta.

Solução detalhada — Questão 9

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Classificar a Secretaria da Educação do Estado do Ceará, chamada no enunciado de Secretaria da Educação Básica.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A distinção é entre órgão e entidade. O órgão integra a pessoa política e não tem personalidade jurídica própria; a autarquia é uma entidade com personalidade jurídica própria, criada por lei.

3) Resolução passo a passo.

A Seduc-CE aparece como secretaria de Estado, isto é, órgão da administração pública direta. Logo, D é correta. A chama a secretaria de autarquia; B usa "entidade" de modo incorreto para uma secretaria; C a classifica como fundo, outra figura administrativa.

4) Conferência e interpretação.

O nome "Secretaria" e sua posição na estrutura do Poder Executivo apontam para órgão da administração direta, não para entidade descentralizada.

5) Gabarito: D.

Questão 10

Administração Pública • controle externo

Enunciado:

No âmbito federal, o controle legislativo exercido sobre as atividades de natureza contábil, orçamentária e financeira do Poder Executivo Federal é atribuição

A) da Câmara dos Deputados.

B) da Controladoria-Geral da União.

C) do Congresso Nacional.

D) do Senado Federal.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 10, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 10.

O controle externo da União é exercido pelo Congresso Nacional com auxílio do Tribunal de Contas da União. A CGU integra o controle interno do Poder Executivo.

Solução detalhada — Questão 10

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar quem exerce o controle legislativo das atividades contábeis, orçamentárias e financeiras do o Executivo Federal.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A Constituição Federal separa controle externo, atribuído ao Poder Legislativo, de controle interno, organizado em cada Poder. O TCU auxilia tecnicamente o Congresso, mas não substitui o titular constitucional do controle externo [7].

3) Resolução passo a passo.

Como a questão pergunta pela atribuição legislativa, a resposta é o Congresso Nacional. A Câmara e o Senado são casas que, em conjunto, formam o Congresso, mas não são a alternativa institucional indicada para a competência geral. A CGU é órgão de controle interno.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa C preserva a distinção entre titular do controle externo e órgão técnico auxiliar.

5) Gabarito: C.

Questão 11

Administração Pública • poder vinculado

Enunciado:

Se determinado estabelecimento comercial, ao requerer o alvará de funcionamento, apresentar toda a documentação exigida e preencher os requisitos legais, para a obtenção do referido documento, a administração pública municipal não poderá indeferir o pedido. Isso ilustra uma hipótese de exercício do poder

A) hierárquico.

B) regulamentar.

C) vinculado.

D) discricionário.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 11, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 11.

No poder vinculado, a lei define os requisitos e a consequência. Atendidos os requisitos, a Administração não escolhe livremente se concede o ato.

Solução detalhada — Questão 11

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Classificar o poder exercido quando um requerente satisfaz todas as exigências legais para o alvará.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O enunciado elimina margem de conveniência: documentação completa e requisitos legais preenchidos significam que a decisão está previamente vinculada à norma. Poder hierárquico organiza relações internas; regulamentar detalha a execução da lei; discricionário admite escolha dentro dos limites legais.

3) Resolução passo a passo.

A Administração municipal não pode indeferir por preferência própria. Ela deve verificar os requisitos e, se confirmados, praticar o ato previsto. Essa atuação é vinculada.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa C responde ao vínculo entre fato previsto na lei e consequência obrigatória.

5) Gabarito: C.

Questão 12

Administração Pública • sanções disciplinares no Ceará

Enunciado:

As sanções disciplinares e seus efeitos, aplicáveis aos servidores da administração pública estadual do Ceará, estão previstas no (a)

A) Código de Ética e Conduta do Estado do Ceará.

B) Constituição Estadual do Ceará.

C) Estatuto dos Servidores do Estado do Ceará.

D) Lei de Organização Administrativa do Ceará.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 12, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 12.

O regime disciplinar dos servidores estaduais está definido em lei própria. O código de ética estabelece deveres de conduta, mas não substitui o estatuto funcional.

Solução detalhada — Questão 12

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Indicar a norma estadual que prevê as sanções disciplinares e seus efeitos.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A Lei estadual nº 9.826/1974 institui o Estatuto dos Funcionários Públicos Civis do Estado do Ceará. Seu capítulo sobre sanções disciplinares enumera penalidades como repreensão, suspensão, multa, demissão e cassações, além de tratar de seus efeitos [10].

3) Resolução passo a passo.

A alternativa C nomeia o Estatuto dos Servidores do Estado do Ceará, isto é, a lei que disciplina o vínculo funcional e as sanções. O código de ética da alternativa A trata de padrões de conduta, não é o estatuto; Constituição e lei de organização administrativa não são a fonte indicada para o regime disciplinar completo.

4) Conferência e interpretação.

A resposta decorre da matéria regulada: sanções funcionais pertencem ao estatuto do servidor.

5) Gabarito: C.

Questão 13

Administração Pública • estrutura do Executivo cearense

Enunciado:

Com base na lei que dispõe sobre a estrutura organizacional do Governo do Estado do Ceará, é correto afirmar que o Conselho Estadual de Educação é um órgão integrante da

A) Administração indireta.

B) Governadoria.

C) Ouvidoria.

D) Secretaria da Educação.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 13, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 13.

A Lei estadual nº 16.710/2018 organiza a estrutura básica do Poder Executivo do Ceará. A lei lista o Conselho Estadual de Educação entre os órgãos da Governadoria.

Solução detalhada — Questão 13

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Localizar o Conselho Estadual de Educação na estrutura administrativa estadual.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

É importante separar a área temática de atuação de sua posição organizacional. Embora o CEE atue em educação, isso não o torna automaticamente órgão da Secretaria da Educação. A estrutura legal o inclui na Governadoria [9].

3) Resolução passo a passo.

A lei coloca o Conselho Estadual de Educação no bloco da Administração Direta, dentro da Governadoria. Portanto, B é a opção correta. "Administração indireta" (A) seria entidade descentralizada; Ouvidoria (C) é outro órgão; e Secretaria da Educação (D) não é o vínculo indicado no dispositivo organizacional.

4) Conferência e interpretação.

A resposta segue a lista expressa da estrutura básica, não uma inferência baseada apenas na afinidade temática do conselho.

5) Gabarito: B.

Questão 14

Administração Pública • processo administrativo federal

Enunciado:

A lei que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal diz que a

A) administração pode anular seus próprios atos por motivo de conveniência ou oportunidade, respeitados os direitos adquiridos.

B) administração pode revogar seus próprios atos, quando eivados de vício de legalidade.

C) autenticação de documentos exigidos em cópia poderá ser feita pelo órgão administrativo.

D) competência é sempre irrenunciável e se exerce pelos órgãos administrativos a que foi atribuída como própria.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 14, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 14.

A Lei nº 9.784/1999 diferencia anulação de ato ilegal, revogação por conveniência e oportunidade e regras formais do processo. A competência é irrenunciável, mas pode haver delegação e avocação nos casos legais.

Solução detalhada — Questão 14

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Selecionar a afirmação compatível com a Lei do Processo Administrativo Federal.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O art. 22, § 3º, permite que o próprio órgão administrativo autentique documentos exigidos em cópia. Já a anulação decorre de ilegalidade; revogação decorre de conveniência ou oportunidade; e a competência admite exceções legais à irrenunciabilidade [8].

3) Resolução passo a passo.

C reproduz o art. 22, § 3º: a autenticação pode ser feita pelo órgão. A troca anulação por revogação ao atribuir conveniência a ato ilegal; B faz a troca inversa. D omite a ressalva do próprio art. 11, segundo o qual a competência é irrenunciável "salvo os casos de delegação e avocação legalmente admitidos", disciplinados nos arts. 12 a 15; o "sempre" torna a afirmação falsa.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa C é a única cuja hipótese e consequência coincidem com o texto legal.

5) Gabarito: C.

Questão 15

Administração Pública • acumulação de cargos

Enunciado:

Havendo compatibilidade de horários, a Constituição Federal permite a acumulação de

A) um cargo público de professor com outro de qualquer natureza.

B) três cargos públicos de professor efetivo, sendo um temporário.

C) dois cargos públicos de médico com outro da área saúde de qualquer natureza.

D) três cargos públicos de profissionais de saúde com profissões regulamentadas.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 15, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 15.

O art. 37, XVI, da Constituição admite algumas acumulações remuneradas quando há compatibilidade de horários e respeito ao teto constitucional. A alínea b foi alterada pela EC nº 138/2025.

Solução detalhada — Questão 15

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar uma acumulação permitida pela Constituição vigente na data da prova.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Desde a EC nº 138/2025, a alínea b permite acumular um cargo de professor com outro de qualquer natureza, desde que haja compatibilidade de horários. A redação anterior restringia o segundo cargo a natureza técnica ou científica [7].

3) Resolução passo a passo.

A alternativa A corresponde à redação atual: um cargo de professor mais outro de qualquer natureza. B propõe três cargos; C acumula três cargos ao todo, não dois; D propõe três cargos de profissionais da saúde. As exceções constitucionais não autorizam essas combinações.

4) Conferência e interpretação.

A data importa: a regra atual decorre da emenda publicada em dezembro de 2025 e já vigorava quando a prova foi aplicada, em novembro de 2026.

5) Gabarito: A.

Questão 16

Educação brasileira • Plano Nacional de Educação

Enunciado:

O reconhecimento da importância da articulação entre família e escola para o processo educacional é um(a)

A) diretriz do Plano Nacional de Educação.

B) meta da Lei de Diretrizes e Base da Educação.

C) objetivo do Plano Nacional de Educação.

D) princípio da Lei de Diretrizes e Base da Educação.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 16, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 16.

A Lei nº 15.388/2026 aprovou o PNE vigente na data da prova. Seu art. 3º inclui expressamente, entre as diretrizes, o reconhecimento da importância da articulação entre família e escola.

Solução detalhada — Questão 16

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Classificar essa afirmação como diretriz, meta, objetivo ou princípio da LDB.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Diretrizes são orientações gerais que fundamentam objetivos, metas e estratégias do plano. O próprio art. 2º da Lei nº 15.388/2026 define esse termo; em seguida, o art. 3º enumera as diretrizes, incluindo a relação família-escola no inciso VI [6].

3) Resolução passo a passo.

Como a questão reproduz uma diretriz do PNE, a alternativa A é correta. B e C deslocam a afirmação para categorias de planejamento diferentes; D a atribui aos princípios da LDB, embora a formulação apareça literalmente como diretriz do PNE de 2026.

4) Conferência e interpretação.

A identificação usa a lei que estava vigente no momento da prova, não a versão anterior do PNE.

5) Gabarito: A.

CAPÍTULO 3

Língua Portuguesa

Questões 17–24

Texto I — base para as questões 17–24.

O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA: REFLEXÕES E DESAFIOS A PARTIR DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Diante de um mundo em constante transformação, impulsionado pelos avanços tecnológicos e pelas ferramentas digitais - bem como pelo advento da inteligência artificial no contexto escolar -, observa-se um cenário de uso crescente dessa tecnologia por alunos e professores. Tal panorama nos leva a refletir sobre o papel docente diante da IA na escola. Observando esse panorama, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) elaboraram o "Marco referencial de competências em IA para professores", com o objetivo de orientar os educadores sobre o uso adequado e os riscos do uso indevido da IA na educação. Segundo a Organização, a IA processa informações abrangentes, gera novos conteúdos e auxilia na tomada de decisões por meio de análises preditivas (UNESCO, 2025). Além disso, a UNESCO ressalta que, no âmbito educacional, a IA transformou a relação tradicional entre professor e estudante em uma dinâmica entre o professor, a IA e o estudante (UNESCO, 2025). [...]

Para Silva, Vaz e Baumgärtner (2024), a IA na escola pode ser utilizada como uma ferramenta que, combinada aos métodos convencionais, contribui para o aprimoramento dos processos avaliativos, tornando-os envolventes, autônomos e motivadores. Um exemplo dessa aplicação é a utilização de agentes de IA ou robôs que auxiliam na correção de textos, fornecendo feedback automático. Além disso, modelos de IA generativa, como o ChatGPT, auxiliam na organização de aulas e nos processos de gestão, analisando dados dos alunos e otimizando o trabalho pedagógico por meio da automatização de tarefas, como a correção de provas objetivas e redações.

Apesar das vantagens, o uso da IA suscita outras reflexões importantes. Uma delas diz respeito aos riscos quanto à privacidade dos dados dos alunos em plataformas que armazenam grandes volumes de informações, tornando-se alvos de violações de segurança e roubo de dados. Somado a isso, o mau uso das tecnologias por parte dos estudantes pode expô-

los a crimes cibernéticos (Zhu; Chen; Diaz, 2023). Ademais, a falta de educação digital pode tornar os discentes suscetíveis à prática do cyberbullying, à desinformação ou ao recebimento de respostas incorretas e desatualizadas. Essas lacunas podem, inclusive, induzir ao plágio, o que prejudica o aprendizado e distorce o propósito original da IA na escola: o de aprimorar o desenvolvimento estudantil e servir como ferramenta de apoio ao trabalho docente (Zhu; Chen; Diaz, 2023). [...]

A análise da literatura recente demonstra que a Inteligência Artificial (IA) generativa tem atuado como uma ferramenta de competências críticas e práticas no ambiente escolar. No ensino de Estatística, Lisiak e Webber (2024) observaram que o uso de modelos como ChatGPT e Gemini amplia a capacidade interpretativa dos alunos. A comparação entre as análises humanas e as geradas pela IA fomenta uma postura investigativa e exploratória, incentivando a checagem rigorosa de dados. Esse desenvolvimento da cultura digital também é corroborado por Zhu, Chen e Díaz (2023), Cederqvist et al. (2025) e Silva, Vaz e Baumgärtner (2024), que enfatizam que a utilização crítica da ferramenta - envolvendo o domínio de prompts e a revisão textual - promove a construção colaborativa do conhecimento e a autonomia discente. Contudo, sem a devida mediação docente e a intencionalidade pedagógica, a implementação da IA incorre no risco de converter-se em uma ferramenta puramente técnica, mecanizada e superficial, desprovida de sentido educativo. Nesse cenário, o processo de ensino-aprendizagem torna-se suscetível a dilemas éticos como o plágio, em detrimento do desenvolvimento da autonomia crítica do estudante. [...]

Todavia, é importante destacar que tais progressos não ocorrem espontaneamente. Para que a IA de fato contribua para a educação de modo ético, eficaz e responsável, sua aplicação precisa estar atrelada a um planejamento pedagógico organizado e intencional, com objetivos claros e alinhadas ao currículo escolar. Conforme discutido, a transição para uma dinâmica entre professor, IA e estudante exige que o docente e demais envolvidos desenvolvam habilidades éticas, técnicas e críticas. Portanto, a formação continuada emerge como um pilar imprescindível para garantir que a tecnologia atue como suporte à gestão e à personalização, e não como um modismo dentro do ambiente escolar. [...]

Em suma, usar a IA de forma consciente implica compreender suas limitações, evitar o uso exagerado e garantir que ela esteja sempre a serviço do ensino e do desenvolvimento integral dos alunos.

RIBEIRO NETO, João et al. O uso da inteligência artificial na avaliação da aprendizagem na educação básica: reflexões e desafios a partir de uma revisão sistemática da literatura, 2026. Adaptado.

Fonte: Texto transcrito no caderno oficial, questões 17–24.

Questão 17

Língua Portuguesa • figura de linguagem

Enunciado:

No trecho "A formação continuada emerge como um pilar imprescindível..." (linhas 84-85), o emprego de "pilar" amplia as possibilidades semânticas do substantivo ao associar um elemento do domínio arquitetônico a uma dimensão do processo educacional. Considerando especificamente esse emprego, assinale a opção que apresenta a classificação e a justificativa adequadas.

A) Trata-se de metonímia, pois o elemento responsável pela sustentação é empregado para designar o conjunto abstrato por ele sustentado.

B) Trata-se de prosopopeia, pois se atribui à formação continuada a capacidade humana de emergir e ocupar posição central no processo educacional.

C) Trata-se de metáfora, pois uma propriedade atribuída ao elemento arquitetônico, a capacidade de sustentar uma estrutura, é projetada sobre a formação continuada, concebida como fundamento essencial.

D) Trata-se de hipérbole, pois a qualificação da formação continuada como imprescindível intensifica desproporcionalmente sua relevância.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 17, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 17.

Metáfora é a transferência de sentido por semelhança: uma palavra de um domínio é usada para caracterizar algo de outro domínio, sem comparação explícita.

Solução detalhada — Questão 17

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Classificar o emprego de "pilar" na expressão "a formação continuada emerge como um pilar imprescindível".

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

No sentido literal, pilar é elemento que sustenta uma construção. No texto, formação continuada não é uma peça arquitetônica; recebe por analogia a função de sustentação de uma prática educacional.

3) Resolução passo a passo.

A propriedade de sustentar uma estrutura é projetada sobre a formação continuada, apresentada como fundamento necessário da integração pedagógica da IA. Essa transferência é metafórica. Não há troca de parte pelo todo (metonímia), personificação (prosopopeia) nem exagero no uso de "pilar" (hipérbole).

4) Conferência e interpretação.

A alternativa C identifica a metáfora e explica a relação de semelhança entre sustentação física e sustentação conceitual.

5) Gabarito: C.

Questão 18

Língua Portuguesa • sintaxe

Enunciado:

Considere os termos destacados nos seguintes períodos:

I. "a IA processa **informações abrangentes**" (linha 14)

II. "a IA transformou **a relação tradicional** entre professor e estudante." (linhas 18-19)

III. "servir como ferramenta de apoio **ao trabalho docente**" (linha 49)

IV. "a IA [...] auxilia **na tomada de decisões** por meio de análises preditivas." (linhas 14-15)

V. "análises humanas e as geradas **pela IA**." (linha 58)

No que diz respeito às funções sintáticas dos termos acima destacados, é correto afirmar que

A) em III, o termo exerce a função de complemento nominal; em V, a de agente da passiva.

B) em I, o termo exerce a função de objeto direto; em II, a de predicativo do sujeito.

C) em II, o termo exerce a função de complemento nominal; em IV, a de objeto indireto.

D) em II, o termo exerce a função de objeto direto; em IV, a de adjunto adverbial de modo.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 18, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 18.

Complemento nominal completa o sentido de um nome; agente da passiva indica quem pratica a ação expressa por uma forma verbal passiva.

Solução detalhada — Questão 18

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Classificar os termos destacados em "apoio ao trabalho docente" (III) e "as [análises] geradas pela IA" (V).

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

"Apoio" é substantivo que pede complemento: apoio a quê? "Ao trabalho docente" completa o nome. Em "geradas pela IA", o particípio "geradas" forma uma construção passiva; a IA é quem gera as análises, portanto o sintagma preposicionado exerce papel de agente da passiva.

3) Resolução passo a passo.

No item III, "ao trabalho docente" completa o substantivo abstrato "apoio", logo é complemento nominal. No item V, "pela IA" identifica o agente da ação de gerar, logo é agente da passiva. Os dois enquadramentos aparecem juntos na alternativa A.

4) Conferência e interpretação.

Classificando todos os destaques: I, "informações abrangentes", é objeto direto de "processa"; II, "a relação tradicional", é objeto direto de "transformou"; IV, "na tomada de decisões", é objeto indireto de "auxilia" (quem auxilia, auxilia *em* algo). Assim, B erra em II (não é predicativo do sujeito); C erra em II (não é complemento nominal), ainda que acerte IV; D acerta II, mas erra IV, que não é adjunto adverbial de modo. Só A tem as duas classificações corretas.

5) Gabarito: A.

Questão 19

Língua Portuguesa • valor do conectivo

Enunciado:

No período iniciado por "Contudo, sem a devida mediação docente e a intencionalidade pedagógica..." (linhas 67-68), o conectivo destacado articula esse enunciado ao período anterior. Considerando simultaneamente seu valor semântico e sua contribuição para a progressão argumentativa do texto, é correto afirmar que o conectivo

A) encerra o raciocínio anterior por meio de uma conclusão decorrente das informações já apresentadas.

