

CONCURSO PÚBLICO

Professor Nível 3 Componente Curricular:

FÍSICA

CADERNO DE PROVAS OBJETIVAS Aplicação: 12/1/2003



Uma com atenção às instruções abaixo.

- 1 Ao receber este caderno, confira se ele contém as provas objetivas, com **cento e vinte e cinco** itens corretamente ordenados de 1 a 125.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 Recomenda-se não marcar ao acaso: cada item cuja resposta divirja do gabarito oficial definitivo acarretará a perda de 0,20 ponto, conforme consta no Edital n.º 1/2002 – SGA/SE, de 31/10/2002.
- 4 Não utilize nenhum material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE.
- 5 Durante as provas, não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 6 A duração das provas é de **três horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 7 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e retire-se do local de provas.
- 8 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes nas presentes instruções, na folha de rascunho ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA

- I 13/1/2003 – Divulgação, a partir das 10 h, dos gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas, na Internet — no endereço eletrônico <http://www.cespe.unb.br> — e nos quadros de avisos do CESPE/UnB — em Brasília.
- II 14 a 16/1/2003 – Recebimento de recursos contra os gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas, exclusivamente nos locais e horários a serem informados juntamente com a divulgação desses gabaritos.
- III 31/1/2003 – Data provável da divulgação (após a apreciação de eventuais recursos), nos locais mencionados no item I e no Diário Oficial do Distrito Federal, do resultado final das provas objetivas e da convocação para a prova oral ou prático-oral, conforme componente curricular.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido no item 10 do Edital n.º 1/2002 – SGA/SE, de 31/10/2002.
- Informações relativas ao concurso poderão ser obtidas pelo telefone 0(XX)-61-448-0100.
- É permitida a reprodução deste material, desde que citada a fonte.

De acordo com o comando a que cada um dos itens de 1 a 125 se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**; ou o campo designado com o código **SR**, caso desconheça a resposta correta. Marque, obrigatoriamente, para cada item, um, e somente um, dos três campos da **folha de respostas**, sob pena de arcar com os prejuízos decorrentes de marcações indevidas. A marcação do campo designado com o código **SR** não implicará anulação. Para as devidas marcações, use a folha de rascunho e, posteriormente, a **folha de respostas**, que é o único documento válido para a correção das suas provas.

CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS

Texto CP-I – itens de 1 a 3

(...) a educação e, mais concretamente, as práticas educativas — entendidas como o conjunto de atividades sociais mediante as quais os grupos humanos ajudam seus membros a assimilarem a experiência organizada culturalmente e a se converterem em agentes de criação cultural — desempenham um papel-chave para compreender como se articulam em um todo unitário a cultura e o desenvolvimento individual.

Coll, Palacios e Marchesi (org.) *Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia evolutiva*. Artes Médicas, 1995 (com adaptações).

Em relação ao texto CP-I, julgue os itens de 1 a 3.

- 1 O texto retrata, em sua essência, a abordagem comportamentalista do processo educativo.
- 2 Na perspectiva do texto, o foco da prática escolar deve ser o indivíduo e sua evolução cognitiva.
- 3 O texto refere-se aos diversos conteúdos trabalhados na escola como sendo experiências organizadas culturalmente.

Texto CP-II – itens de 4 a 7

Os significados que o aluno finalmente constrói são, pois, o resultado de uma complexa série de interações nas quais intervêm, no mínimo, três elementos: o próprio aluno, os conteúdos de aprendizagem e o professor. Certamente, o aluno é o responsável final da aprendizagem ao construir o seu conhecimento, atribuindo sentido e significado aos conteúdos do ensino; mas é o professor quem determina, com sua atuação, com o seu ensino, que as atividades nas quais o aluno participa possibilitem maior ou menor grau de amplitude e profundidade dos significados construídos e, sobretudo, quem assume a responsabilidade de orientar esta construção em uma determinada direção.

César Coll Salvador. *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Artes Médicas, 1994 (com adaptações).

A partir das idéias do texto CP-II, julgue os itens de 4 a 6.