B) introduz uma ressalva que limita o alcance da ideia anteriormente apresentada, indicando uma condição necessária para que os resultados mencionados se concretizem.

C) acrescenta uma explicação causal destinada a justificar integralmente a afirmação formulada no período precedente.

D) adiciona uma informação semanticamente equivalente à anterior, sem alterar a orientação argumentativa do texto.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 19, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 19.

"Contudo" é conjunção adversativa. Ela introduz oposição ou ressalva em relação ao que foi dito antes e orienta a leitura para uma restrição.

Solução detalhada — Questão 19

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Explicar como "Contudo" relaciona os riscos da IA aos benefícios descritos no período anterior.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O texto menciona que a comparação entre análises humanas e as geradas por IA pode incentivar investigação e autonomia. Em seguida, ressalva que sem mediação docente e intenção pedagógica a ferramenta pode ser mecanizada e gerar dilemas.

3) Resolução passo a passo.

O conectivo não conclui o argumento nem apresenta causa equivalente. Ele limita a generalização dos benefícios: os resultados positivos dependem de mediação e planejamento. Isso corresponde à ressalva descrita em B.

4) Conferência e interpretação.

A progressão é concessiva/adversativa: reconhece possibilidades da IA e, ao mesmo tempo, demarca condições para que elas se convertam em ganhos educativos.

5) Gabarito: B.

Questão 20

Língua Portuguesa • gênero textual

Enunciado:

A classificação de um texto em determinado gênero exige a consideração articulada de sua finalidade comunicativa, de sua composição, da linguagem empregada e de seu contexto de circulação. Com base nesses critérios e nas características do texto 1, é correto concluir que se trata de um(a)

A) reportagem de divulgação científica, pois apresenta acontecimentos recentes mediante uma sequência predominantemente narrativa e recorre a depoimentos como principal recurso de construção textual.

B) ensaio literário, pois desenvolve uma apreciação subjetiva da tecnologia, privilegiando descrições figuradas e a liberdade estética da linguagem.

C) relatório administrativo, pois registra procedimentos institucionais e apresenta instruções que devem ser obrigatoriamente executadas no ambiente escolar.

D) artigo científico, pois examina uma questão educacional com base em conceitos e argumentos, organizando-se predominantemente por meio da exposição e da argumentação.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 20, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 20.

Gênero textual é reconhecido pela finalidade, pelo modo de composição, pela linguagem e pelo contexto de circulação, não apenas pelo tema abordado.

Solução detalhada — Questão 20

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Classificar o Texto 1, que discute IA na avaliação da aprendizagem com base em referências e argumentos.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O texto apresenta um problema, recupera literatura e documentos, desenvolve argumentos sobre usos e riscos e encaminha uma posição sobre planejamento e mediação docente. Predominam exposição e argumentação.

3) Resolução passo a passo.

Esse conjunto de características é compatível com artigo científico. A não se ajusta: não predomina narrativa jornalística nem depoimento. B é incorreta porque o texto não é ensaio literário subjetivo. C está errada porque o texto não registra procedimentos administrativos obrigatórios.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa D descreve o propósito analítico e a composição argumentativa presentes no texto.

5) Gabarito: D.

Questão 21

Língua Portuguesa • coesão referencial

Enunciado:

Em “A comparação entre as análises humanas e as geradas pela IA fomenta uma postura investigativa e exploratória” (linhas 57-59), a construção “as geradas pela IA” evita a repetição de um elemento anteriormente expresso. Levando em conta a organização sintática do período e os mecanismos de coesão referencial, assinale a opção que corresponde a esse elemento e explica corretamente sua recuperação.

A) “Ferramentas”, recuperado pela presença do agente da passiva “pela IA”, que indica o instrumento responsável pela geração dos dados.

B) “Análises”, recuperado pelo paralelismo entre os termos coordenados e pelas marcas femininas e plurais presentes em “as geradas”.

C) “Posturas”, recuperado pela concordância de gênero e número estabelecida entre o artigo “as” e o adjetivo “exploratória”.

D) “Informações”, recuperado semanticamente pela associação entre o processamento de dados e a atuação da inteligência artificial.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 21, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 21.

Elipse evita repetir uma palavra já mencionada. O elemento omitido continua recuperável pelo paralelismo sintático e pela concordância.

Solução detalhada — Questão 21

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar o termo recuperado em "as [análises] geradas pela IA".

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A estrutura compara "as análises humanas" e "as [análises] geradas pela IA". O artigo feminino plural "as" e o particípio "geradas" também no feminino plural indicam a palavra omitida.

3) Resolução passo a passo.

O primeiro membro da coordenação contém o substantivo "análises". No segundo, o artigo retoma esse mesmo núcleo, que não precisa ser repetido: "as [análises] geradas". O paralelismo entre os membros e as marcas de gênero e número confirmam a elipse.

4) Conferência e interpretação.

B é correta. "Ferramentas", "posturas" e "informações" não são o antecedente sintático; a palavra imediatamente retomada é "análises".

5) Gabarito: B.

Questão 22

Língua Portuguesa • alcance de "tais progressos"

Enunciado:

No trecho, "Todavia, é importante destacar que tais progressos não ocorrem espontaneamente" (linhas 75-76), o sintagma nominal "tais progressos" contribui para a coesão do texto ao recuperar uma informação anteriormente apresentada. Tendo em vista o alcance referencial do pronome demonstrativo "tais", é correto afirmar que essa retomada corresponde

A) aos crimes cibernéticos decorrentes da ampliação do acesso às plataformas e aos recursos digitais.

B) aos documentos produzidos pela UNESCO com o propósito de substituir os currículos adotados pelas instituições escolares.

C) aos procedimentos convencionais de correção utilizados pelos professores antes da disseminação da internet.

D) aos benefícios e aos avanços anteriormente associados à utilização da inteligência artificial no contexto educacional.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 22, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 22.

Demonstrativos podem retomar trechos anteriores. O alcance da retomada se decide pelo encadeamento de ideias, não apenas pela palavra mais próxima.

Solução detalhada — Questão 22

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Determinar o que "tais progressos" retoma no trecho introduzido por "Todavia".

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Antes da ressalva, o texto menciona usos da IA que aprimoram avaliações, ampliam interpretação de dados, apoiam tarefas docentes, incentivam checagem e podem favorecer construção colaborativa e autonomia.

3) Resolução passo a passo.

"Todavia" contrapõe a condição pedagógica aos benefícios anteriormente descritos. Por isso, "tais progressos" retoma esse conjunto de benefícios e avanços associados à IA na educação, e não os riscos, documentos ou métodos antigos.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa D mantém a coesão argumentativa: os progressos são possíveis, mas não surgem espontaneamente; dependem de planejamento e formação.

5) Gabarito: D.

Questão 23

Língua Portuguesa • tese do texto

Enunciado:

Ao discutir as possibilidades e os limites da inteligência artificial no âmbito educacional, os autores afastam tanto sua recusa absoluta quanto sua incorporação automática. Considerando essa premissa, assinale a opção que sintetiza adequadamente a posição defendida no texto.

A) Rejeição provisória da inteligência artificial, uma vez que sua utilização somente seria admissível após a eliminação integral dos riscos tecnológicos e pedagógicos.

B) Integração crítica e pedagogicamente orientada da inteligência artificial, subordinada à mediação docente, à intencionalidade educativa e ao planejamento das atividades.

C) Incorporação irrestrita da inteligência artificial, entendida como recurso suficiente para assegurar, por si só, a inovação e a qualidade das práticas educativas.

D) Limitação da inteligência artificial às atividades técnicas e administrativas, excluindo-se sua utilização em processos de ensino, aprendizagem e avaliação.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 23, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 23.

Uma tese deve ser inferida do conjunto do texto. Aqui os autores reconhecem usos possíveis da IA, mas condicionam sua contribuição a objetivos pedagógicos, mediação e formação.

Solução detalhada — Questão 23

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Sintetizar a posição dos autores sobre o uso de IA no contexto escolar.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O texto discute vantagens e riscos, rejeitando a adoção automática e também uma proibição absoluta. A ferramenta pode apoiar avaliação, gestão e interpretação, mas não substitui a decisão pedagógica nem o desenvolvimento crítico.

3) Resolução passo a passo.

A alternativa B reúne integração crítica, mediação docente, intencionalidade educativa e planejamento. A e C exageram em sentidos opostos: uma condiciona tudo à eliminação de qualquer risco; a outra atribui à IA qualidade suficiente por si só. D restringe seu uso a tarefas técnicas, embora o texto trate de usos pedagógicos.

4) Conferência e interpretação.

A conclusão do texto reforça a alternativa B ao recomendar uso consciente, compreensão das limitações e serviço ao ensino.

5) Gabarito: B.

Questão 24

Língua Portuguesa • tema desencadeador

Enunciado:

A discussão desenvolvida pelos autores parte de uma transformação observada no contexto educacional contemporâneo. Considerando o problema central que orienta a construção do texto, assinale a opção que identifica corretamente o fenômeno responsável por desencadear essa reflexão.

A) A utilização crescente da inteligência artificial por professores e estudantes nas práticas desenvolvidas no contexto educacional.

B) A substituição gradual do trabalho docente por sistemas automatizados de avaliação, apresentados como mais eficientes do que a intervenção humana.

C) A proibição institucional de ferramentas digitais destinadas à correção e à avaliação das produções realizadas pelos estudantes.

D) A diminuição dos investimentos públicos em programas voltados à formação continuada e à atualização tecnológica dos professores.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 24, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 24.

A introdução apresenta o cenário que motiva a discussão; não se deve confundir o fenômeno inicial com consequências ou riscos tratados depois.

Solução detalhada — Questão 24

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar o fenômeno que dá origem à reflexão do Texto 1.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Logo no início, o texto situa avanços tecnológicos e aumento do uso de IA por alunos e professores. A partir daí, pergunta qual deve ser o papel docente e discute potencialidades, limites e formação.

3) Resolução passo a passo.

A alternativa A retoma o dado que inicia o argumento: a utilização crescente da IA no ambiente escolar. B descreve uma consequência não afirmada, a substituição do professor; C e D acrescentam proibição ou queda de investimento, que não estruturam a introdução.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa A corresponde ao primeiro parágrafo e se encaixa no restante do texto como problema de partida.

5) Gabarito: A.

Indicadores educacionais

Questão 25

Indicadores educacionais • taxas e números absolutos

Enunciado:

Para preparar o relatório de prestação de contas pedagógicas, o Diretor organizou a tabela abaixo contendo os dados de fluxo escolar do Ensino Médio:

Ano escolar	Total de matrícula	Taxa de aprovação (%)	Taxa de reprovação (%)	Taxa de abandono (%)
1ª série	200	80	15	5
2ª série	180	85	10	5
3ª série	160	90	10	2

Com base nos dados absolutos e percentuais apresentados na tabela, é correto afirmar que

A) o número absoluto de alunos reprovados na 1ª série é exatamente o triplo do número de alunos reprovados na 3ª série.

B) o total de alunos que abandonaram a escola, somando-se da 1ª à 3ª série, foi de 22 estudantes.

C) a quantidade absoluta de estudantes que abandonaram a escola na 2ª série foi de 10 alunos.

D) a 3ª série apresentou o maior número absoluto de alunos aprovados entre todas as séries.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 25, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 25.

Número absoluto é obtido multiplicando matrícula pela taxa expressa como fração. Como os percentuais da tabela podem estar arredondados, o resultado de uma multiplicação não precisa ser inteiro.

Solução detalhada — Questão 25

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Comparar o total estimado de abandonos com as demais afirmações da tabela.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Para cada série, use $N_{\text{abandono}} = N_{\text{matrícula}} \times p/100$. As matrículas são 200, 180 e 160; as taxas de abandono, 5%, 5% e 2%.

3) Resolução passo a passo.

Série 1: $200 \times 0{,}05 = 10$. Série 2: $180 \times 0{,}05 = 9$. Série 3: $160 \times 0{,}02 = 3{,}2$. A soma é $10 + 9 + 3{,}2 = 22{,}2$, aproximadamente 22 estudantes. Para checar as outras opções: reprovados são 30 na série 1 e 16 na série 3, não três vezes; a série 2 tem 9 abandonos, não 10; aprovados são 160, 153 e 144, respectivamente.

4) Conferência e interpretação.

A resposta pretendida pelo gabarito é B, mas a tabela tem duas inconsistências que o candidato deve conhecer. (1) As taxas da 3ª série somam $90 + 10 + 2 = 102\%$; aprovação, reprovação e abandono deveriam totalizar 100% da matrícula. (2) Mesmo aceitando os valores como estão, $160 \times 0{,}02 = 3{,}2$ não é um número inteiro de estudantes, e a soma exata é 22,2, não 22. Logo, B só se sustenta como aproximação, tratando as taxas como arredondadas. Ainda assim, é a única alternativa compatível com os dados: A, C e D falham por margens que nenhum arredondamento explica (30 não é o triplo de 16; a 2ª série tem 9 abandonos; o maior número de aprovados é o da 1ª série, 160). O item é passível de recurso pela inconsistência da tabela.

5) Gabarito: B, como aproximação indicada pelo gabarito preliminar.

Questão 26

Indicadores educacionais • adequação da formação docente

Enunciado:

Ao planejar o Projeto Político-Pedagógico (PPP) e a alocação de turmas para o próximo ano letivo, o Diretor Escolar consultou o painel de dados contextuais e indicadores educacionais calculados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) para a sua unidade. Entre os dados disponíveis, analisou a Adequação da Formação Docente, o Indicador de Esforço Docente e o Indicador de Nível Socioeconômico (INSE). Com base na metodologia e na finalidade desses indicadores escolares, assinale a afirmação verdadeira.

A) O Indicador de Nível Socioeconômico (INSE) mensura o perfil das famílias com a finalidade de classificar individualmente o rendimento acadêmico dos estudantes e definir os critérios de distribuição da merenda escolar.

B) O Indicador de Esforço Docente avalia o cumprimento do plano de trabalho e a assiduidade presencial do professor, servindo de parâmetro para a concessão de bonificações financeiras ou sanções administrativas.

C) Os indicadores contextuais do Inep têm caráter meramente informativo para o Governo Federal, não devendo interferir no diagnóstico do PPP nem no planejamento de equidade da escola pública.

D) O Indicador de Adequação da Formação Docente mensura o grau de compatibilidade entre a habilitação acadêmica do professor e a disciplina que leciona, fornecendo subsídios para o gestor otimizar o quadro de pessoal e planejar ações de formação continuada.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 26, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 26.

O Indicador de Adequação da Formação Docente relaciona a formação inicial do professor com a disciplina que leciona. Indicadores contextuais apoiam diagnóstico e planejamento; não são notas individuais de desempenho.

Solução detalhada — Questão 26

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Selecionar a descrição correta de um indicador educacional do Inep.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O indicador de adequação compara curso/formação docente e componente curricular, classificando a compatibilidade segundo a metodologia do Inep. O esforço docente descreve condições da carga de trabalho; o INSE caracteriza contexto socioeconômico [13].

3) Resolução passo a passo.

D descreve a relação entre habilitação acadêmica e disciplina e aponta usos plausíveis para planejamento do quadro e formação continuada. A atribui ao INSE classificação individual e decisão sobre merenda; B transforma esforço docente em avaliação de assiduidade e bônus; C nega a utilidade diagnóstica dos dados contextuais.

4) Conferência e interpretação.

O indicador informa condições da oferta e pode subsidiar decisões de gestão. Ele não mede diretamente a qualidade individual de um professor nem determina, sozinho, políticas para a escola.

5) Gabarito: D.

Questão 27

Indicadores educacionais • composição do Ideb

Enunciado:

A equipe gestora de uma escola pública de Ensino Médio reuniu o corpo docente para analisar o resultado do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anisio Teixeira (Inep). Durante a discussão, alguns professores questionaram o índice, sugerindo que ele se ativesse apenas às notas obtidas pelos estudantes nas provas de Língua Portuguesa e Matemática do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Considerando o conceito e a função dos indicadores educacionais nas políticas públicas, bem como a metodologia de cálculo do Ideb, assinale a opção que justifica corretamente a estrutura desse índice.

A) O Ideb mede apenas os resultados das provas aplicadas pelo Saeb, desconsiderando informações sobre aprovação, reprovação ou abandono escolar, o que limita sua capacidade de refletir o fluxo educacional.

B) O Ideb foi concebido para avaliar o desempenho acadêmico dos alunos considerando o relevante papel da gestão das escolas, sem considerar diretamente os dados socioeconômicos ou de aprovação escolar dos estudantes.

C) O Ideb considera principalmente os dados de fluxo escolar, como taxas de aprovação e reprovação, sem integrar de forma significativa os resultados das avaliações externas, o que reduz sua capacidade de refletir a aprendizagem dos alunos.

D) O Ideb é um índice sintético que combina o desempenho dos alunos em exames padronizados (aprendizagem) com a taxa de rendimento escolar (aprovação), evitando que o avanço na proficiência ocorra às custas da retenção ou da evasão de estudantes.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 27, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 27.

O Ideb combina desempenho em avaliações padronizadas com indicador de rendimento baseado na aprovação escolar. Assim, representa aprendizagem e fluxo em conjunto.

Solução detalhada — Questão 27

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Explicar por que o Ideb não se reduz às notas do Saeb.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Na formulação do índice, o componente de desempenho resume médias padronizadas do Saeb; o componente de rendimento vem das taxas de aprovação calculadas a partir do Censo Escolar. A combinação evita premiar melhora de nota obtida à custa de retenção elevada [12].

3) Resolução passo a passo.

A alternativa D descreve as duas dimensões e a finalidade de equilibrá-las. A omite o fluxo; C omite o desempenho; B afirma que aprovação não entra no cálculo. A estrutura divulgada pelo Inep contradiz essas três descrições.

4) Conferência e interpretação.

O Ideb é sintético: uma nota alta em desempenho não basta se o fluxo for ruim, e aprovação alta não basta se a aprendizagem medida for baixa.

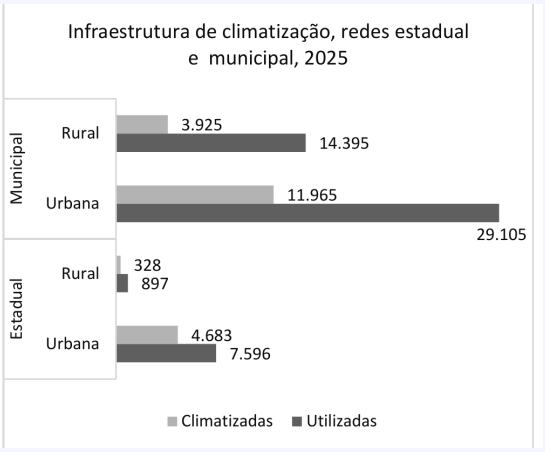
5) Gabarito: D.

Questão 28

Indicadores educacionais • leitura de gráfico

Enunciado:

Um comitê de infraestrutura e sustentabilidade analisou o déficit de climatização em salas de aula para dimensionar a demanda de obras de adequação elétrica. O estudo levou em consideração a quantidade de salas utilizadas versus climatizadas e calculou o volume total de salas que ainda carecem de climatização nas duas redes de ensino e em ambas as zonas geográficas.



Após analisar os dados de capacidade de salas de aula (utilizadas vs. climatizadas) nas redes Estadual e Municipal em 2025, assinale a opção que apresenta a conclusão estatisticamente correta sobre o déficit de climatização.

A) A zona rural da Rede Estadual apresenta o maior número absoluto de salas sem climatização entre todos os segmentos analisados, totalizando 14.395 salas não climatizadas.

B) Somando as duas redes (Estadual e Municipal), mais de 60% de todas as salas de aula em uso no estado já se encontram devidamente climatizadas.

C) O número absoluto de salas de aula não climatizadas na Rede Municipal (27.610 salas) é mais de sete vezes superior ao déficit verificado na Rede Estadual (3.482 salas).