- 4 O papel do aluno no processo ensino-aprendizagem é o de receptor das informações selecionadas pelo professor, a partir do currículo da escola.
- 5 O papel do professor é central e concernente à abordagem tradicional de ensino.
- 6 Os conteúdos de aprendizagem são intrinsecamente passíveis de interpretação, cabendo, no entanto, ao professor a tarefa de garantir que se aproximem ao máximo do formalmente aceito do ponto de vista científico.

Texto CP-III – itens de 7 a 9

O ensino tem sido referido, cada vez com maior frequência, como profissão paradoxal, posto que é encarregado da difícil tarefa de criar as habilidades e as capacidades humanas que permitam às sociedades sobreviverem e terem êxito na era da informação. O *metiê* do ensino é, portanto, de configuração de um futuro que já é presente. Assim, os professores e as professoras em geral têm-se visto em um dilema que advém do seguinte: espera-se que eles e elas sejam os principais catalisadores da sociedade da informação e do conhecimento do presente, ainda que tenham sido/estejam sendo caracterizados(as) entre as suas primeiras vítimas. São projetados e projetadas como profissionais docentes em suas ações pedagógicas para assumirem a responsabilidade institucional escolar por um tipo de interação — professor, aluno, conhecimento — que não foi por eles e elas vivenciados nem nos termos nem na intensidade ora desejáveis.

Rosália M. R. Aragão. *Uma interação fundamental de ensino e de aprendizagem: professor, aluno, conhecimento...* In: *Ensino de ciências: fundamentos e abordagens*. CAPES/UNIMEP, 2000 (com adaptações).

A respeito das idéias dos textos CP-II e CP-III, julgue os itens de 7 a 9.

- 7 O texto CP-III refere-se à mesma tríade interacional citada no texto CP-II.
- 8 No texto CP-III, as habilidades e as capacidades a serem criadas correspondem às do cidadão crítico na sociedade atual.
- 9 Segundo o texto CP-III, os professores não tiveram uma formação coerente com o que deles se espera em termos da condução do processo ensino-aprendizagem.

Texto CP-IV – itens de 10 a 30

Abordagem tradicional – Considera-se aqui uma abordagem do processo ensino-aprendizagem que não se fundamenta implícita ou explicitamente em teorias empiricamente validadas, mas em uma prática educativa e na sua transmissão ao longo dos anos. Este tipo de abordagem inclui tendências e manifestações diversas. (...) O ensino tradicional, para Snyders, é ensino verdadeiro. Tem a pretensão de conduzir o aluno até o contato com as grandes realizações da humanidade. Dá-se ênfase aos modelos, em todos os campos do saber. Privilegiam-se o especialista, os modelos e o professor, elemento imprescindível na transmissão de conteúdos. (...) Entre outros, Saviani sugere que o papel do professor se caracteriza pela garantia de que o conhecimento seja conseguido; e isso independentemente do interesse e da vontade do aluno, que, por si só, talvez, nem pudesse manifestá-los espontaneamente e, sem os quais, suas oportunidades de participação estariam reduzidas.

Abordagem comportamentalista – Esta abordagem se caracteriza pelo primado do objeto (empirismo). O conhecimento é uma “descoberta” e é nova para o indivíduo que a faz. O que foi descoberto, porém, já se encontrava presente na realidade exterior. Considera-se o organismo sujeito às contingências do meio, sendo o conhecimento uma cópia de algo que simplesmente é dado no mundo externo.

Abordagem humanista – Nesta abordagem, consideram-se as tendências ou os enfoques encontrados predominantemente no sujeito, sem que, todavia, essa ênfase signifique nativismo ou apriorismo puros. Isso não quer dizer, no entanto, que essas tendências não sejam, de certa forma, interacionistas, na análise do desenvolvimento humano e do conhecimento. (...) A proposta rogeriana é identificada como representativa da psicologia humanista, a denominada terceira força em psicologia. O ensino centrado no aluno é derivado da teoria, também rogeriana, sobre personalidade e conduta.

Abordagem cognitivista – O termo cognitivista se refere a psicólogos que investigam os denominados processos centrais do indivíduo, dificilmente observáveis, tais como: organização do conhecimento, processamento de informações, estilos de pensamento ou estilos cognitivos, comportamentos relativos à tomada de decisões etc.