D) A Rede Municipal urbana possui um déficit de salas não climatizadas (11.965 salas) menor do que o da Rede Municipal rural (17.140 salas).

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 28, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 28.

Déficit de climatização é a diferença entre salas utilizadas e salas climatizadas. Compare valores dentro de cada segmento e só depois some redes ou zonas.

Solução detalhada — Questão 28

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar a conclusão estatística correta usando as quatro duplas do gráfico.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Em cada categoria, $D = U - C$, em que U é o número de salas utilizadas e C o número climatizado. O gráfico distingue as séries por cor; as utilizadas são a barra mais escura e as climatizadas a mais clara.

3) Resolução passo a passo.

Estado urbano: $7\,596 - 4\,683 = 2\,913$. Estado rural: $897 - 328 = 569$. Déficit estadual: $2\,913 + 569 = 3\,482$. Município urbano: $29\,105 - 11\,965 = 17\,140$. Município rural: $14\,395 - 3\,925 = 10\,470$. Déficit municipal: $17\,140 + 10\,470 = 27\,610$. A razão municipal/estadual é $27\,610/3\,482 \approx 7{,}93$, portanto supera sete vezes.

4) Conferência e interpretação.

C é correta. A atribui à zona rural estadual o número 14 395, que é o total de salas *utilizadas* na zona rural municipal; o déficit rural estadual é só 569. B: as climatizadas somam $3\,925 + 11\,965 + 328 + 4\,683 = 20\,901$ e as utilizadas $14\,395 + 29\,105 + 897 + 7\,596 = 51\,993$; a fração climatizada é $20\,901/51\,993 \approx 0{,}402$, cerca de 40%, e não mais de 60%. D usa 11 965, que é o número de salas *climatizadas* na zona urbana municipal, como se fosse déficit; o déficit urbano é 17 140, maior que o rural (10 470), o contrário do que D afirma.

5) Gabarito: C.

Questão 29

Indicadores educacionais • Ideb e distorção idade-série

Enunciado:

Durante a formação continuada para gestores da rede municipal, debateu-se a diferença metodológica entre indicadores educacionais (como as Taxas de Rendimento) e índices sintéticos (como o Ideb), ressaltando a importância de articular dados de desempenho com o contexto das unidades escolares. Com base nas metodologias de cálculo e nas aplicações das métricas educacionais produzidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), é correto afirmar que

A) o indicador de Distorção Idade-Série mensura o percentual de estudantes em atraso escolar, utilizando como parâmetro conceitual a defasagem mínima de um ano em relação à idade recomendada para a etapa.

B) o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) combina, em uma métrica sintética, o desempenho médio dos estudantes em exames padronizados (Saeb) e a taxa de aprovação apurada pelo Censo Escolar.

C) o Indicador de Complexidade da Gestão Escolar sintetiza a capacidade de execução financeira da escola, correlacionando o montante do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) ao custo aluno-ano.

D) a Taxa de Transição (fluxo escolar) é um indicador sintético que pondera a proficiência dos estudantes em Língua Portuguesa e Matemática pelos índices socioeconômicos da unidade escolar.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 29, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 29.

Indicadores educacionais medem aspectos definidos de fluxo, contexto ou desempenho. O Ideb é um índice sintético que combina desempenho e rendimento escolar.

Solução detalhada — Questão 29

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Selecionar uma afirmação correta sobre métricas produzidas pelo Inep.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O Ideb articula médias do Saeb com aprovação do Censo Escolar. Distorção idade-série, por sua vez, considera estudantes com atraso de dois anos ou mais em relação à idade esperada, conforme a metodologia do Inep [12, 14].

3) Resolução passo a passo.

B apresenta a composição do Ideb corretamente. A usa atraso mínimo de um ano, quando a definição operacional considera dois ou mais. C confunde complexidade de gestão com volume de recursos do PDDE. D descreve a taxa de transição como se fosse indicador sintético de proficiência ponderada pelo nível socioeconômico.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa B é a única que distingue corretamente desempenho em exame e fluxo escolar. A descrição de cada métrica deve permanecer vinculada ao que seu método efetivamente calcula.

5) Gabarito: B.

Questão 30

Indicadores educacionais • escala do Spaece

Enunciado:

Durante o planejamento pedagógico, o Diretor Escolar apresentou à equipe docente os resultados do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (Spaece) referentes às turmas do Ensino Fundamental. O gestor enfatizou a importância de analisar a distribuição dos estudantes entre os diferentes níveis da escala de proficiência (Muito Crítico, Crítico, Intermediário e Adequado). No contexto da gestão escolar e das políticas educacionais do Ceará, a finalidade do uso das escalas de proficiência do Spaece é

A) estabelecer o parâmetro normativo para a concessão da gratificação de desempenho do corpo docente e a classificação das turmas para fins de bonificação orçamentária.

B) condicionar a progressão continuada dos estudantes à superação do nível Crítico, utilizando o indicador externo para validar as decisões dos conselhos de classe.

C) diagnosticar os padrões de desempenho e as habilidades cognitivas consolidadas pelos estudantes, norteando a recomposição de aprendizagens e o replanejamento curricular orientado pela equidade.

D) padronizar os critérios de atribuição de notas nos boletins escolares da rede, garantindo que o rendimento interno de cada aluno corresponda estritamente ao seu nível na matriz de referência do sistema externo.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 30, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 30.

Escalas de proficiência organizam níveis de desempenho e descrevem habilidades demonstradas. Seu uso pedagógico é diagnóstico: orienta intervenções e planejamento.

Solução detalhada — Questão 30

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar a finalidade da distribuição dos estudantes entre níveis do Spaece.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Os padrões “Muito Crítico”, “Crítico”, “Intermediário” e “Adequado” ajudam a localizar aprendizagens consolidadas e lacunas. A informação pode apoiar recomposição e replanejamento, sem substituir o currículo nem a avaliação cotidiana [15].

3) Resolução passo a passo.

C descreve o uso diagnóstico e a tomada de decisão pedagógica voltada à equidade. A e B transformam a escala em regra automática de bônus ou promoção; D a converte em tabela obrigatória de notas internas. Essas finalidades não decorrem da função da escala de proficiência.

4) Conferência e interpretação.

O resultado externo oferece evidência coletiva sobre habilidades. A escola interpreta essa evidência junto a outros dados para planejar, sem reduzir cada estudante a um nível ou nota.

5) Gabarito: C.

Fundamentos e tópicos de Física

Questão 31

Física quântica • normalização da função de onda

Enunciado:

Um dos primeiros sistemas estudados em Mecânica Quântica é a partícula confinada em um poço unidimensional de potencial infinito. Apesar de sua simplicidade, esse modelo descreve aspectos fundamentais da quantização da energia e constitui ponto de partida para o estudo de sistemas quânticos mais complexos. Considere que o estado da partícula mencionada aqui seja descrito, no intervalo $0 \leq x \leq L$, pela função de onda $\psi(x) = A\,\mathrm{sin}(n\pi x/L)$, em que n é um inteiro positivo e A é uma constante real. Como a partícula permanece confinada ao interior do poço, a probabilidade de encontrá-la em algum ponto do intervalo $0 \leq x \leq L$ deve ser igual a 1. Nessas condições, o quadrado da constante de normalização A é

A) $1/L$.

B) $2/L$.

C) $1/(2L)$.

D) $2n/L$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 31, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 31.

A probabilidade total de encontrar a partícula no poço deve ser um. Para uma função de onda real, a densidade de probabilidade é $|\psi(x)|^2 = \psi(x)^2$.

Solução detalhada — Questão 31

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Determinar A^2 para $\psi(x) = A\sin(n\pi x/L)$ no intervalo $0 \le x \le L$, com n inteiro positivo.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A condição de normalização é $\int_0^L |\psi(x)|^2\,dx = 1$. Usamos $\sin^2 u = (1-\cos 2u)/2$. Como n é inteiro positivo, a integral do termo cosseno entre as paredes é nula.

3) Resolução passo a passo.

Substituindo a função de onda: $1 = A^2\int_0^L \sin^2(n\pi x/L)\,dx$. Pela identidade trigonométrica, a integral é $\frac{1}{2}\int_0^L [1-\cos(2n\pi x/L)]\,dx$. O termo constante integra para $L/2$; o cosseno tem primitiva $\frac{L}{2n\pi}\sin(2n\pi x/L)$, que vale zero nos dois limites. Portanto, $1 = A^2L/2$ e $A^2 = 2/L$.

4) Conferência e interpretação.

A tem dimensão $L^{-1/2}$, de modo que $|\psi|^2$ tem dimensão de probabilidade por comprimento; $A^2 = 2/L$ tem a dimensão correta.

5) Gabarito: B, $A^2 = 2/L$.

Questão 32

Oscilações • amplitude no MHS

Enunciado:

Uma partícula descreve um movimento harmônico simples ao longo de uma trajetória retilínea, cuja posição em função do tempo é dada por $x(t) = A\cos(\omega t + \varphi)$, em que A representa a amplitude do movimento, ω é a frequência angular e φ é a fase inicial. Sabendo que, no instante $t = 0$, a partícula possui posição x_0 e velocidade v_0, o quadrado da amplitude A do movimento é igual a

A) $2x_0^2 + \omega/v_0^2$.

B) $x_0^2 + 2\omega/v_0^2$.

C) $x_0^2 + \omega/v_0^2$.

D) $(x_0 + v_0/\omega)^2$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 32, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 32.

No movimento harmônico simples, posição e velocidade dependem da fase, mas a combinação $x^2 + v^2/\omega^2$ é constante e igual ao quadrado da amplitude.

Solução detalhada — Questão 32

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Relacionar os dados iniciais x_0 e v_0 à amplitude A.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Para $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, a velocidade é a derivada temporal: $v = -A\omega\sin(\omega t + \varphi)$. No instante inicial, $x_0 = A\cos\varphi$ e $v_0 = -A\omega\sin\varphi$.

3) Resolução passo a passo.

Elevando ao quadrado, $x_0^2 = A^2\cos^2\varphi$ e $v_0^2/\omega^2 = A^2\sin^2\varphi$. Somando as igualdades e usando $\sin^2\varphi + \cos^2\varphi = 1$, obtemos $x_0^2 + v_0^2/\omega^2 = A^2$. Logo $A^2 = x_0^2 + v_0^2/\omega^2$.

4) Conferência e interpretação.

A expressão tem dimensão de comprimento ao quadrado: x_0^2 é comprimento^2 e v_0^2/ω^2 também, pois $(\mathrm{m/s})^2/(1/\mathrm{s})^2 = \mathrm{m}^2$.

Atenção: erro de impressão no caderno. A alternativa C foi impressa como $x_0^2 + \omega/v_0^2$, com a fração invertida. Esse termo tem unidade $(1/\mathrm{s})/(\mathrm{m/s})^2 = \mathrm{s/m}^2$ e não pode ser somado a x_0^2, que está em m^2. As alternativas A e B têm o mesmo defeito, e D, ao ser expandida, dá $x_0^2 + 2x_0v_0/\omega + v_0^2/\omega^2$, que só coincidiria com A^2 se $x_0v_0 = 0$. Portanto, a expressão correta não aparece literalmente em nenhuma alternativa. O gabarito preliminar indica C, que é a única com a estrutura correta (x_0^2 mais um termo com ω e v_0^2) e corresponde ao resultado com a fração invertida por erro de digitação. O item é passível de recurso para anulação.

5) Gabarito: C no gabarito preliminar; o resultado correto é $A^2 = x_0^2 + v_0^2/\omega^2$, impresso na alternativa C com a fração invertida.

Questão 33

Acústica • soma de intensidades

Enunciado:

Durante a final de uma Copa do Mundo, um torcedor, ao gritar "gol", produz um nível sonoro de aproximadamente 100 dB no ponto de observação. Admitindo que, em determinado instante, 10.000 torcedores emitam gritos que produzam, cada um, a mesma intensidade sonora no ponto de observação e que as intensidades sonoras possam ser somadas, o nível sonoro resultante, nesse ponto, será igual a

A) 100 dB.

B) 120 dB.

C) 140 dB.

D) 130 dB.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 33, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 33.

Nível sonoro é logarítmico: $L = 10\log_{10}(I/I_{\text{ref}})$. Fontes com intensidades somáveis aumentam o nível por uma quantidade determinada pelo fator multiplicativo da intensidade total.

Solução detalhada — Questão 33

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Calcular o nível de 10 000 torcedores, cada qual produzindo 100 dB no ponto de observação.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Se cada grito tem intensidade I, a soma de N intensidades iguais é NI. O nível resultante é $10\log_{10}(NI/I_{\text{ref}}) = 10\log_{10}(I/I_{\text{ref}}) + 10\log_{10} N$.

3) Resolução passo a passo.

O primeiro termo vale 100 dB. Para $N = 10\,000 = 10^4$, o acréscimo é $10\log_{10}(10^4) = 10 \times 4 = 40$ dB. Assim, $L_{\text{total}} = 100 + 40 = 140$ dB.

4) Conferência e interpretação.

O aumento não é 10 000 vezes em decibéis: a escala é logarítmica. A hipótese de intensidades somáveis está dada no enunciado.

5) Gabarito: C, 140 dB.

Questão 34

Eletromagnetismo • passo da trajetória helicoidal

Enunciado:

Uma partícula de massa m e carga elétrica de módulo q é lançada com velocidade inicial de módulo v em uma região do espaço onde atua exclusivamente um campo de indução magnética uniforme, de módulo B. No instante do lançamento, o vetor velocidade forma um ângulo θ $(0 < \theta < \pi/2)$ com a direção do campo magnético. Desprezando a ação da gravidade, a resistência do meio e quaisquer efeitos relativísticos, o passo da trajetória helicoidal descrita pela partícula é dado por

A) $2\pi mv\cos\theta/(qB)$.

B) $2\pi mv\sin\theta/(qB)$.

C) $\pi mv\cos\theta/(qB)$.

D) $2\pi qB\cos\theta/(mv)$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 34, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 34.

Em campo magnético uniforme, a componente da velocidade perpendicular ao campo produz movimento circular; a componente paralela permanece constante. O passo da hélice é o avanço paralelo durante um período ciclotrônico.

Solução detalhada — Questão 34

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Encontrar a distância avançada ao longo do campo em uma volta completa.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Decompondo a velocidade: $v_{\parallel} = v\cos\theta$. Para carga de módulo q em campo B, a frequência angular ciclotrônica é $\omega_c = qB/m$, então $T = 2\pi/\omega_c = 2\pi m/(qB)$.

3) Resolução passo a passo.

Em uma volta, o avanço axial é $p = v_{\parallel}T$. Substituindo as duas expressões: $p = (v\cos\theta)(2\pi m/(qB)) = 2\pi mv\cos\theta/(qB)$. A componente $v\sin\theta$ determina o raio da circunferência, mas não o passo.

4) Conferência e interpretação.

O resultado tem unidade de comprimento: $m/(qB)$ tem dimensão de tempo (é $1/\omega_c$), e multiplicá-lo pela velocidade $v\cos\theta$ dá comprimento; 2π e o cosseno são adimensionais.

5) Gabarito: A, $p = 2\pi mv\cos\theta/(qB)$.

Questão 35

Ondas • pulso em corda com densidade variável

Enunciado:

Uma corda flexível, de comprimento L e massa total M, está presa em uma de suas extremidades à origem O de um sistema de coordenadas Ox e submetida, na outra extremidade, a uma força de tração constante de intensidade F. A corda apresenta densidade linear de massa não uniforme, dada por $\lambda(x) = kx$, em que x representa a distância medida a partir da extremidade correspondente a $x = 0$, com $0 \leq x \leq L$, e k é uma constante positiva. Considere que essa distribuição de densidade linear constitui um modelo idealizado da corda. Admitindo que a tração seja uniforme ao longo da corda, que a propagação ocorra no regime de pequenas amplitudes e desprezando quaisquer efeitos dissipativos, o quadrado do tempo necessário para que um pulso transversal percorra toda a extensão da corda é igual a:

A) $\dfrac{4ML}{9F}$.

B) $\dfrac{2ML}{3F}$.

C) $\dfrac{2ML}{9F}$.

D) $\dfrac{8ML}{9F}$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 35, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 35.

Em uma corda sob tração uniforme F, a velocidade local de uma onda transversal depende da densidade linear no ponto: $v(x) = \sqrt{F/\lambda(x)}$. Quando λ varia ao longo da corda, a velocidade também varia; por isso não basta dividir o comprimento pela velocidade calculada com uma densidade média. Para um trecho pequeno dx, o tempo de travessia é $dt = dx/v(x)$. O tempo total é obtido somando esses intervalos por integração de $x = 0$ até $x = L$. A massa total, por sua vez, é a integral da densidade linear, $M = \int_0^L \lambda(x)\,dx$, e permite determinar a constante k. O modelo presume pequenas amplitudes, tensão constante e ausência de dissipação. Embora a velocidade formal tenda a crescer sem limite quando $x \to 0^+$ neste modelo, o tempo integrado pode continuar finito se a função $1/v(x)$ for integrável.

Solução detalhada — Questão 35

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar a expressão do quadrado do tempo de travessia, considerando que a densidade linear varia com a posição.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A densidade linear $\lambda(x)$ é massa por unidade de comprimento. Um trecho pequeno de comprimento dx, localizado em x, tem massa $dm = \lambda(x)\,dx = kx\,dx$. Portanto, a massa total é obtida somando as contribuições ao longo da corda:

$$M = \int_0^L dm = \int_0^L kx\,dx = k\left[\frac{x^2}{2}\right]_0^L = \frac{kL^2}{2}.$$

Isolando k, resulta $k = \dfrac{2M}{L^2}$.

3) Resolução passo a passo.

Em uma corda ideal, sob tração uniforme F e no regime de pequenas amplitudes, a velocidade transversal depende da densidade local: $v(x) = \sqrt{F/\lambda(x)}$. Substituindo $\lambda(x) = kx$ e usando $dt = dx/v(x)$ em cada trecho:

$$v(x) = \sqrt{\frac{F}{kx}}, \qquad dt = \frac{dx}{v(x)} = \sqrt{\frac{kx}{F}}\,dx = \sqrt{\frac{k}{F}}\,x^{1/2}dx.$$

Somamos os tempos diferenciais de $x = 0$ a $x = L$. A primitiva e a avaliação nos limites são:

$$\begin{aligned} t &= \int_0^L dt = \sqrt{\frac{k}{F}}\int_0^L x^{1/2}\,dx \\ &= \sqrt{\frac{k}{F}}\left[\frac{2}{3}x^{3/2}\right]_0^L = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{k}{F}}L^{3/2}. \end{aligned}$$

Substituindo $k = 2M/L^2$ e simplificando:

$$\begin{aligned} t &= \frac{2}{3}\sqrt{\frac{2M}{FL^2}}L^{3/2} = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{2M}{F}}\frac{L^{3/2}}{L} \\ &= \frac{2}{3}\sqrt{\frac{2M}{F}}L^{1/2} = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{2ML}{F}}. \end{aligned}$$

4) Conferência e interpretação.

Elevando o tempo ao quadrado, obtemos

$$t^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \frac{2ML}{F} = \frac{4}{9}\frac{2ML}{F} = \frac{8ML}{9F}.$$

Como $\lambda(0) = 0$, a velocidade formal dada pelo modelo tende a crescer sem limite quando $x \to 0^+$. O tempo, porém, deve ser entendido como uma integral imprópria:

$$\begin{aligned} t &= \lim_{\varepsilon \to 0^+} \sqrt{\frac{k}{F}} \int_{\varepsilon}^{L} x^{1/2}\, dx \\ &= \lim_{\varepsilon \to 0^+} \frac{2}{3}\sqrt{\frac{k}{F}} \left(L^{3/2} - \varepsilon^{3/2}\right) = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{k}{F}} L^{3/2}, \end{aligned}$$

pois $\varepsilon^{3/2} \to 0$. Assim, a velocidade idealizada diverge na extremidade, mas o tempo total permanece finito. As unidades de ML/F são $(\mathrm{kg\,m})/\mathrm{N} = \mathrm{s}^2$.

5) Gabarito: D) $t^2 = \dfrac{8ML}{9F}$**.**

Questão 36

História da Física • teorias e domínio de validade

Enunciado:

No início do século XX, a Física enfrentou desafios impostos por fenômenos que não encontravam explicação satisfatória nas teorias clássicas. O estudo da radiação, da estrutura da matéria e da propagação da luz levou ao desenvolvimento de novas teorias, inaugurando um período de profundas transformações conceituais. Apesar dessas mudanças, muitos resultados da Física Clássica permaneceram válidos em diversas situações do cotidiano. Atente para o que se diz a seguir sobre esse contexto histórico, e assinale com V o que for verdadeiro e com F o que for falso.

( ) A Relatividade e a Mecânica Quântica surgiram para ampliar a capacidade explicativa da Física diante de fenômenos que escapavam às teorias clássicas.

( ) O desenvolvimento da Física Moderna tornou desnecessária a utilização da Mecânica de Newton em aplicações científicas e tecnológicas.

( ) A coexistência de diferentes teorias com domínios próprios de aplicação constitui uma característica importante da evolução do conhecimento científico.

( ) A crise da Física Clássica resultou da incompatibilidade entre algumas observações experimentais e as previsões das teorias então aceitas.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

A) V, F, V, V.

B) V, V, F, F.

C) F, V, V, F.

D) F, F, F, V.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 36, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 36.

Relatividade e Mecânica Quântica ampliaram a explicação física para domínios em que a teoria clássica falhava. A mecânica de Newton segue útil em muitas situações de baixa velocidade e escala macroscópica.

Solução detalhada — Questão 36

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Julgar quatro afirmações sobre o surgimento da Física Moderna e a permanência da Física Clássica.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Uma teoria pode ser substituída como descrição fundamental e ainda permanecer como aproximação muito precisa em seu domínio de validade. Crises teóricas surgem quando previsões entram em conflito com observações robustas.

3) Resolução passo a passo.

I é verdadeira: relatividade e teoria quântica ampliaram o alcance explicativo. II é falsa: Newton continua aplicada em engenharia e situações cotidianas dentro de suas hipóteses. III é verdadeira: teorias diferentes podem descrever domínios distintos e compatíveis. IV é verdadeira: discrepâncias entre previsão e experimento contribuíram para a crise clássica. A sequência é V, F, V, V.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa A contém exatamente a sequência V–F–V–V.

5) Gabarito: A.

Questão 37

História da ciência • modelos cosmológicos

Enunciado:

A história da cosmologia evidencia que diferentes modelos científicos foram propostos, aperfeiçoados ou substituídos à medida que novas evidências observacionais, novos instrumentos e novas interpretações se tornaram disponíveis. Essa evolução histórica nos permite concluir que

A) a construção do conhecimento científico caracteriza-se por um processo contínuo de elaboração, avaliação e revisão de modelos explicativos à luz de evidências e argumentos.

B) o conhecimento científico é definitivo quando construído a partir de demonstrações matemáticas consistentes.

C) a substituição de um modelo científico implica que ele não possuía qualquer capacidade explicativa ou preditiva em seu contexto histórico.

D) o progresso científico ocorre exclusivamente em função do desenvolvimento tecnológico, independentemente da formulação de novas ideias teóricas.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 37, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 37.

Modelos científicos são construções explicativas avaliadas à luz de dados, instrumentos, coerência e capacidade preditiva. Podem ser refinados ou substituídos sem que todo resultado anterior perca validade.

Solução detalhada — Questão 37

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Inferir uma característica do conhecimento científico a partir da história da cosmologia.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A história da cosmologia mostra sucessivas interpretações dos dados celestes. Uma mudança de modelo decorre de evidências e argumentos e também pode refletir novas formas de observação.

3) Resolução passo a passo.

A alternativa A descreve elaboração, avaliação e revisão de modelos com base em evidências. B torna o conhecimento definitivo; C diz que um modelo substituído nunca explicou ou previu nada; D atribui o progresso exclusivamente à tecnologia, ignorando conceitos e teorias.

4) Conferência e interpretação.

A revisão científica é crítica e cumulativa em alguns aspectos: modelos antigos podem continuar úteis em limites específicos, mesmo após uma teoria mais abrangente.

5) Gabarito: A.

Questão 38

Eletrostática • redistribuição de carga em capacitores

Enunciado:

Um capacitor de capacitância C é inicialmente carregado por uma fonte ideal de tensão constante V. Após atingir o equilíbrio eletrostático, ele é desconectado da fonte, permanecendo eletricamente isolado. Em seguida, esse capacitor é ligado, por meio de fios ideais, em paralelo a um segundo capacitor, inicialmente descarregado, de capacitância desconhecida C'. Após o estabelecimento do novo equilíbrio eletrostático, verifica-se que a diferença de potencial entre os terminais da associação é igual a V'. Desprezando perdas de carga durante o processo, o valor da capacitância desconhecida C' é igual a

A) $C(V - V')/V$.

B) CV'/V.

C) $C(V - V')/V'$.

D) C.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 38, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 38.

Capacitores em paralelo ficam com a mesma diferença de potencial. Se o conjunto está isolado, a carga total se conserva.

Solução detalhada — Questão 38

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Determinar a capacitância C' do capacitor inicialmente descarregado após a conexão.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Antes da conexão, só o capacitor C está carregado: $Q_i = CV$. Depois, ambos estão em paralelo com tensão comum V', e a carga é $Q_f = (C + C')V'$. Despreza-se perda para o exterior.

3) Resolução passo a passo.

Conservação de carga dá $CV = (C + C')V'$. Distribuindo o lado direito, $CV = CV' + C'V'$. Isolando $C'V'$, $C'V' = C(V - V')$. Como a associação tem $V' > 0$, dividimos por V' e obtemos $C' = C(V - V')/V'$.

4) Conferência e interpretação.

Se $V' < V$, o capacitor acrescentado é positivo e $C' > 0$. Se $V' = V$, o resultado limite é $C' = 0$, coerente com não haver capacitância adicional.

5) Gabarito: C, $C' = C(V - V')/V'$.

Questão 39

Gravitação • transferência de Hohmann

Enunciado:

As manobras orbitais são procedimentos rotineiros em missões espaciais, permitindo alterar a trajetória de satélites artificiais com reduzido consumo de combustível. Uma das estratégias mais utilizadas consiste em inserir o satélite em uma órbita elíptica tangente às órbitas circular inicial e final, procedimento conhecido como transferência de Hohmann. Considere um satélite de massa desprezível em comparação com a massa da Terra. Inicialmente, ele descreve uma órbita circular de raio R. Após uma breve manobra tangencial, o satélite passa a descrever uma órbita elíptica cujo perigeu coincide com a órbita circular inicial e cujo apogeu encontra-se a uma distância kR ($k > 1$) do centro da Terra. Desprezando quaisquer perturbações gravitacionais e admitindo que a única força atuante seja a atração gravitacional terrestre, a razão entre o quadrado da velocidade do satélite na órbita circular inicial e o quadrado da velocidade quando ele atinge o apogeu da órbita elíptica é igual a

A) $(k+1)/2$.

B) $k(k+1)/2$.

C) k.

D) $k(k-1)/2$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 39, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 39.

Em órbita kepleriana, a equação de vis-viva relaciona velocidade, distância ao foco e semieixo maior: $v^2 = GM(2/r - 1/a)$. Em uma órbita circular, $v_c^2 = GM/R$.

Solução detalhada — Questão 39

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Comparar o quadrado da velocidade circular em R com o quadrado da velocidade no apogeu kR.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A órbita elíptica tem perigeu R e apogeu kR; o semieixo maior é a média desses extremos: $a = (R + kR)/2 = R(1 + k)/2$. Seja $\mu = GM$.

3) Resolução passo a passo.

No apogeu, $r = kR$, e $1/a = 2/[R(1 + k)]$. Pela equação de vis-viva,

$$v_a^2 = \mu\left(\frac{2}{kR} - \frac{1}{a}\right) = \frac{\mu}{R}\left(\frac{2}{k} - \frac{2}{k+1}\right).$$

Subtraindo as frações com denominador comum $k(k + 1)$:

$$\frac{2}{k} - \frac{2}{k+1} = \frac{2(k+1) - 2k}{k(k+1)} = \frac{2}{k(k+1)} \quad \Longrightarrow \quad v_a^2 = \frac{2\mu}{R\,k(k+1)}.$$

Para a órbita inicial, $v_c^2 = \mu/R$. Dividindo,

$$\frac{v_c^2}{v_a^2} = \frac{\mu/R}{2\mu/[R\,k(k+1)]} = \frac{k(k+1)}{2}.$$

4) Conferência e interpretação.

A massa do satélite e o parâmetro gravitacional cancelam na razão. Como $k > 1$, a velocidade no apogeu é menor que a circular inicial, como se espera na órbita de transferência.

5) Gabarito: B, $k(k + 1)/2$.

Questão 40

História da Física • Revolução Científica

Enunciado:

A Revolução Científica dos séculos XVI e XVII promoveu profundas transformações na maneira de investigar os fenômenos naturais. Em contraste com uma tradição na qual a autoridade dos pensadores clássicos ocupava papel central na interpretação da natureza, consolidaram-se novas formas de produzir conhecimento científico, envolvendo a observação sistemática, a experimentação e a formulação de modelos matemáticos capazes de explicar e prever fenômenos. À luz desse processo de transformação da ciência, analise as seguintes afirmações:

I. A utilização sistemática da experimentação e da Matemática na investigação dos fenômenos físicos foi uma das contribuições associadas aos estudos de Galileu.

II. A formulação das leis de Kepler exemplifica como observações astronômicas sistemáticas podem conduzir à construção de relações matemáticas capazes de descrever fenômenos naturais.

III. A evolução desses trabalhos mostra que uma nova teoria científica precisa necessariamente rejeitar integralmente os resultados obtidos por teorias anteriores.

IV. A mecânica newtoniana estabeleceu uma estrutura teórica capaz de relacionar fenômenos terrestres e celestes sob princípios físicos comuns.

Está correto o que se afirma em

A) I, II e IV apenas.

B) II, III e IV apenas.

C) I e III apenas.

D) I, II, III e IV.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 40, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 40.

Galileu associou observação, experimento e matematização; Kepler encontrou regularidades orbitais em dados astronômicos; Newton unificou movimentos terrestres e celestes sob leis comuns.

Solução detalhada — Questão 40

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Julgar quatro afirmações sobre contribuições e continuidade das teorias científicas.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Uma teoria posterior pode ampliar ou reorganizar resultados anteriores, sem rejeitar integralmente toda previsão bem-sucedida. A mecânica newtoniana descreveu sob uma mesma estrutura fenômenos na Terra e no céu.

3) Resolução passo a passo.

I é verdadeira: experimentação e matemática são associadas à obra de Galileu. II é verdadeira: as leis de Kepler expressam relações matemáticas obtidas da astronomia observacional. III é falsa porque teorias novas podem preservar resultados antigos em regimes-limite. IV é verdadeira: Newton relacionou fenômenos terrestres e celestes por princípios comuns.

4) Conferência e interpretação.

São verdadeiras I, II e IV apenas; isso corresponde à alternativa A.

5) Gabarito: A.

Questão 41

Estática • escada apoiada em parede lisa

Enunciado:

Uma escada homogênea, de comprimento L e massa M, encontra-se em equilíbrio, com uma de suas extremidades apoiada sobre uma superfície horizontal rugosa e a outra em contato com uma parede vertical lisa. A escada forma um ângulo θ com o piso. O coeficiente de atrito estático entre a escada e o piso é μ. Além disso, considere que a escada esteja na iminência de deslizar e que a aceleração da gravidade seja g. Considerando as forças de contato exercidas pelo piso e pela parede, bem como as condições de equilíbrio da escada, o maior valor possível para $\cot\theta$ é

A) μ.

B) 2μ.

C) $\mu/2$.

D) $1/(2\mu)$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 41, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 41.

Em equilíbrio, a soma de forças e a soma de torques são nulas. Uma parede lisa exerce apenas força normal; o piso rugoso pode exercer normal e atrito estático.

Solução detalhada — Questão 41

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Obter o maior valor possível de $\cot\theta$ para uma escada homogênea na iminência de escorregar.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Seja N_p a normal do piso, f o atrito no piso e N_w a normal da parede. Verticalmente, $N_p = Mg$; horizontalmente, $f = N_w$. No limite de deslizamento, $f = \mu N_p$.

3) Resolução passo a passo.

Tomando torques em torno do pé, o peso atua no meio da escada e a normal da parede no topo: $N_w L \sin\theta = Mg(L/2)\cos\theta$. Cancelando L e isolando, $N_w = (Mg/2)\cot\theta$. Como $N_w = f \le \mu Mg$, segue $(Mg/2)\cot\theta \le \mu Mg$. Dividindo por $Mg/2 > 0$, $\cot\theta \le 2\mu$. No limite, o máximo é 2μ.

4) Conferência e interpretação.

O comprimento e a massa cancelam; a resposta depende apenas do atrito e da geometria. A condição de limite é usada porque a escada está na iminência de deslizar.

5) Gabarito: B, 2μ.

Questão 42

Vetores • soma e diferença

Enunciado:

Dois vetores $\mathbf{A}$ e $\mathbf{B}$, ambos de mesmo módulo R, formam entre si um ângulo θ, com $0 \leq \theta \leq \pi$. Sejam S e D, respectivamente, os módulos do vetor soma $(\mathbf{A}+\mathbf{B})$ e do vetor diferença $(\mathbf{A}-\mathbf{B})$. Nessas condições, o valor de $S^2 + D^2$ é igual a

A) $2R^2(1+\cos\theta)$.

B) $4R^2\cos\theta$.

C) $4R^2\cos^2(2\theta)$.

D) $4R^2$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 42, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 42.

Para vetores, $|\mathbf{A}\pm\mathbf{B}|^2 = (\mathbf{A}\pm\mathbf{B})\cdot(\mathbf{A}\pm\mathbf{B})$. O produto escalar permite calcular os módulos sem escolher eixos.

Solução detalhada — Questão 42

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Calcular $S^2 + D^2$ sabendo que $|\mathbf{A}| = |\mathbf{B}| = R$.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Pela expansão do produto escalar, $S^2 = R^2 + R^2 + 2\mathbf{A}\cdot\mathbf{B}$ e $D^2 = R^2 + R^2 - 2\mathbf{A}\cdot\mathbf{B}$. Como o ângulo entre vetores é θ, $\mathbf{A}\cdot\mathbf{B} = R^2\cos\theta$.

3) Resolução passo a passo.

Somando as duas expressões, os termos cruzados cancelam: $S^2 + D^2 = (2R^2 + 2\mathbf{A}\cdot\mathbf{B}) + (2R^2 - 2\mathbf{A}\cdot\mathbf{B}) = 4R^2$. A soma independe de θ.

4) Conferência e interpretação.

Para $\theta = 0$, $S = 2R$ e $D = 0$; a soma dos quadrados é $4R^2$. Para $\theta = \pi$, os papéis se invertem e a mesma soma resulta.

5) Gabarito: D, $4R^2$.

Questão 43

Óptica • correção da miopia

Enunciado:

O olho humano possui um sistema óptico formado, entre outros elementos, pela córnea e pelo cristalino, cuja função é fazer com que os raios luminosos provenientes de um objeto sejam focalizados adequadamente sobre a retina. Em condições normais, para um objeto situado muito distante, o olho consegue ajustar seu sistema óptico de modo que a imagem seja formada sobre a retina. Considere uma pessoa que enxerga nitidamente objetos próximos, mas apresenta dificuldade para focalizar objetos distantes. Ao utilizar óculos com lentes corretivas, essa pessoa passa a formar nitidamente, sobre a retina, as imagens de objetos distantes. Considerando o funcionamento do olho e o efeito óptico da lente corretiva, é correto afirmar que essa pessoa apresenta

A) miopia, e a lente corretiva deve ser convergente, pois aumenta a convergência dos raios luminosos antes que eles atinjam o olho, permitindo que o sistema óptico ocular forme a imagem sobre a retina.

B) hipermetropia, e a lente corretiva deve ser convergente, pois aumenta a convergência dos raios luminosos antes que eles atinjam o olho, permitindo que o sistema óptico ocular forme a imagem sobre a retina.

C) miopia, e a lente corretiva deve ser divergente, pois reduz a convergência dos raios luminosos antes que eles atinjam o olho, permitindo que o sistema óptico ocular forme a imagem sobre a retina.

D) hipermetropia, e a lente corretiva deve ser divergente, pois reduz a convergência dos raios luminosos antes que eles atinjam o olho, permitindo que o sistema óptico ocular forme a imagem sobre a retina.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 43, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 43.

Na miopia, objetos distantes formam imagem antes da retina porque o sistema ocular converge excessivamente ou o globo ocular é alongado. Uma lente divergente reduz a convergência incidente.

Solução detalhada — Questão 43

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar o defeito visual e a lente que permite focalizar objetos distantes na retina.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Raios paralelos vindos de um objeto distante devem ser focalizados na retina. Se o foco do olho míope fica à frente dela, uma lente divergente espalha um pouco os raios antes de entrarem no olho, deslocando o foco para trás.

3) Resolução passo a passo.

A pessoa vê objetos próximos com nitidez e tem dificuldade para longe, padrão de miopia. A lente corretiva deve ser divergente, não convergente. A alternativa C combina o diagnóstico com o efeito óptico correto.

4) Conferência e interpretação.

Hipermetropia é o caso oposto em termos de correção: costuma ser corrigida por lente convergente. A descrição de D, que associa hipermetropia a lente divergente, também é incompatível.

5) Gabarito: C.

Questão 44

Eletromagnetismo • campo de dois fios paralelos

Enunciado:

Dois fios retilíneos, muito longos e paralelos, estão separados por uma distância $2a$. Cada fio conduz uma corrente elétrica de módulo I. Considere um ponto P pertencente à mediatriz do segmento que une os fios, situado a uma distância R do ponto médio entre eles. Inicialmente, as correntes percorrem os fios no **mesmo sentido**. Em seguida, uma das correntes é invertida, mantendo-se inalterados I, a e R. a razão entre os módulos dos campos magnéticos resultantes no ponto P, antes e depois da inversão de uma das correntes, é

A) a/R.

B) $(a^2 + R^2)/R^2$.

C) R/a.

D) $aR/(a^2 + R^2)$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 44, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 44.

O campo de um fio retilíneo longo tem módulo $B = \mu_0 I/(2\pi d)$ e direção tangencial às circunferências centradas no fio. A soma dos campos é vetorial.

Solução detalhada — Questão 44

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Comparar o campo resultante antes e depois de inverter uma das correntes.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Coloque os fios em $x = \pm a$ e o ponto P em $(0, R)$. A distância de P a cada fio é $d = \sqrt{a^2 + R^2}$. Cada campo tem módulo $B_0 = \mu_0 I/(2\pi d)$. Pela regra da mão direita, os componentes horizontais se somam ou se cancelam conforme o sentido relativo das correntes.

3) Resolução passo a passo.

Tome x ao longo da separação dos fios e y ao longo da mediatriz que contém P. Para correntes iguais no mesmo sentido, os vetores campo em P, em componentes, são $B_0(-R/d, -a/d)$ e $B_0(-R/d, a/d)$. A soma cancela as componentes em y e dá módulo $2B_0R/d$. Ao inverter uma corrente, o segundo vetor troca de sinal; as componentes em x se cancelam e as de y somam, dando $2B_0a/d$. Portanto $B_{\text{antes}}/B_{\text{depois}} = (2B_0R/d)/(2B_0a/d) = R/a$.

4) Conferência e interpretação.

A razão compara os módulos dos campos resultantes. A inversão troca quais componentes se somam: antes sobrevivem as componentes paralelas à linha dos fios; depois, as componentes ao longo da mediatriz. Teste rápido: se $R \to 0$ (ponto entre os fios), o campo antes é nulo e a razão vai a zero, como R/a prevê. A resposta C é a razão antes/depois indicada no enunciado.