Abordagem sociocultural – Uma das obras referentes a esse tipo de abordagem, que enfatiza aspectos sociais, políticos e culturais, mais significativas no contexto brasileiro, e igualmente uma das mais difundidas, é a de Paulo Freire, com sua preocupação com a cultura popular.

Maria da Graça Nicoletti Mizukami. *Ensino: as abordagens do processo*. EPU, 1986 (com adaptações).

Com relação às abordagens destacadas no texto CP-IV e ao processo ensino-aprendizagem, julgue os itens de **10 a 18**.

- 10 Na abordagem tradicional, o homem é considerado como produto dialético de sua relação com o ambiente.
- 11 A escola, na abordagem tradicional, caracteriza-se como espaço restrito, em sua maior parte, a um processo de transmissão de informações, de manutenção dos valores sociais dominantes.
- 12 Para Skinner, representante da tendência de análise funcional do comportamento, a realidade é um fenômeno objetivo, e o homem é um produto do meio, cabendo à escola exercer uma forma de controle, em consonância com os comportamentos que se pretendem instalar e manter.
- 13 A filosofia da educação subjacente ao cognitivismo consiste em deixar a responsabilidade da educação basicamente ao próprio estudante, razão pela qual é também conhecida como filosofia da educação democrática.
- 14 O processo educacional, na abordagem humanista, tem como papel primordial a provocação de situações desequilibradoras para o aluno, adequadas ao nível de desenvolvimento humano em que se encontra.
- 15 A contribuição de Paulo Freire resume-se a um método de alfabetização.
- 16 Na abordagem sociocultural, o homem se constrói e chega a ser sujeito, ao refletir sobre o contexto ao qual se integra, com ele se comprometendo e tomando consciência de sua historicidade.
- 17 O construtivismo é um método de ensino decorrente da fusão das abordagens cognitivista e humanista.
- 18 Vygotsky possibilitou a confirmação da visão piagetiana de que a equibração é um princípio básico para a explicação do desenvolvimento cognitivo.

Texto CP-V – itens de 19 a 21

Tradicionalmente, os livros de Didática trataram da questão dos objetivos de modo absolutamente técnico e asséptico, desvinculado de qualquer problemática política. Hoje, autores como os Landsheere, bastante ligados a estudos técnicos em educação, levantam a articulação entre os dois planos. (...) A educação, enquanto processo vivo e dinâmico, cresce na qualidade do serviço que presta na medida em que vive, no dia-a-dia, a íntima e indissociável relação técnica/política.

Maria Eugênia de Lima e Montes Castanho. *Os objetivos da educação*. In: Ilma Passos Alencastro Veiga (coord.). *Repensando a didática*. Papirus, 1996 (com adaptações).

Com relação às abordagens destacadas no texto CP-IV e às idéias do texto CP-V, julgue os itens de **19 a 21**.

- 19 Na abordagem behaviorista, o objetivo é a aquisição/mudança de comportamento.
- 20 Rogers defende que a escola deve objetivar a criação de condições que possibilitem a autonomia do aluno.
- 21 Em geral, as atuais instituições de ensino médio propiciam a liberdade de aprender apreçoada por Paulo Freire, enquadrando-se, em termos curriculares e de prioridades, à abordagem sociocultural por ele defendida.

Texto CP-VI – itens de 22 a 24

No enfoque teórico dado à questão dos conteúdos escolares nos cursos de Didática, salienta-se a importância da tarefa, que deve ser realizada pelo professor. Teoricamente, o professor determina, seleciona e organiza os conteúdos do seu ensino, segundo critérios e princípios específicos para esse fim.

Pura Lúcia Oliver Martins. *Conteúdos escolares: a quem compete a seleção e organização?* In: Ilma Passos Alencastro Veiga (coord.). *Repensando a didática*. Papirus, 1996 (com adaptações).

No tocante às abordagens citadas no texto CP-IV e em relação às idéias apresentadas no texto CP-VI, julgue os itens de **22 a 24**.

- 22 Em consonância com a tendência sociocultural, com vistas à aprendizagem significativa, o aluno não deve participar da definição de conteúdos juntamente com o professor, por caber a este o papel de motivar seus aprendizes.
- 23 A teoria da aprendizagem significativa preceitua que os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula sejam os que os alunos demonstrarem maior interesse em aprender, garantindo, assim, o foco dessa visão teórica: a motivação cognitiva do estudante.
- 24 A abordagem tradicional, em termos gerais, preocupa-se mais com a variedade e a quantidade de conteúdos que com a formação do pensamento reflexivo.