5) Gabarito: C, R/a.

Questão 45

Eletrostática • simetria esférica e densidade A/r

Enunciado:

Uma região esférica, centrada na origem, possui uma cavidade interna de raio a e raio externo b. No centro da cavidade encontra-se uma carga puntiforme q, enquanto, na região $a < r < b$, a densidade volumétrica de carga é dada por $\rho(r) = A/r$, em que A é uma constante. Deseja-se determinar o valor de A para que o módulo do campo elétrico seja constante em toda a região $a < r < b$. Sendo assim, o valor de A é dado por

A) $q/(4\pi a^2)$.

B) $q/(2\pi b^2)$.

C) $q/\big(2\pi(b^2 - a^2)\big)$.

D) $q/(2\pi a^2)$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 45, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 45.

Por simetria esférica, o campo em raio r é radial e tem módulo $E(r) = Q_{\text{enc}}(r)/(4\pi\varepsilon_0 r^2)$. A lei de Gauss relaciona o campo à carga encerrada.

Solução detalhada — Questão 45

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Escolher A para que $E(r)$ seja constante em todo $a < r < b$.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A carga encerrada numa esfera gaussiana de raio r é a carga central q mais a carga da distribuição entre a e r. O elemento de volume esférico é $dV = 4\pi r'^2 dr'$.

3) Resolução passo a passo.

A carga distribuída é $Q_\rho(r) = \int_a^r (A/r')4\pi r'^2 dr' = 4\pi A \int_a^r r'\, dr' = 2\pi A(r^2 - a^2)$. Assim, $Q_{\text{enc}} = q + 2\pi A(r^2 - a^2) = q - 2\pi A a^2 + 2\pi A r^2$. Dividindo por $4\pi\varepsilon_0 r^2$, o termo proporcional a $1/r^2$ desaparece somente se $q - 2\pi A a^2 = 0$. Portanto, $A = q/(2\pi a^2)$.

4) Conferência e interpretação.

Com esse valor, $Q_{\text{enc}} = 2\pi A r^2$ e $E = A/(2\varepsilon_0)$, constante e independente de r.

5) Gabarito: D, $A = q/(2\pi a^2)$.

Questão 46

Rotação • impacto e rolamento sem deslizamento

Enunciado:

Uma bola de bilhar, inicialmente em repouso sobre uma mesa horizontal, é atingida por um taco mediante uma força horizontal de curta duração. A linha de ação da força exercida pelo taco está situada a uma distância vertical h acima do centro da bola. Considere que, durante o intervalo de contato entre o taco e a bola, o impulso produzido pelo atrito entre a bola e a mesa seja desprezível em comparação com o impulso exercido pelo taco. Admita ainda que a bola possa ser considerada uma esfera maciça homogênea, de massa m e raio R, e que o taco permaneça em contato com a bola durante um intervalo suficientemente curto para que a posição do ponto de aplicação da força possa ser considerada constante. O momento de inércia da bola em relação a um eixo que passa por seu centro é $2mR^2/5$. Deseja-se determinar a posição da linha de ação do taco para que, imediatamente após o impacto, a bola inicie seu movimento sobre a mesa rolando sem deslizar. Nessas condições, o valor de h, medido a partir do centro da bola, deve ser igual a

A) $R/5$.

B) $R/2$.

C) $2R/5$.

D) $2R/3$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 46, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 46.

O impulso linear determina a velocidade do centro de massa; o impulso angular em torno do centro determina a velocidade angular. Para rolamento sem deslizamento, $v = \omega R$.

Solução detalhada — Questão 46

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Encontrar a altura h da linha de ação do taco acima do centro da esfera maciça.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Seja J o impulso horizontal do taco. O impulso do atrito da mesa é desprezível durante o curto contato. Então $mv = J$ e, tomando momento angular em torno do centro, $I\omega = Jh$.

3) Resolução passo a passo.

A condição de rolamento fornece $\omega = v/R$. Da equação angular, $Jh = I(v/R)$. Como $v = J/m$, temos $Jh = IJ/(mR)$. Para $J \neq 0$, cancelamos J: $h = I/(mR)$. Substituindo $I = 2mR^2/5$, resulta $h = (2mR^2/5)/(mR) = 2R/5$.

4) Conferência e interpretação.

A altura tem dimensão de comprimento; massa e impulso cancelam. Se o taco atingisse o centro ($h = 0$), não produziria rotação e a condição de rolamento imediato não seria satisfeita.

5) Gabarito: C, $h = 2R/5$.

Questão 47

Magnetismo • classificação dos materiais

Enunciado:

Durante uma atividade experimental sobre as propriedades magnéticas da matéria, um professor submete três materiais distintos, denominados A, B e C, a um campo magnético externo. Observa-se que o material A apresenta uma magnetização intensa no mesmo sentido do campo aplicado e, após a retirada do campo externo, permanece parcialmente magnetizado. O material B, quando submetido ao campo magnético externo, apresenta uma pequena magnetização no mesmo sentido do campo aplicado, enquanto o material C apresenta uma pequena magnetização em sentido contrário ao campo externo. Considerando esses comportamentos, a classificação mais adequada dos materiais A, B e C, respectivamente, é

A) paramagnético, ferromagnético e diamagnético.

B) ferromagnético, diamagnético e paramagnético.

C) ferromagnético, paramagnético e diamagnético.

D) diamagnético, paramagnético e ferromagnético.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 47, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 47.

Ferromagnéticos podem manter magnetização intensa após a retirada do campo; paramagnéticos alinham-se fracamente a ele; diamagnéticos magnetizam-se fracamente no sentido oposto.

Solução detalhada — Questão 47

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Classificar os materiais A, B e C a partir da resposta ao campo e após sua retirada.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Magnetização remanente é a permanência parcial da magnetização depois de remover o campo. Ela distingue o comportamento ferromagnético descrito do alinhamento fraco e induzido do paramagnetismo.

3) Resolução passo a passo.

A apresenta magnetização intensa e remanência: ferromagnético. B tem magnetização pequena no mesmo sentido do campo: paramagnético. C tem magnetização pequena no sentido oposto: diamagnético. A ordem é ferromagnético, paramagnético, diamagnético.

4) Conferência e interpretação.

A sequência corresponde à alternativa C.

5) Gabarito: C.

Questão 48

Relatividade Restrita • simultaneidade

Enunciado:

Ao formular a Teoria da Relatividade Restrita, em 1905, Albert Einstein rompeu com a ideia clássica de que o tempo transcorre da mesma forma para todos os observadores. Uma das consequências mais profundas dessa teoria é que a simultaneidade de dois eventos pode depender do estado de movimento do observador. À luz da Relatividade Restrita, é correto afirmar que a simultaneidade

A) de dois eventos constatada por um observador inercial também pode ser constatada por qualquer outro observador inercial.

B) de dois eventos separados espacialmente pode depender do referencial adotado.

C) depende apenas da distância entre os eventos.

D) é preservada sempre que os observadores se deslocam com velocidade constante.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 48, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 48.

Na Relatividade Restrita, a simultaneidade de eventos separados no espaço depende do referencial inercial. Eventos coincidentes no mesmo lugar têm simultaneidade preservada entre referenciais.

Solução detalhada — Questão 48

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar quando dois observadores podem discordar sobre a simultaneidade.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A transformação de Lorentz para o intervalo temporal entre eventos inclui um termo dependente da separação espacial: $\Delta t' = \gamma(\Delta t - v\Delta x/c^2)$. Se $\Delta x \neq 0$, a ordem temporal pode variar entre referenciais.

3) Resolução passo a passo.

Se dois eventos são simultâneos em um referencial, $\Delta t = 0$. Para outro referencial em movimento relativo, $\Delta t' = -\gamma v \Delta x/c^2$. Quando os eventos são espacialmente separados, $\Delta x \neq 0$ e, em geral, $\Delta t' \neq 0$. Portanto, a simultaneidade pode depender do referencial adotado.

4) Conferência e interpretação.

B é correta. Velocidade constante do observador não garante simultaneidade universal; distância, isoladamente, também não determina o resultado sem o referencial.

5) Gabarito: B.

Questão 49

Dinâmica • velocidade máxima numa curva plana

Enunciado:

Em uma determinada rodovia, um automóvel percorre uma curva horizontal sem inclinação. Para uma dada condição da pista e dos pneus, existe uma velocidade máxima a partir da qual o veículo deixa de realizar a curva com segurança e tende a deslizar lateralmente. Considere dois trechos de uma mesma rodovia, construídos com o mesmo tipo de pavimento, nos quais as demais condições relevantes para a aderência dos pneus permanecem equivalentes. O segundo trecho possui raio de curvatura maior que o primeiro. Se a velocidade máxima permitida no primeiro trecho é v e no segundo é $2v$, a razão entre os raios de curvatura do segundo e do primeiro trecho é

A) 2.

B) $2^{1/2}$.

C) 8.

D) 4.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 49, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 49.

Em curva horizontal sem inclinação, o atrito estático fornece a força centrípeta. No limite de aderência, $\mu mg = mv^2/r$, portanto $v_{\max}^2 = \mu g r$.

Solução detalhada — Questão 49

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Comparar raios quando a velocidade máxima passa de v para $2v$, mantendo a aderência equivalente.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Como as condições dos pneus e da pista são as mesmas, μg é igual nos trechos. A relação mostra que o raio é proporcional ao quadrado da velocidade máxima.

3) Resolução passo a passo.

Para o trecho 1, $v^2 = \mu g r_1$. Para o trecho 2, $(2v)^2 = \mu g r_2$. A segunda equação é $4v^2 = \mu g r_2$. Dividindo pela primeira, $r_2/r_1 = 4$.

4) Conferência e interpretação.

Duplicar a velocidade exige quatro vezes o raio, porque a aceleração centrípeta depende de v^2/r.

5) Gabarito: D, razão igual a 4.

Questão 50

Fluidos • equilíbrio de dois reservatórios

Enunciado:

Dois reservatórios cilíndricos, abertos à atmosfera, possuem áreas de seção transversal constantes A e $3A$, respectivamente. Eles contêm o mesmo líquido, de densidade ρ, e estão inicialmente com as superfícies livres nas alturas $4h$ e h, medidas a partir de um mesmo plano horizontal de referência. Os reservatórios são conectados por um tubo horizontal de volume desprezível, situado junto às suas bases. Após a abertura da comunicação, o líquido escoa até atingir o equilíbrio hidrostático. Desprezando a quantidade de líquido contida no tubo e considerando a aceleração da gravidade g constante, é correto afirmar que a altura final da superfície livre, medida a partir do mesmo plano de referência, será

A) $7h/4$.

B) h.

C) $5h/4$.

D) $5h/2$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 50, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 50.

Ao conectar reservatórios com o mesmo líquido, o nível final comum é determinado pela conservação do volume. A pressão atmosférica se cancela porque as duas superfícies estão abertas à atmosfera.

Solução detalhada — Questão 50

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Encontrar a altura final usando áreas A e $3A$ e alturas iniciais $4h$ e h.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Hipótese: as bases dos dois cilindros estão no plano de referência (o tubo de ligação fica junto às bases), de modo que a altura da superfície livre é também a altura da coluna líquida. Assim, o volume inicial total é a soma área vezes altura de cada cilindro. No equilíbrio, ambos têm altura H e a área total disponível é $A + 3A = 4A$.

3) Resolução passo a passo.

Volume inicial: $V_i = A(4h) + 3A(h) = 4Ah + 3Ah = 7Ah$. Volume final: $V_f = (A + 3A)H = 4AH$. Igualando, $7Ah = 4AH$. Como $A > 0$, cancelamos A e obtemos $H = 7h/4$.

4) Conferência e interpretação.

No equilíbrio, as duas superfícies ficam na mesma altura porque estão sob a mesma pressão atmosférica e os pontos do fundo, ligados pelo tubo, têm de ter a mesma pressão: $p_{\text{atm}} + \rho g H_1 = p_{\text{atm}} + \rho g H_2 \Rightarrow H_1 = H_2$. O valor fica entre as alturas iniciais h e $4h$ e é mais próximo de h, pois o reservatório de maior área era o que começou mais baixo.

5) Gabarito: A, $H = 7h/4$.

Ensino de Física

Questão 51

Ensino de Física • avaliação diagnóstica

Enunciado:

Antes de iniciar uma sequência didática sobre eletrostática, uma professora aplica um questionário contendo questões conceituais abertas e solicita que os estudantes expliquem, com suas próprias palavras, por que um corpo eletrizado pode atrair pequenos fragmentos de papel. Após analisar as respostas, verifica que muitos estudantes atribuem o fenômeno exclusivamente à ação da gravidade e reorganiza o planejamento da unidade para explorar inicialmente os processos de eletrização. A principal finalidade da avaliação utilizada pela professora foi

A) identificar conhecimentos prévios e concepções alternativas, subsidiando o planejamento da sequência didática.

B) atribuir uma nota inicial para compor a média bimestral.

C) classificar os estudantes de acordo com seu desempenho inicial.

D) verificar se os estudantes memorizaram corretamente os conceitos estudados anteriormente.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 51, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 51.

Avaliação diagnóstica identifica conhecimentos prévios e concepções que podem interferir na aprendizagem. O professor usa essa informação para planejar a sequência didática.

Solução detalhada — Questão 51

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Reconhecer a finalidade do questionário aplicado antes do ensino de eletrostática.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A professora coleta explicações abertas antes de ensinar o conteúdo, percebe uma concepção alternativa sobre atração de papéis e modifica o planejamento. Não há indicação de nota ou classificação.

3) Resolução passo a passo.

A sequência evidencia diagnóstico: levantar ideias prévias, analisar respostas e replanejar o ensino. A descreve esse uso. B atribui função de nota; C, de classificação; D, de verificação de memorização de conteúdo já ensinado.

4) Conferência e interpretação.

A decisão de começar explorando processos de eletrização responde à concepção identificada e é coerente com avaliação a serviço do planejamento.

5) Gabarito: A.

Questão 52

Ensino de Física • integração curricular na BNCC

Enunciado:

Considere o excerto a seguir, extraído da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na seção referente à área de Ciências da Natureza no Ensino Médio: "Para essa formação ampla, os componentes curriculares das Ciências da Natureza devem possibilitar a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, envolvendo a discussão de temas como energia, saúde, ambiente, tecnologia, educação para o consumo, sustentabilidade, entre outros. Isso exige, no ensino, uma integração entre conhecimentos abordados nos vários componentes curriculares da área, bem como da área Ciências da Natureza com outras, superando seu tratamento fragmentado. Por outro lado, cada componente curricular da área possui objetos de estudo próprios, modelos explicativos distintos, frutos de uma dinâmica singular de produção do conhecimento".

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular* – Ensino Médio, área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

A partir da orientação apresentada no texto acima, uma proposta curricular para o ensino de Física está de acordo com a perspectiva apresentada pela BNCC quando

A) substitui os conhecimentos específicos da Física por temas gerais comuns às diferentes áreas, de modo a evitar a fragmentação curricular.

B) organiza os conhecimentos físicos de forma independente dos demais componentes, pois a preservação da especificidade disciplinar impede sua integração curricular.

C) preserva os objetos de estudo e os modelos explicativos próprios da Física, articulando-os, quando pertinente, aos conhecimentos de outros componentes e áreas para a compreensão de fenômenos e problemas.

D) prioriza situações contextualizadas e temas de interesse social, reduzindo a necessidade de sistematização dos conhecimentos específicos da Física.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 52, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 52.

Interdisciplinaridade articula conhecimentos entre componentes sem apagar seus objetos de estudo e modelos explicativos próprios.

Solução detalhada — Questão 52

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar uma proposta curricular de Física alinhada ao trecho da BNCC.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O excerto pede duas coisas ao mesmo tempo: integração de temas e conhecimentos entre componentes e preservação da identidade de cada ciência. A especificidade não é isolamento; integração não é homogeneização [5].

3) Resolução passo a passo.

C mantém objetos e modelos explicativos da Física e propõe articulação com outros componentes quando isso ajuda a compreender problemas. A substituiria conteúdos específicos; B transformaria identidade em separação; D trataria contextualização como motivo para reduzir sistematização da Física.

4) Conferência e interpretação.

A alternativa C satisfaz as duas condições do excerto: especificidade disciplinar e colaboração entre áreas.

5) Gabarito: C.

Questão 53

Ensino de Física • tecnologias digitais

Enunciado:

Uma professora de Física pretende utilizar simuladores computacionais durante uma sequência didática sobre circuitos elétricos. Antes da implementação, ela define objetivos de aprendizagem, estabelece momentos de discussão coletiva e planeja atividades em que os estudantes deverão justificar suas conclusões com base nas evidências obtidas durante a exploração do simulador. Considerando as orientações da BNCC para o uso das tecnologias digitais no Ensino Médio, essa proposta caracteriza-se por

A) utilizar recursos digitais como substitutos da atuação docente.

B) restringir a utilização das TDIC ao desenvolvimento de habilidades técnicas relacionadas ao uso do computador.

C) priorizar exclusivamente o desenvolvimento da autonomia tecnológica dos estudantes.

D) compreender as tecnologias digitais como instrumentos de investigação, argumentação e construção do conhecimento científico.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 53, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 53.

Uma tecnologia digital ganha função didática quando apoia objetivos de aprendizagem, investigação e argumentação. O simulador não substitui o professor nem o raciocínio do estudante.

Solução detalhada — Questão 53

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Classificar uma sequência que planeja objetivos, debate coletivo e justificativa com base em evidências do simulador.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Os estudantes usam o recurso para variar condições de um circuito, observar resultados e construir explicações. A mediação docente organiza a investigação e exige que as conclusões sejam justificadas.

3) Resolução passo a passo.

A proposta trata a tecnologia como instrumento de investigação, argumentação e construção do conhecimento científico. D expressa essas funções. A imagina substituição do professor; B restringe a ferramenta a treinamento técnico; C transforma autonomia tecnológica em fim exclusivo.

4) Conferência e interpretação.

O valor pedagógico está na atividade estruturada em torno de perguntas e evidências, não na simples presença do software.

5) Gabarito: D.

Questão 54

Ensino de Física • interdisciplinaridade no DCRC

Enunciado:

Considere o excerto a seguir, extraído do Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), na seção referente à interdisciplinaridade nas Ciências da Natureza: "Cada um dos componentes curriculares da área de conhecimento das Ciências da Natureza apresenta sua identidade e especificidade no que diz respeito aos procedimentos científicos pertinentes, aos seus objetos de conhecimento e tratamentos didáticos específicos, mas compartilham entre si o letramento científico, tecnológico e sequências de ensino e aprendizagem baseadas em investigação e compreensão de diferentes processos naturais."

CEARÁ. *Documento Curricular Referencial do Ceará: Ensino Médio* (DCRC), 2021.

A concepção de interdisciplinaridade apresentada no trecho acima é corretamente expressa pela seguinte afirmação:

A) A organização por área de conhecimento exige a substituição dos conhecimentos específicos de Física, Química e Biologia por conhecimentos comuns às três disciplinas.

B) A existência de procedimentos científicos específicos para cada componente impede a integração curricular entre as Ciências da Natureza.

C) A integração curricular exige que os componentes da área adotem os mesmos objetos de conhecimento e os mesmos procedimentos didáticos.

D) A interdisciplinaridade pressupõe a manutenção das especificidades de cada componente, ao mesmo tempo em que favorece a articulação de conhecimentos e práticas compartilhadas na área.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 54, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 54.

Uma área do conhecimento pode compartilhar temas, letramento e práticas investigativas sem exigir que todos os componentes usem o mesmo objeto ou método.

Solução detalhada — Questão 54

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Interpretar a concepção de interdisciplinaridade descrita no DCRC.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O trecho afirma que cada componente possui identidade, procedimentos e objetos específicos, mas também compartilha letramento científico e práticas de investigação e compreensão de processos naturais.

3) Resolução passo a passo.

D preserva a especificidade e, simultaneamente, reconhece práticas compartilhadas e articulação de conhecimentos. A e C propõem apagar diferenças; B transforma especificidade em impedimento de integração.

4) Conferência e interpretação.

Interdisciplinaridade é relação entre saberes, não fusão que elimina as disciplinas nem simples justaposição de aulas.

5) Gabarito: D.

Questão 55

Ensino de Física • investigação e concepções alternativas

Enunciado:

Durante o estudo das Leis de Newton, um professor identifica que muitos estudantes acreditam que um corpo em movimento necessita continuamente de uma força para manter sua velocidade. Em vez de corrigir imediatamente essa ideia, organiza uma atividade em que os grupos analisam vídeos, utilizam simuladores computacionais e realizam experimentos com carrinhos em trilhos com atrito reduzido. Ao longo da atividade, estimula os estudantes a confrontarem suas hipóteses iniciais com as evidências obtidas, conduzindo discussões coletivas antes da formalização da Primeira Lei de Newton. A prática descrita evidencia, simultaneamente,

A) uma abordagem transmissiva, baseada na apresentação gradual dos conceitos seguida de atividades ilustrativas.

B) uma estratégia fundamentada exclusivamente na utilização de tecnologias digitais como recurso motivador da aprendizagem.

C) uma integração entre a valorização das concepções iniciais dos estudantes, a promoção da mudança conceitual por meio da investigação e o uso articulado de diferentes recursos didáticos.

D) uma sequência voltada prioritariamente para a memorização dos conceitos fundamentais da Mecânica.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 55, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 55.

Aprendizagem investigativa pode partir das ideias iniciais dos estudantes, confrontá-las com evidências e conduzir a uma formalização conceitual. Recursos digitais e materiais podem trabalhar em conjunto.

Solução detalhada — Questão 55

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar os elementos pedagógicos presentes na sequência sobre a Primeira Lei de Newton.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A crença de que força é necessária para manter movimento é uma concepção alternativa comum. Vídeos, simuladores e carrinhos em trilho de baixo atrito oferecem evidências para comparar previsões e observações antes da formalização.

3) Resolução passo a passo.

A alternativa C reúne três aspectos descritos: valorização das ideias iniciais, mudança conceitual por investigação e uso articulado de recursos diversos. A é transmissiva; B atribui o processo apenas à tecnologia; D reduz a atividade à memorização.

4) Conferência e interpretação.

A atividade não toma o simulador como prova isolada: os estudantes explicam hipóteses e discutem evidências com mediação do professor.

5) Gabarito: C.

CAPÍTULO 7

Física específica

Questão 56

Física nuclear • fissão e decaimento radioativo

Enunciado:

Os acidentes de Chernobyl e Goiânia envolveram materiais radioativos, mas os processos físicos associados às duas situações não são equivalentes. Em um reator nuclear, a energia pode ser obtida por meio de uma reação de fissão em cadeia controlada. No acidente de Goiânia, uma fonte contendo Césio-137 (Cs-137) foi violada, expondo e contaminando pessoas e ambientes. Assinale a opção que expressa corretamente a distinção entre os processos físicos envolvidos.

A) O funcionamento de um reator nuclear pode envolver fissões induzidas que produzem novos nêutrons capazes de provocar outras fissões, enquanto o Cs-137 sofre decaimento radioativo espontâneo.

B) A fissão nuclear corresponde ao decaimento espontâneo de um núcleo instável, enquanto a radioatividade exige uma reação em cadeia.

C) Tanto a fissão nuclear quanto o decaimento radioativo são processos de combustão nuclear nos quais a energia é liberada pela quebra de ligações químicas.

D) O decaimento do Cs-137 pode sustentar uma reação em cadeia semelhante à de um reator nuclear, desde que exista quantidade suficiente do radioisótopo.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 56, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 56.

Fissão é a divisão de um núcleo pesado em fragmentos, que pode ser induzida por nêutrons e liberar novos nêutrons. Decaimento radioativo é transformação espontânea de um núcleo instável.

Solução detalhada — Questão 56

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Distinguir a reação em cadeia de um reator do decaimento do Cs-137 no acidente de Goiânia.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Em uma reação em cadeia, nêutrons emitidos por uma fissão podem induzir fissões adicionais; em reatores, a reação é controlada. Cs-137 decai espontaneamente, principalmente por emissão beta seguida de radiação gama do Ba-137m.

3) Resolução passo a passo.

A alternativa A descreve os dois processos: fissões induzidas produzem nêutrons que podem sustentar novas fissões; o Cs-137 sofre decaimento espontâneo. B inverte a natureza dos processos; C confunde energia nuclear com combustão química; D atribui ao decaimento do Cs-137 uma cadeia de fissão.

4) Conferência e interpretação.

A contaminação por uma fonte radioativa e o funcionamento de um reator envolvem riscos nucleares, mas não são o mesmo mecanismo físico.

5) Gabarito: A.

Questão 57

Eletromagnetismo • corrente de deslocamento

Enunciado:

Durante o processo de carregamento de um capacitor conectado a um circuito elétrico, estabelece-se uma corrente nos fios que alimentam as placas. Entre as placas, entretanto, existe uma região isolante na qual não ocorre transporte de cargas por condução através do espaço entre elas. Ainda assim, o campo magnético associado ao circuito pode ser descrito de maneira consistente pela lei de Ampère-Maxwell. Nessa situação, a contribuição responsável por manter a descrição do campo magnético compatível com a corrente no circuito está associada

A) à existência de uma corrente de condução entre as placas do capacitor, produzida pelo movimento de cargas através do material isolante.

B) à produção espontânea de cargas elétricas entre as placas, necessária para completar o circuito durante o carregamento.

C) à ausência de campo elétrico variável entre as placas, pois somente a corrente de condução nos fios pode produzir campo magnético.

D) à variação temporal do campo elétrico entre as placas do capacitor, que produz uma contribuição equivalente à corrente de deslocamento.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 57, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 57.

Entre as placas de um capacitor em carregamento não há corrente de condução através do dielétrico ideal. A lei de Ampère-Maxwell inclui o efeito de um campo elétrico variável.

Solução detalhada — Questão 57

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Identificar a contribuição que mantém consistente o campo magnético durante o carregamento.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A corrente de deslocamento é $I_d = \varepsilon_0 \, d\Phi_E/dt$, em que Φ_E é o fluxo elétrico. Ela não representa transporte de cargas pelo espaço entre as placas; representa a variação do fluxo elétrico.

3) Resolução passo a passo.

Enquanto a carga das placas muda, o campo elétrico entre elas também muda, então $d\Phi_E/dt \neq 0$. A corrente de deslocamento fornece na lei de Ampère-Maxwell a contribuição correspondente à corrente de condução nos fios. Por isso D é correta.

4) Conferência e interpretação.

Não existe corrente de condução atravessando o vão no modelo ideal; afirmar que o campo elétrico não varia tornaria a descrição incompatível com o circuito em carregamento.

5) Gabarito: D.

Questão 58

Termodinâmica • expansão livre de gás ideal

Enunciado:

Um recipiente termicamente isolado é dividido em duas partes por uma parede interna. Inicialmente, um gás ideal ocupa apenas uma das partes, de volume V, enquanto a outra parte, também de volume V, está evacuada. Em determinado instante, a parede é retirada e o gás se expande livremente até ocupar todo o recipiente. Após o equilíbrio, o gás ocupa o volume $2V$. Desprezando variações da energia cinética macroscópica do gás, considere as seguintes afirmações:

I. Durante a expansão livre, o gás não realiza trabalho sobre a vizinhança e não recebe calor, de modo que sua energia interna permanece constante.

II. Como a energia interna do gás permanece constante, sua entropia também permanece constante.

III. Embora o processo seja adiabático, ele é irreversível e a entropia do gás aumenta.

IV. A variação de entropia pode ser determinada considerando uma expansão isotérmica reversível entre os mesmos estados inicial e final.

Está correto apenas o que se afirma em

A) I, III e IV.

B) I e II.

C) I e III.

D) II, III e IV.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 58, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 58.

Na expansão livre para o vácuo, sem troca de calor e sem trabalho de fronteira, a energia interna fica constante. Para gás ideal, U depende apenas de T; porém, aumento de volume pode elevar a entropia mesmo com $\Delta U = 0$.

Solução detalhada — Questão 58

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Julgar as afirmações sobre energia interna, entropia e um caminho reversível entre os mesmos estados.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O recipiente é isolado e a expansão ocorre contra o vácuo: $Q = 0$ e $W = 0$. Pela primeira lei, $\Delta U = Q - W = 0$. Para n mols de gás ideal, a variação de entropia pode ser calculada por um caminho reversível isotérmico entre os estados: $\Delta S = nR\ln(V_f/V_i)$.

3) Resolução passo a passo.

I é verdadeira porque $Q = W = 0$ e $\Delta U = 0$. II é falsa: entropia não é determinada apenas por U; para $V_f = 2V_i$, $\Delta S = nR\ln 2 > 0$. III é verdadeira, pois a expansão livre é irreversível e a entropia aumenta. IV é verdadeira: entropia é função de estado, então podemos calcular sua diferença por uma expansão isotérmica reversível equivalente.

4) Conferência e interpretação.

As afirmações corretas são I, III e IV. A expansão livre real não é isotérmica reversível; esse caminho é apenas um recurso para calcular ΔS entre estados.

5) Gabarito: A.

Questão 59

Relatividade • princípio da equivalência

Enunciado:

Um laboratório fechado encontra-se em queda livre nas proximidades da superfície de um planeta. Durante um intervalo suficientemente curto e desprezando os efeitos de maré, um pesquisador realiza experimentos mecânicos no interior do laboratório. À luz do princípio da equivalência, é correto afirmar que o pesquisador, por meio de experimentos realizados exclusivamente no interior do laboratório,

A) necessariamente identificará a presença do campo gravitacional, pois todos os corpos livres continuarão sujeitos à força gravitacional.

B) poderá determinar a intensidade do campo gravitacional medindo a aceleração dos corpos em queda livre no interior do laboratório.

C) não poderá distinguir localmente a situação de queda livre daquela de um referencial inercial na ausência de gravidade.

D) concluirá que a interação gravitacional deixa de existir enquanto o laboratório estiver em queda livre.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 59, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 59.

Localmente, um laboratório em queda livre é equivalente a um referencial inercial sem gravidade, desde que os efeitos de maré sejam desprezíveis.

Solução detalhada — Questão 59

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Determinar se experimentos feitos apenas dentro do laboratório revelam a presença do campo gravitacional.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Todos os corpos próximos caem com a mesma aceleração gravitacional ideal. Em relação ao laboratório em queda livre, objetos soltos flutuam sem aceleração relativa apreciável. Sem comparação externa e sem efeitos de maré, esse comportamento não distingue a queda livre de ausência local de gravidade.

3) Resolução passo a passo.

A e B supõem que a aceleração gravitacional aparece como aceleração relativa dentro do laboratório; em queda livre ela é compartilhada pelo pesquisador e pelos objetos. D afirma que a gravidade deixa de existir, o que é mais forte do que o princípio permite concluir. C é a formulação local correta: não se distingue queda livre de referencial inercial sem gravidade por experimentos internos.

4) Conferência e interpretação.

A equivalência é local. Efeitos de maré ou observações externas podem revelar a presença e a distribuição do campo gravitacional.

5) Gabarito: C.

Questão 60

Termodinâmica • energia livre de Helmholtz

Enunciado:

Considere um sistema fechado submetido a uma transformação reversível e isotérmica, na qual o único trabalho realizado seja o trabalho mecânico associado à variação de volume. Sabendo que a energia livre de Helmholtz, função de estado particularmente útil na análise de processos realizados a temperatura constante, é definida por $F = U - TS$, a relação entre essa função de estado e o trabalho mecânico máximo que pode ser extraído do sistema durante a transformação é dada por

A) $W_{\max} = \Delta F$.

B) $W_{\max} = -\Delta F$.

C) $W_{\max} = -\Delta U$.

D) $W_{\max} = T\Delta S$.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 60, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 60.

A energia livre de Helmholtz é $F = U - TS$. A temperatura constante permite escrever $\Delta F = \Delta U - T\Delta S$. Para processo reversível, o calor satisfaz $Q_{\text{rev}} = T\Delta S$.

Solução detalhada — Questão 60

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Relacionar a variação de F ao trabalho mecânico máximo extraído em uma transformação isotérmica reversível.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Adotamos $W > 0$ quando o sistema realiza trabalho. Pela primeira lei, $\Delta U = Q - W$. No processo reversível isotérmico, $Q = T\Delta S$.

3) Resolução passo a passo.

Substituímos a primeira lei em ΔF: $\Delta F = (Q - W) - T\Delta S$. Como $Q = T\Delta S$, os termos de calor cancelam e resta $\Delta F = -W$. Logo, $W = -\Delta F$. A extração máxima ocorre no limite reversível, de modo que $W_{\max} = -\Delta F$.

4) Conferência e interpretação.

O sinal negativo é importante: se F diminui, $\Delta F < 0$, o trabalho que pode sair do sistema é positivo.

5) Gabarito: B, $W_{\max} = -\Delta F$.

Questão 61

Rotação • conservação do momento angular

Enunciado:

Numa demonstração em sala de aula, uma estudante senta-se em um banco giratório de eixo vertical fixo e atrito desprezível. Com os braços estendidos e um haltere em cada mão, o sistema formado pela estudante, pelos halteres e pelo banco tem momento de inércia de 6,0 $\mathrm{kg \cdot m^2}$ em relação ao eixo e gira com velocidade angular de 2,0 rad/s. Sem tocar em nenhum corpo externo ao sistema, a estudante recolhe os braços junto ao tronco, e o momento de inércia do sistema passa a 2,0 $\mathrm{kg \cdot m^2}$. Assim, é correto afirmar que a velocidade angular passa a

A) 6,0 rad/s, e a energia cinética de rotação permanece igual a 12 J.

B) 6,0 rad/s, e a energia cinética de rotação passa a 36 J.

C) 0,67 rad/s, e a energia cinética de rotação cai para 0,44 J.

D) 6,0 rad/s, e o momento angular do sistema triplica.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 61, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 61.

Sem torque externo resultante em torno do eixo, o momento angular $L = I\omega$ se conserva. A energia cinética de rotação é $K = I\omega^2/2$ e pode mudar quando a pessoa realiza trabalho ao mover os braços.

Solução detalhada — Questão 61

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Calcular a nova velocidade angular e energia após o momento de inércia cair de 6,0 para 2,0 $\mathrm{kg\,m^2}$.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Inicialmente, $L_i = I_i\omega_i = (6{,}0)(2{,}0) = 12\,\mathrm{kg\,m^2/s}$. Sem ação externa, $L_f = L_i$.

3) Resolução passo a passo.

Com $I_f = 2{,}0\,\mathrm{kg\,m^2}$, $\omega_f = L_f/I_f = 12/2 = 6{,}0\,\mathrm{rad/s}$. A energia final é $K_f = \frac{1}{2}I_f\omega_f^2 = \frac{1}{2}(2)(6^2) = 36\,\mathrm{J}$. A inicial era $K_i = \frac{1}{2}(6)(2^2) = 12\,\mathrm{J}$.

4) Conferência e interpretação.

O momento angular permanece 12 $\mathrm{kg\,m^2/s}$, enquanto a energia aumenta de 12 J para 36 J porque a estudante realiza trabalho ao recolher os braços.

5) Gabarito: B, 6,0 rad/s e 36 J.

Questão 62

Energia • trabalho das forças dissipativas

Enunciado:

Ao discutir eficiência energética com a turma, um professor propõe a seguinte situação: Um ciclista desce uma ladeira retilínea de 20 m de altura sem pedalar e sem acionar os freios. O conjunto ciclista e bicicleta tem massa total de 80 kg e dimensões desprezíveis. Sabendo que esse ciclista partiu do repouso no alto da ladeira e chegou à base com velocidade de 15 m/s, sabendo ainda que, durante a descida, atuam forças dissipativas, como a resistência do ar e o atrito, e adotando-se g = 10 m/s^2, é correto afirmar que o módulo trabalho total realizado pelas forças dissipativas sobre o conjunto, durante a descida, é de

A) 9,0 × 10^3 J.

B) 1,6 × 10^4 J.

C) 7,0 × 10^3 J.

D) 7,0 × 10^3 J.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 62, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 62.

A variação da energia mecânica é igual ao trabalho das forças não conservativas quando peso é tratado como energia potencial e a normal não realiza trabalho.

Solução detalhada — Questão 62

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Calcular o módulo do trabalho dissipativo na descida, partindo do repouso de uma altura de 20 m e chegando com 15 m/s.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Dados: $m = 80\,\text{kg}$, $h = 20\,\text{m}$, $v_i = 0$, $v_f = 15\,\text{m/s}$, $g = 10\,\text{m/s}^2$. A energia mecânica inicial é mgh; a final é $mv_f^2/2$.

3) Resolução passo a passo.

Inicial: $E_i = mgh = (80)(10)(20) = 16\,000\,\text{J}$. Final: $E_f = \frac{1}{2}mv_f^2 = \frac{1}{2}(80)(15^2) = 40(225) = 9\,000\,\text{J}$. O trabalho dissipativo é $W_d = E_f - E_i = 9\,000 - 16\,000 = -7\,000\,\text{J}$; seu módulo é $7{,}0 \times 10^3\,\text{J}$.

4) Conferência e interpretação.

O cálculo coincide numericamente com as alternativas C e D, que imprimem o mesmo valor. O gabarito preliminar marca X (anulada), portanto não se atribui uma letra. A duplicidade impede uma resposta única mesmo que o resultado físico esteja determinado.

5) Gabarito: Questão anulada no gabarito oficial preliminar (C e D duplicadas); $|W_d| = 7{,}0 \times 10^3\,\text{J}$.

Questão 63

Cinemática • velocidade média em dois trechos

Enunciado:

Uma motocicleta percorre um trecho retilíneo e horizontal de uma rodovia, deslocando-se sempre no sentido positivo do eixo X. Nos primeiros 10 s de movimento, sua velocidade escalar diminui uniformemente de 30 m/s para 10 m/s (trecho I). Nos 20 s seguintes, a velocidade escalar aumenta uniformemente de 10 m/s para 30 m/s (trecho II). Considerando os primeiros 30 s de movimento, é correto dizer que o módulo da velocidade média da motocicleta, neste intervalo, e a classificação do movimento nos trechos I e II são, respectivamente,

A) 20 m/s; retardado no trecho I e acelerado no trecho II.

B) 20 m/s; acelerado no trecho I e retardado no trecho II.

C) 20 m/s; acelerado nos dois trechos, pois em ambos a aceleração é diferente de zero.

D) 30 m/s; retardado no trecho I e acelerado no trecho II.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 63, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 63.

Em movimento retilíneo, o deslocamento em um intervalo é a velocidade média no trecho multiplicada pelo tempo. Com aceleração constante, a velocidade média do trecho é a média das velocidades inicial e final.

Solução detalhada — Questão 63

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Encontrar a velocidade média nos primeiros 30 s e classificar a variação da rapidez em cada trecho.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

No trecho I, a velocidade diminui de 30 para 10 m/s em 10 s. No trecho II, cresce de 10 para 30 m/s em 20 s. O movimento segue sempre no sentido positivo de x.

3) Resolução passo a passo.

Trecho I: $\Delta x_1 = [(30+10)/2](10) = 20(10) = 200\,\text{m}$. Trecho II: $\Delta x_2 = [(10+30)/2](20) = 20(20) = 400\,\text{m}$. Deslocamento total $= 600\,\text{m}$ e tempo total $= 30\,\text{s}$, então $v_{\text{média}} = 600/30 = 20\,\text{m/s}$. No trecho I a rapidez cai: retardado. No II a rapidez aumenta: acelerado.

4) Conferência e interpretação.

O deslocamento é positivo e a velocidade média tem o mesmo módulo de 20 m/s.

5) Gabarito: A.

Questão 64

Termodinâmica • primeira lei

Enunciado:

Ao revisar a Primeira Lei da Termodinâmica com uma turma do segundo ano do Ensino Médio, um professor escreveu, no quadro, as seguintes afirmações para que os estudantes as julgassem como corretas ou incorretas:

I. Calor e trabalho são modos de transferência de energia entre um sistema e sua vizinhança, e não propriedades de estado do sistema.

II. Em uma expansão isotérmica de um gás ideal, a energia interna não varia e, consequentemente, o gás não troca calor com a vizinhança.

III. Em uma expansão adiabática na qual um gás ideal realiza trabalho sobre a vizinhança, a temperatura do gás diminui, pois esse trabalho é realizado às custas de sua energia interna do gás.

Os estudantes que acertaram indicaram como corretas as afirmações

A) I e III apenas.

B) II e III apenas.

C) I e II apenas.

D) I, II e III.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 64, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 64.

Calor e trabalho são transferências de energia, não propriedades armazenadas. Para gás ideal, U depende apenas da temperatura; em processo adiabático, $Q = 0$.

Solução detalhada — Questão 64

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Julgar três afirmações sobre calor, trabalho e variações de energia interna.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Adotamos $\Delta U = Q - W$, com $W > 0$ para trabalho realizado pelo gás. Em transformação isotérmica ideal, $\Delta T = 0$ e portanto $\Delta U = 0$; na expansão, o gás realiza trabalho.

3) Resolução passo a passo.

I é verdadeira: calor e trabalho descrevem transferências durante o processo. II é falsa: em expansão isotérmica, $\Delta U = 0$ mas $Q = W$; se o gás realiza trabalho, recebe calor. III é verdadeira: na expansão adiabática, $Q = 0$ e $W > 0$, então $\Delta U = -W < 0$; como U do gás ideal depende de T, a temperatura diminui.

4) Conferência e interpretação.

Estão corretas I e III apenas. A alternativa A corresponde a esse conjunto.

5) Gabarito: **A.**

Questão 65

Dinâmica • força resultante e atrito cinético

Enunciado:

Um caixote de massa 20 kg é puxado ao longo do eixo x, com $x > 0$, sobre um piso horizontal por uma corda ideal mantida na horizontal. Enquanto a corda é tracionada com força de intensidade 60 N (estágio I), o caixote desliza em linha reta com velocidade constante. A partir de certo instante, a tração é aumentada para 80 N (estágio II), e a força de atrito cinético sobre o caixote permanece com a mesma intensidade do estágio I. Logo pode-se afirmar corretamente que, ao longo do estágio

A) II a força resultante é de 80 N e a aceleração é $4\,\mathrm{m/s^2}$.

B) I, a força resultante sobre o caixote é de 60 N, pois é ela que mantém o caixote em movimento.

C) I, a aceleração do caixote era nula e a força de atrito era de 60 N.

D) II, a força que o caixote exerce sobre a corda torna-se menor que a força que a corda exerce sobre o caixote.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 65, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 65.

Velocidade constante implica aceleração nula e força resultante nula. Pela terceira lei de Newton, forças de interação entre corda e caixote têm módulos iguais e sentidos opostos.

Solução detalhada — Questão 65

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Inferir as forças nos estágios em que a tração vale 60 N e depois 80 N.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

No estágio I, a tração horizontal é equilibrada pelo atrito cinético. O enunciado mantém o atrito com o mesmo módulo no estágio II. A massa é 20 kg.

3) Resolução passo a passo.

No estágio I, v constante, então $a = 0$ e $\sum F_x = 0$: $60 - f_k = 0$, logo $f_k = 60\,\text{N}$. No estágio II, $F_{\text{resultante}} = 80 - 60 = 20\,\text{N}$ e $a = F/m = 20/20 = 1\,\text{m/s}^2$. Assim, a afirmação correta é a de que no estágio I a aceleração é nula e o atrito vale 60 N.

4) Conferência e interpretação.

A não pode atribuir resultante de 80 N porque há atrito; B confunde tração com resultante; D viola a igualdade entre forças de ação e reação.

5) Gabarito: C.

Questão 66

Termodinâmica • limite de Carnot

Enunciado:

Um inventor apresenta a uma agência de fomento o projeto de uma máquina térmica que opera em ciclos entre dois reservatórios, um a 600 K e outro a 300 K. Segundo a documentação técnica, a cada ciclo, a máquina retira 1.200 J do reservatório quente e realiza 700 J de trabalho útil, rejeitando o restante ao reservatório frio. Um parecerista, com formação em física, avalia o projeto e conclui que a máquina descrita é

A) possível, pois o trabalho realizado é menor do que o calor retirado do reservatório quente, portanto, a conservação da energia é respeitada.

B) impossível, pois o rendimento alegado é maior do que o rendimento máximo permitido pela Segunda Lei da termodinâmica.

C) impossível, pois viola a Primeira Lei da Termodinâmica, que assegura que o trabalho útil realizado por ciclo não pode ser inferior ao calor retirado do reservatório quente.

D) possível, desde que a máquina opere segundo um ciclo irreversível, pois o limite de Carnot aplica-se apenas a máquinas que operam reversivelmente.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 66, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 66.

Para uma máquina operando entre reservatórios a T_h e T_c, a maior eficiência possível é a de Carnot: $\eta_C = 1 - T_c/T_h$. Nenhuma máquina real pode excedê-la.

Solução detalhada — Questão 66

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Verificar se a máquina com $Q_h = 1\,200$ J e $W = 700$ J, entre 600 K e 300 K, é possível.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A eficiência alegada é $\eta = W/Q_h$. A primeira lei exige $Q_c = Q_h - W$; a segunda lei limita a eficiência pelo valor de Carnot para esses reservatórios.

3) Resolução passo a passo.

Eficiência alegada: $\eta = 700/1\,200 = 7/12 \approx 0{,}583$ (58,3%). Limite: $\eta_C = 1 - 300/600 = 1 - 0{,}5 = 0{,}5$ (50%). Como $0{,}583 > 0{,}5$, o rendimento alegado viola a segunda lei. A primeira lei, isoladamente, seria satisfeita com $Q_c = 1\,200 - 700 = 500$ J.

4) Conferência e interpretação.

A máquina descrita é impossível pelo limite de Carnot, mesmo que a energia se conserve.

5) Gabarito: B.

Questão 67

Calor • sensação térmica e condutividade

Enunciado:

Em um ambiente de sala de aula que está, há muitas horas, em equilíbrio térmico, ao caminhar descalço pela sala, um estudante percebe que o piso de cerâmica parece nitidamente mais frio do que o tapete de lã colocado sobre ele, embora um termômetro indique a mesma temperatura para ambos. Assinale a opção que apresenta a explicação fisicamente correta para essa observação.

A) A cerâmica está a uma temperatura menor do que a do tapete, e o termômetro comum não tem sensibilidade para detectar essa diferença.

B) A cerâmica tem calor específico menor do que o da lã e, portanto, contém menos calor armazenado por unidade de massa.

C) A cerâmica tem condutividade térmica muito maior do que a da lã e, por isso, retira energia do pé com taxa maior, ainda que ambos estejam à mesma temperatura.

D) O tapete emite energia por radiação para o pé do estudante, enquanto a cerâmica, por ser um material inorgânico, não emite radiação térmica.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 67, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 67.

Dois corpos à mesma temperatura podem produzir sensações diferentes porque a taxa de transferência de calor depende das propriedades térmicas e do contato.

Solução detalhada — Questão 67

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Explicar por que a cerâmica parece mais fria que a lã apesar de estarem em equilíbrio térmico.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

O pé (cerca de 33 °C) está mais quente que o piso e o tapete, ambos à temperatura ambiente. O que a pele sente não é a temperatura do material, mas a taxa com que perde energia. Essa taxa depende de quão bem o material conduz calor para longe da região de contato: pela lei de Fourier, o fluxo é proporcional à condutividade térmica k.

3) Resolução passo a passo.

O termômetro informa que a temperatura dos dois materiais é igual. Na lã, de condutividade muito baixa, a energia recebida do pé fica concentrada numa camada fina junto à pele, que logo se aquece; a interface fica próxima da temperatura da pele e o fluxo cai. Na cerâmica, de condutividade muito maior, a energia é levada rapidamente para dentro do piso; a interface permanece fria e o fluxo continua alto. O pé perde energia mais depressa na cerâmica, o que produz a sensação de mais frio. C expressa essa explicação.

4) Conferência e interpretação.

A cerâmica não precisa estar a uma temperatura menor, e "calor armazenado" não é uma quantidade contida no material. A lã funciona como isolante, reduzindo a taxa de troca.

5) Gabarito: C.

Questão 68

Eletricidade • consumo de energia

Enunciado:

Em uma atividade sobre consumo doméstico de energia, uma turma analisa a conta de luz de uma residência. Um dos aparelhos investigados foi um chuveiro elétrico, de potência 5.400 W, utilizado em média 30 minutos por dia, durante 30 dias, de onde se concluiu que a energia elétrica por ele consumida, no mês, em Kwh, foi igual a

A) 2,7.

B) 162.

C) 4 860.

D) 81.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 68, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 68.

Energia elétrica consumida é potência multiplicada pelo tempo: $E = Pt$. Para obter kWh, use potência em kW e tempo em horas.

Solução detalhada — Questão 68

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Calcular o consumo mensal de um chuveiro de 5 400 W usado 30 minutos por dia durante 30 dias.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Convertemos $5\,400\,\text{W} = 5{,}4\,\text{kW}$ e 30 minutos $= 0{,}5\,\text{h}$. O uso total no mês é $0{,}5 \times 30 = 15$ horas.

3) Resolução passo a passo.

Aplicando $E = Pt$: $E = (5{,}4\,\text{kW})(15\,\text{h}) = 81\,\text{kWh}$. Equivalentemente, cada dia consome $5{,}4 \times 0{,}5 = 2{,}7\,\text{kWh}$; em 30 dias, $2{,}7 \times 30 = 81\,\text{kWh}$.

4) Conferência e interpretação.

A unidade é kWh, não kW. As alternativas erradas vêm de falhas de conversão: $4\,860 = 5{,}4\,\text{kW} \times 30\,\text{min} \times 30$ dias (minutos sem converter para horas); $162 = 5{,}4 \times 30$ (só um dos fatores 30); 2,7 kWh é o consumo de um único dia.

5) Gabarito: D, 81 kWh.

Questão 69

Calorimetria • fusão de gelo e equilíbrio

Enunciado:

Em um calorímetro de capacidade térmica desprezível e termicamente isolado, colocam-se 100 g de gelo a 0 °C junto com 400 g de água a 30 °C, e aguarda-se o equilíbrio térmico. Sendo o calor específico da água líquida 1,0 cal/(g · °C) e o calor latente de fusão do gelo 80 cais/g, é correto concluir-se que a temperatura final do sistema e o estado da água ao final do processo são, respectivamente,

A) 0 °C, com o gelo parcialmente fundido.

B) 8 °C, com todo o gelo fundido.

C) 24 °C, com todo o gelo fundido.

D) 10 °C, com o gelo parcialmente fundido.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 69, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 69.

Em sistema isolado, o calor cedido pela água quente é igual ao calor recebido pelo gelo. Primeiro verifica-se se há energia suficiente para fundir todo o gelo; depois se calcula a temperatura final.

Solução detalhada — Questão 69

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Determinar a temperatura de equilíbrio de 100 g de gelo a 0 °C com 400 g de água a 30 °C.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A água pode ceder, ao esfriar até 0 °C, $Q_{\text{água}} = mc\Delta T$. A fusão exige $Q_f = m_g L_f$. Valores: $c = 1{,}0\,\text{cal/(g}\,^\circ\text{C)}$ e $L_f = 80\,\text{cal/g}$.

3) Resolução passo a passo.

Calor cedido até 0 °C: $Q_{\text{água}} = 400(1)(30) = 12\,000\,\text{cal}$. Calor para fundir o gelo: $Q_f = 100(80) = 8\,000\,\text{cal}$. Como $12\,000 > 8\,000$, todo o gelo derrete. Sobram 4 000 cal para aquecer 500 g de água: $4\,000 = 500(1)T_f$, logo $T_f = 8\,^\circ\text{C}$.

4) Conferência e interpretação.

O estado final é água líquida a 8 °C; a verificação prévia confirma que não sobra gelo.

5) Gabarito: B.

Questão 70

Física moderna • comprimento de onda de Broglie

Enunciado:

Em um tubo de raios catódicos, elétrons inicialmente em repouso são acelerados por uma diferença de potencial de 150 V. O feixe resultante incide sobre um cristal, e observa-se um padrão de difração análogo ao produzido por raios X, resultado que constitui a confirmação experimental da hipótese de Broglie. Considerando os seguintes dados: $h = 6{,}63 \times 10^{-34}$ J · s; massa do elétron $9{,}11 \times 10^{-31}$ kg; carga elementar $1{,}60 \times 10^{-19}$ C e tratando o movimento como não relativístico, é correto afirmar que o comprimento de onda de Broglie associado a esses elétrons é cerca de

A) $1{,}0 \times 10^{-10}$ m, mas a difração só é observável porque os elétrons perdem seu caráter corpuscular ao penetrar no cristal.

B) $8{,}3 \times 10^{-9}$ m, valor comparável às dimensões da célula unitária do cristal, que assim funciona como rede de difração natural.

C) $2{,}4 \times 10^{-12}$ m, valor muito menor do que o espaçamento atômico, o que torna a difração observável apenas em ângulos rasantes.

D) $1{,}0 \times 10^{-10}$ m, valor comparável ao espaçamento entre planos atômicos do cristal, que assim funciona como rede de difração natural.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 70, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 70.

Para uma partícula não relativística, $\lambda = h/p$. Um elétron acelerado do repouso por diferença de potencial V ganha energia cinética $K = eV = p^2/(2m)$.

Solução detalhada — Questão 70

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Calcular aproximadamente o comprimento de onda de elétrons acelerados por 150 V.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Combinando $p = \sqrt{2mK}$ e $K = eV$, temos $\lambda = h/\sqrt{2meV}$. Usamos os dados fornecidos no enunciado.

3) Resolução passo a passo.

A energia é $K = (1{,}60 \times 10^{-19})(150) = 2{,}40 \times 10^{-17}\,\text{J}$. O momento é $p = \sqrt{2(9{,}11 \times 10^{-31})(2{,}40 \times 10^{-17})} = \sqrt{4{,}3728 \times 10^{-47}} \approx 6{,}61 \times 10^{-24}\,\text{kg m/s}$. Então $\lambda = (6{,}63 \times 10^{-34})/(6{,}61 \times 10^{-24}) \approx 1{,}00 \times 10^{-10}\,\text{m}$.

4) Conferência e interpretação.

Essa escala é comparável ao espaçamento entre planos atômicos, o que permite que o cristal difrate elétrons. A onda de Broglie não elimina o caráter corpuscular.

5) Gabarito: D, aproximadamente $1{,}0 \times 10^{-10}\,\text{m}$.

Questão 71

Indução eletromagnética • corrente na espira

Enunciado:

Uma espira rígida, quadrada, de lado 0,20 m e resistência elétrica de 0,40 Ω encontra-se imersa em um campo magnético uniforme e perpendicular ao seu plano. Um observador olha a espira, cuja autoindutância é desprezível, de frente e considera que a intensidade do campo varia com o tempo segundo $B(t) = (0{,}40\,t - 0{,}10\,t^2)$ T, com t em segundos. Para esse observador, a intensidade da corrente induzida e o seu sentido nos instantes $t = 1{,}0$ s e $t = 3{,}0$ s são

A) 20 mA nos dois instantes, no sentido anti-horário nos dois, pois a corrente induzida sempre se opõe ao campo magnético externo.

B) 30 mA em $t = 1{,}0$ s e 10 mA em $t = 3{,}0$ s, no sentido anti-horário nos dois instantes.

C) 20 mA nos dois instantes, no sentido anti-horário em $t = 1{,}0$ s e no sentido horário em $t = 3{,}0$ s.

D) 20 mA em $t = 1{,}0$ s e corrente nula em $t = 3{,}0$ s, pois, a partir de $t = 2{,}0$ s, o campo magnético deixa de crescer.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 71, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 71.

A fem induzida é $|\mathcal{E}| = A|dB/dt|$ para campo uniforme perpendicular à espira. A corrente é $I = |\mathcal{E}|/R$. A lei de Lenz determina que seu sentido se oponha à variação do fluxo.

Solução detalhada — Questão 71

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Calcular a intensidade da corrente em $t = 1$ s e $t = 3$ s e comparar seus sentidos.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Área: $A = (0{,}20)^2 = 0{,}040\,\text{m}^2$. Campo: $B(t) = 0{,}40t - 0{,}10t^2$, então $dB/dt = 0{,}40 - 0{,}20t$ T/s. Resistência $R = 0{,}40\,\Omega$.

3) Resolução passo a passo.

Em $t = 1$ s, $dB/dt = 0{,}20$ T/s; $|\mathcal{E}| = 0{,}040(0{,}20) = 0{,}008$ V; $I = 0{,}008/0{,}40 = 0{,}020$ A $= 20$ mA. Em $t = 3$ s, $dB/dt = -0{,}20$ T/s; o módulo da corrente também é 20 mA, mas a variação do fluxo mudou de sinal, portanto o sentido induzido se inverte.

4) Conferência e interpretação.

Observe que o campo *não* muda de sentido: $B(1) = 0{,}40 - 0{,}10 = 0{,}30$ T e $B(3) = 1{,}20 - 0{,}90 = 0{,}30$ T, ambos positivos. O que muda é a taxa: em $t = 1$ s o fluxo cresce; em $t = 3$ s o fluxo diminui (o máximo de B ocorre em $t = 2$ s, quando $dB/dt = 0$). Pela lei de Lenz, a corrente induzida cria um campo que se opõe à *variação* do fluxo, por isso seu sentido se inverte entre os dois instantes.

Sentido para o observador: o enunciado diz só que o campo é perpendicular ao plano, sem indicar se aponta para o observador ou para longe dele. O gabarito C (anti-horário em 1 s, horário em 3 s) corresponde ao campo **entrando no plano**, isto é, apontando para longe do observador. Em $t = 1$ s, o fluxo entrando cresce; a corrente induzida produz campo saindo do plano, em direção ao observador, o que, pela regra da mão direita, é sentido anti-horário para quem olha de frente. Em $t = 3$ s, o fluxo entrando diminui; a corrente produz campo entrando e circula no sentido horário. Se o campo apontasse para o observador, os dois rótulos se trocariam.

Por que as outras falham: A diz que a corrente "se opõe ao campo"; ela se opõe à variação do fluxo. B atribui intensidades diferentes aos dois instantes, mas $|dB/dt| = 0{,}20$ T/s em ambos, logo a corrente tem o mesmo módulo. D confunde "campo deixa de crescer" com "campo constante": a corrente só é nula no instante $t = 2$ s; em $t = 3$ s o campo está diminuindo e a corrente vale 20 mA.

5) Gabarito: C: 20 mA nos dois instantes, com sentidos opostos (anti-horário em 1 s e horário em 3 s, para campo entrando no plano visto pelo observador).

Questão 72

Oscilações • período e aceleração no MHS

Enunciado:

Considere as afirmações a seguir a respeito de osciladores harmônicos ideais, em que se desprezam o atrito e a resistência do ar.

I. O período de um sistema massa-mola ideal que oscila verticalmente depende da aceleração da gravidade local, pois o peso do bloco atua sobre ele durante toda a oscilação.

II. O período de um pêndulo simples, para oscilações de pequena amplitude, depende do comprimento do fio e da aceleração da gravidade local, mas não da massa suspensa.

III. No movimento harmônico simples, o módulo da aceleração é máximo nos pontos de elongação máxima, exatamente onde a velocidade do oscilador é nula.

Está correto o que se afirma em

A) I, II e III.

B) I e III apenas.

C) II e III apenas.

D) I e II apenas.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 72, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 72.

Para massa-mola ideal, $T = 2\pi\sqrt{m/k}$ e o peso apenas desloca a posição de equilíbrio. Para pêndulo simples em pequena amplitude, $T = 2\pi\sqrt{L/g}$. No MHS, $a = -\omega^2 x$.

Solução detalhada — Questão 72

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Julgar as afirmações I, II e III sobre períodos e aceleração.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A primeira afirmação atribui dependência do período massa-mola a g; a segunda descreve o período de pêndulo simples; a terceira relaciona aceleração com elongação.

3) Resolução passo a passo.

I é falsa: a gravidade altera o ponto de equilíbrio vertical, não a frequência angular $\sqrt{k/m}$. II é verdadeira: o período do pêndulo depende de comprimento e gravidade, não da massa, na aproximação de pequena amplitude. III é verdadeira: $|a| = \omega^2|x|$ é máximo em $|x| = A$, onde a velocidade é nula.

4) Conferência e interpretação.

Estão corretas II e III apenas, conjunto indicado em C.

5) Gabarito: C.

Questão 73

Óptica • reflexão total e dispersão

Enunciado:

Um feixe estreito de luz branca propaga-se no interior de um bloco de vidro e incide sobre a interface plana vidro-ar, com índice de refração do ar igual a 1. Para esse vidro, o índice de refração da componente vermelha vale 1,50; já, para a componente violeta, o índice de refração vale 1,53. Partindo de incidência normal, o ângulo de incidência sobre a interface é aumentado lentamente. À medida que isso ocorre, a primeira componente do feixe a deixar de emergir para o ar, por sofrer reflexão total, é

A) a violeta, por possuir maior índice de refração.

B) a vermelha, porque possui menor índice de refração no vidro.

C) a vermelha, porque sofre menor desvio ao se refratar e, portanto, aproxima-se antes da direção rasante à superfície.

D) a violeta, pois o ângulo limite depende apenas da razão entre os índices dos dois meios e é, portanto, o mesmo para todas as componentes da luz branca.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 73, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 73.

Na passagem de vidro para ar, o ângulo crítico satisfaz $\sin\theta_c = n_{\text{ar}}/n_{\text{vidro}}$. Maior índice no vidro implica menor ângulo crítico.

Solução detalhada — Questão 73

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Determinar qual componente, vermelha ($n = 1{,}50$) ou violeta ($n = 1{,}53$), deixa primeiro de emergir.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A reflexão total ocorre para ângulos de incidência maiores que o crítico. Como $n_{\text{ar}} = 1$, a componente violeta tem $\sin\theta_{c,v} = 1/1{,}53$, menor que $\sin\theta_{c,r} = 1/1{,}50$.

3) Resolução passo a passo.

A função seno é crescente entre 0 e $\pi/2$, então menor seno corresponde a menor ângulo crítico. Ao aumentar o ângulo de incidência desde zero, a componente violeta alcança primeiro seu limiar e passa a sofrer reflexão total.

4) Conferência e interpretação.

A é correta. O ângulo limite não é igual para todas as cores porque o índice do vidro depende do comprimento de onda.

5) Gabarito: A, componente violeta.

Questão 74

Eletricidade • lâmpadas em série

Enunciado:

Duas lâmpadas incandescentes — ambas com tensão nominal de 127 V, das quais uma é de 60 W e a outra, de 100 W — são ligadas em série e o conjunto é conectado a uma fonte de 127 V. Supondo-se que a resistência de cada filamento permanece igual ao valor calculado, a partir de seus dados nominais, nessa associação, comparadas entre si, é correto concluir que

A) a lâmpada de 60 W brilha mais do que a de 100 W, pois, em série, a corrente é a mesma nas duas e a de 60 W tem maior resistência.

B) a lâmpada de 100 W brilha mais do que a de 60 W, pois sua potência nominal é maior e a potência dissipada não depende da associação.

C) as duas lâmpadas brilham igualmente, pois estão percorridas pela mesma corrente elétrica.

D) a lâmpada de 100 W brilha mais, pois, em série, a tensão da fonte se divide igualmente entre lâmpadas de mesma tensão nominal, e a de maior potência dissipa mais sob a mesma tensão.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 74, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 74.

A resistência nominal pode ser estimada por $R = V^2/P$. Em série, a corrente é a mesma; a potência dissipada em cada lâmpada é $P = I^2R$.

Solução detalhada — Questão 74

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Comparar o brilho de lâmpadas de 60 W e 100 W, ambas nominais para 127 V, ligadas em série a 127 V.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Como ambas têm a mesma tensão nominal, a lâmpada de menor potência tem maior resistência: $R_{60} = 127^2/60$ e $R_{100} = 127^2/100$, logo $R_{60} > R_{100}$.

3) Resolução passo a passo.

Em série, a corrente I é igual nas duas lâmpadas. A potência real em cada filamento é I^2R. Portanto, a de 60 W, com resistência nominal maior, dissipa mais potência nessa associação e brilha mais, segundo a hipótese do enunciado de resistência constante.

4) Conferência e interpretação.

Não se pode comparar usando apenas as potências nominais: elas valem quando cada lâmpada recebe 127 V. Na associação em série, a tensão e a potência de operação mudam.

5) Gabarito: A.

Questão 75

Ondas • terceiro harmônico em corda fixa

Enunciado:

Uma corda homogênea de 1,2 m de comprimento, fixa nas duas extremidades, é posta a vibrar e estabelece-se nela uma onda estacionária correspondente ao terceiro harmônico. A velocidade de propagação das ondas nessa corda é 60 m/s. A frequência de vibração e o número total de nós observados na corda, incluindo as extremidades fixas, são, respectivamente,

A) 75 Hz e 4 nós.

B) 75 Hz e 3 nós.

C) 25 Hz e 4 nós.

D) 150 Hz e 4 nós.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 75, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 75.

Em uma corda fixa nas duas extremidades, os comprimentos de onda permitidos são $\lambda_n = 2L/n$. O harmônico n tem n ventres e $n+1$ nós, contando as extremidades.

Solução detalhada — Questão 75

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Calcular frequência e número total de nós para $L = 1{,}2$ m, $v = 60$ m/s e terceiro harmônico.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Para $n = 3$, $\lambda_3 = 2(1{,}2)/3 = 0{,}8$ m. A frequência satisfaz $v = f\lambda$.

3) Resolução passo a passo.

Então $f = v/\lambda_3 = 60/0{,}8 = 75$ Hz. O terceiro harmônico tem três segmentos de meia onda entre as extremidades; seus nós são as duas pontas e dois nós internos, totalizando quatro.

4) Conferência e interpretação.

A frequência tem unidade s^{-1} e o número de nós é uma contagem adimensional.

5) Gabarito: A, 75 Hz e 4 nós.

Questão 76

Óptica • polarizadores e lei de Malus

Enunciado:

Um feixe de luz natural, isto é, não polarizada, de intensidade I_0, incide perpendicularmente sobre um polarizador ideal. Em seguida, o feixe emergente atravessa um segundo polarizador ideal, cujo eixo de transmissão forma 60° com o eixo do primeiro. A intensidade do feixe que emerge do segundo polarizador em função de I_0 vale,

A) $I_0/4$.

B) $I_0/2$.

C) $I_0/8$.

D) I_0.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 76, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 76.

Luz não polarizada atravessando um polarizador ideal sai com metade da intensidade. Para um segundo polarizador, a lei de Malus dá $I = I_1 \cos^2\theta$.

Solução detalhada — Questão 76

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Calcular a intensidade após o segundo polarizador, cujos eixos formam 60°.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Depois do primeiro polarizador, $I_1 = I_0/2$. O ângulo entre o eixo de polarização da luz e o segundo eixo é $\theta = 60°$.

3) Resolução passo a passo.

Aplicando Malus: $I_2 = I_1 \cos^2 60°$. Como $\cos 60° = 1/2$, temos $\cos^2 60° = 1/4$. Logo $I_2 = (I_0/2)(1/4) = I_0/8$.

4) Conferência e interpretação.

O segundo polarizador reduz ainda mais a intensidade. Usar $I_0 \cos^2 60°$ esqueceria a perda inicial por a luz ser não polarizada.

5) Gabarito: C, $I_0/8$.

Questão 77

Física moderna • espectro de emissão do hidrogênio

Enunciado:

Ao aquecer um gás rarefeito de hidrogênio e analisar a luz emitida com um espectroscópio, observa-se um espectro de emissão constituído por linhas finas e bem definidas, e não por uma faixa contínua de cores. O modelo atômico proposto por Bohr, em 1913, foi construído justamente para dar conta desse resultado. Nesse modelo, a explicação para o caráter discreto do espectro é a de que

A) o elétron, descrevendo órbitas circulares, é continuamente acelerado e, por isso, irradia energia de forma contínua, o que produz as linhas observadas.

B) a luz emitida pelo gás é polarizada em um número finito de direções, e cada uma dessas direções corresponde a uma linha do espectro.

C) a energia do elétron, no átomo, só pode assumir determinados valores, e cada linha do espectro corresponde a um fóton cuja energia é igual à diferença entre dois desses valores.

D) o núcleo atômico possui níveis discretos de energia, e são as transições entre esses níveis nucleares que determinam as linhas do espectro visível do hidrogênio.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 77, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 77.

No modelo de Bohr, os elétrons ocupam estados de energia quantizados. Um fóton é emitido quando o elétron passa de um nível maior para outro menor, com energia igual à diferença entre níveis.

Solução detalhada — Questão 77

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Explicar por que o hidrogênio aquecido produz linhas espectrais discretas.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A energia do fóton obedece $E_\gamma = h\nu = hc/\lambda$. Como só certas energias são permitidas no átomo, as diferenças entre níveis também formam um conjunto de valores discretos.

3) Resolução passo a passo.

Se o elétron transita de E_i para $E_f < E_i$, a energia emitida é $h\nu = E_i - E_f$. Cada par de níveis permite uma frequência específica e, portanto, uma linha específica no espectro. A alternativa C expressa esse mecanismo.

4) Conferência e interpretação.

O espectro visível não resulta de transições nucleares, e a radiação contínua de uma carga acelerada em órbita clássica não explicaria as linhas observadas.

5) Gabarito: C.

Questão 78

Ondas • coerência no experimento de Young

Enunciado:

Um professor observa, com a turma, que, ao iluminar um anteparo simultaneamente com duas lanternas comuns, não se forma nenhuma figura de interferência: as regiões iluminadas pelas duas apenas somam suas intensidades. Já no experimento clássico de Young, a luz de uma única fonte, ao atravessar duas fendas estreitas e próximas, produz sobre o anteparo um padrão estável de franjas claras e escuras. A condição física que explica por que o padrão de franjas se forma no segundo caso e não no primeiro é a exigência de que as duas fontes secundárias sejam

A) coerentes, isto é, mantenham entre si uma diferença de fase constante ao longo do tempo.

B) de intensidades rigorosamente iguais, pois franjas escuras só surgem quando as amplitudes se cancelam por completo.

C) policromáticas, pois a superposição de várias cores é o que produz a alternância entre regiões claras e escuras.

D) equidistantes do anteparo, pois a diferença entre os caminhos percorridos deve ser nula em todos os pontos.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 78, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 78.

Para franjas de interferência estáveis, as ondas precisam manter uma diferença de fase constante. Fontes derivadas de uma mesma fonte podem ser coerentes.

Solução detalhada — Questão 78

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Explicar por que duas lanternas comuns não formam franjas estáveis, enquanto duas fendas de Young formam.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

A intensidade resultante depende também do termo de interferência, proporcional a $\cos \Delta\phi$. Se a diferença de fase varia aleatoriamente no tempo, as regiões claras e escuras se desfazem na média.

3) Resolução passo a passo.

Duas lanternas independentes emitem ondas sem diferença de fase estável; por isso as intensidades apenas se somam no anteparo. No arranjo de Young, as duas fendas recebem luz da mesma fonte e funcionam como fontes secundárias coerentes. A diferença de fase varia sistematicamente com a posição e cria franjas.

4) Conferência e interpretação.

A propriedade necessária é coerência. Intensidades iguais, policromaticidade ou igualdade das distâncias ao anteparo não substituem essa condição.

5) Gabarito: A.

Questão 79

Ondas • difração, interferência e polarização

Enunciado:

Tendo em mente fenômenos ondulatórios e a natureza ondulatória da luz, considere as afirmações a seguir.

I. A difração ocorre sempre que uma onda encontra um obstáculo ou uma abertura, mas só se torna perceptível quando as dimensões do obstáculo ou da abertura são comparáveis ao comprimento de incidente.

II. Se um experimento de dupla fenda de Young, iluminado por luz monocromática, for inteiramente imerso em água, a separação entre franjas vizinhas do padrão de interferência diminui, pois a frequência da luz é determinada pela fonte e o comprimento de onda no meio torna-se menor que no ar.

III. A polarização é um fenômeno que pode ocorrer com qualquer tipo de onda; por isso é possível polarizar uma onda sonora que se propaga no ar, bastando fazê-la atravessar um filtro adequado.

Está correto o que se afirma em

A) I e III apenas.

B) II e III apenas.

C) I e II apenas.

D) I, II e III.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 79, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 79.

Difração é perceptível quando a abertura/obstáculo tem dimensão comparável ao comprimento de onda. Em outro meio, a frequência não muda, mas o comprimento de onda muda; som no ar é longitudinal.

Solução detalhada — Questão 79

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Julgar três afirmações sobre difração, dupla fenda em água e polarização do som.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Nota de leitura: o item I, como impresso no caderno, diz "comparáveis ao comprimento de incidente"; falta a palavra "onda", e o sentido evidente é "comprimento de onda incidente". I descreve a condição usual de difração observável. II usa $\lambda = v/f$: ao entrar em água a velocidade e o comprimento de onda da luz diminuem; a separação de franjas $\Delta y = \lambda L/d$ diminui. III é falsa porque ondas sonoras longitudinais no ar não têm direção transversal de oscilação para selecionar por polarização.

3) Resolução passo a passo.

I é verdadeira: a difração ocorre ao contornar bordas ou atravessar aberturas e se destaca quando a escala geométrica é próxima de λ. II é verdadeira: f é fixada pela fonte, a água tem índice maior, então λ cai e as franjas se aproximam. III é falsa: polarização transversal não se aplica a onda sonora longitudinal no ar.

4) Conferência e interpretação.

Estão corretas I e II apenas.

5) Gabarito: C.

Questão 80

Física quântica • efeito fotoelétrico

Enunciado:

Numa aula sobre a natureza quântica da luz, um professor descreve o experimento do efeito fotoelétrico. Uma placa metálica é iluminada por luz monocromática, cuja frequência é maior do que a frequência de corte do metal, e observa-se a emissão de elétrons. Em seguida, mantendo-se rigorosamente a frequência, a intensidade da luz incidente é duplicada. De acordo com os resultados experimentais e com o modelo fotônico proposto por Einstein, ao duplicar a intensidade da luz,

A) duplica-se a energia cinética máxima dos elétrons emitidos, enquanto o número de elétrons emitidos por unidade de tempo permanece inalterado.

B) duplicam-se tanto o número de elétrons emitidos por unidade de tempo quanto a energia cinética máxima de cada elétron.

C) nada se altera, pois o efeito fotoelétrico depende exclusivamente da frequência da luz incidente.

D) duplica-se o número de elétrons emitidos por unidade de tempo, enquanto a energia cinética máxima de cada elétron emitido permanece inalterada.

Fonte: CEV/Uece, Prova Objetiva — caderno 4, questão 80, aplicada em 22/11/2026

Resumo da teoria — Questão 80.

No modelo fotônico, cada fóton tem energia $E = h\nu$. Para frequência acima do limiar, a energia cinética máxima é $K_{\max} = h\nu - \phi$; intensidade maior aumenta o fluxo de fótons.

Solução detalhada — Questão 80

Resolução passo a passo

1) O que a questão pede.

Prever o efeito de duplicar a intensidade mantendo fixa uma frequência acima da frequência de corte.

2) Conceitos e ferramentas usados (do zero).

Como ν não muda, a energia de cada fóton e a energia máxima transferida a cada elétron continuam iguais. A intensidade é energia por área e tempo; com energia por fóton fixa, dobrá-la duplica o número de fótons incidentes por unidade de tempo.

3) Resolução passo a passo.

A frequência permanece acima do limiar, portanto a emissão continua. A energia cinética máxima depende de $h\nu - \phi$, que não mudou. Aumentar a intensidade duplica a quantidade de fótons por tempo e, no regime usual, a taxa de elétrons emitidos aumenta proporcionalmente.

4) Conferência e interpretação.

A energia máxima dos elétrons depende da frequência, não da intensidade. A alternativa D separa corretamente a taxa de emissão e a energia por elétron.

5) Gabarito: D.

Referências

Os enunciados e o gabarito vêm dos documentos oficiais do concurso, listados primeiro. As demais referências fundamentam as afirmações legais, curriculares e de indicadores usadas nas soluções.

[1] CEARÁ. Secretaria da Educação; Secretaria do Planejamento e Gestão; Fundação Universidade Estadual do Ceará, Comissão Executiva do Vestibular (CEV/Uece). Concurso público para provimento de cargos efetivos de Professor Nível C da rede estadual de ensino do Ceará, Edital nº 014/2026 – SEDUC/SEPLAG. *Prova Objetiva para o cargo de Professor de Física*, gabarito 4. Aplicada em 22 de novembro de 2026.

[2] CEV/Uece. *Gabarito oficial preliminar da Prova Objetiva – Professor de Física*, Edital nº 014/2026 – SEDUC/SEPLAG. Fortaleza, 23 de novembro de 2026.

[3] BRASIL. Lei nº 13.185, de 6 de novembro de 2015. Institui o Programa de Combate à Intimidação Sistemática (Bullying). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13185.htm. Acesso em: 24 nov. 2026.

[4] BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, texto compilado. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394compilado.htm. Acesso em: 24 nov. 2026.

[5] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 24 nov. 2026.

[6] BRASIL. Lei nº 15.388, de 14 de abril de 2026. Aprova o Plano Nacional de Educação. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2026/lei/l15388.htm. Acesso em: 24 nov. 2026.

[7] BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, art. 37, XVI, com redação da Emenda Constitucional nº 138, de 19 de dezembro de 2025. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc138.htm. Acesso em: 24 nov. 2026.

[8] BRASIL. Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999. Regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9784.htm. Acesso em: 24 nov. 2026.

[9] CEARÁ. Lei nº 16.710, de 21 de dezembro de 2018, com alterações. Dispõe sobre o modelo de gestão do Poder Executivo e a estrutura da Administração Estadual. Disponível em: https://www2.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis2018/16710.htm. Acesso em: 24 nov. 2026.

[10] CEARÁ. Lei nº 9.826, de 14 de maio de 1974. Estatuto dos Funcionários Públicos Civis do Estado do Ceará, texto consolidado. Disponível em: https://www2.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis74/9826.htm. Acesso em: 24 nov. 2026.

[11] CEARÁ. Secretaria da Educação. Documento Curricular Referencial do Ceará: Ensino Médio. Fortaleza, 2021. Disponível em: https://www.ced.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/82/2022/02/dcrc_completo_v14_09_2021.pdf. Acesso em: 24 nov. 2026.

[12] INEP. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb): apresentação e metodologia. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb. Acesso em: 24 nov. 2026.

[13] INEP. Indicadores Educacionais; Adequação da Formação Docente. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais e https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/adequacao-da-formacao-docente. Acesso em: 24 nov. 2026.

[14] INEP. Dicionário de Indicadores Educacionais: fórmulas de cálculo, indicador de distorção idade-série. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/dicionario_de_indicadores_educacionais_formulas_de_calculo.pdf. Acesso em: 24 nov. 2026.

[15] CEARÁ. Secretaria da Educação. O Spaecenômetro: padrões de desempenho e acompanhamento formativo. Disponível em: https://paicintegral.seduc.ce.gov.br/2026/11/09/o-spaecenometro/. Acesso em: 24 nov. 2026.