Texto CP-VII – itens de 25 a 27

Com efeito, no predomínio da abordagem em que se verifica a supremacia da dimensão técnico-instrumental em detrimento da abordagem epistemológica, a prática pedagógica tem-se constituído um mero emprego de métodos e técnicas de ensino sem uma justificativa teórica que se aproxime dos reais propósitos da ação educativa escolarizada.

Oswaldo Alonso Rays. *A questão da metodologia do ensino na didática escolar*. In: Ilma Passos Alencastro Veiga (coord.). *Repensando a didática*. Papirus, 1996 (com adaptações).

Julgue os itens de **25 a 27**, referentes às abordagens citadas no texto CP-IV e ao assunto suscitado no texto CP-VII.

- 25 A abordagem sociocultural pressupõe, a bem do coletivo, que se reprimam os elementos da vida emocional ou afetiva individual, por serem considerados impeditivos de uma boa e útil direção do trabalho de ensino.
- 26 O emprego das estratégias instrucionais tecnicamente facilitadoras da aprendizagem é enfatizado na metodologia proposta na abordagem humanista.
- 27 Para Piaget, o trabalho em equipe, como estratégia, é decisivo no desenvolvimento intelectual do aluno, funcionando os demais membros do grupo como uma forma de controle lógico do pensamento individual.

Texto CP-VIII – itens de 28 a 30

O processo de avaliação em sua forma final, classificatória, não encerra o processo ensino-aprendizagem. Sua principal função deve ser a de permitir a análise crítica da realidade educacional, seus avanços, a descoberta de problemas novos, de novas necessidades ou de outras dimensões possíveis de serem atingidas. O ato de avaliar é uma fonte de conhecimentos e de novos objetivos a serem alcançados no sentido permanente do processo educativo.

Vani Moreira Kenski. *Avaliação da aprendizagem*. In: Ilma Passos Alencastro Veiga (coord.). *Repensando a didática*. Papirus, 1996.

Com relação à temática do texto CP-VIII, e considerando as abordagens destacadas no texto CP-IV, julgue os itens de **28 a 30**.

- 28 Na abordagem tradicional, a avaliação visa, predominantemente, à exatidão da reprodução do conteúdo transmitido em sala de aula.
- 29 Na abordagem behaviorista, a avaliação, que ocorre durante todo o processo, na maioria das vezes iniciando-o, busca constatar se o aluno atingiu os objetivos propostos quando o programa foi conduzido até o final de forma adequada.
- 30 Considerando o defendido pelo texto CP-VIII, a relação professor-aluno e o compromisso social e ético do professor devem assumir papel central no processo educativo.

CONHECIMENTOS DE LÍNGUA PORTUGUESA

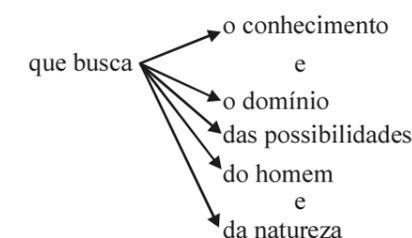
Texto LP-I – itens de 31 a 38

1 A sociedade tem de assumir a responsabilidade pelo tipo de desenvolvimento que deseja promover e pela política de ciência e tecnologia que esse desenvolvimento implica. Há uma 4 responsabilidade política e uma responsabilidade social na ciência. A ciência é uma atividade humana que busca o conhecimento e o domínio das possibilidades do homem e da 7 natureza. A utilização desse conhecimento pode ser benéfica ou perversa, mas, se há a responsabilidade do cientista, também há a responsabilidade da sociedade que o emprega e que empregará 10 os frutos do seu trabalho.

José Roberto Iglésias. *Goiânia: ciência e magia*. In: *Ciência e Cultura*, v. 41, n.º 2, fev./1989, p. 167 (com adaptações).

Com relação às idéias do texto LP-I, julgue os itens de **31 a 38**.

- 31 O último período sintático do texto fornece uma justificativa para o que afirma o primeiro.
- 32 De acordo com a argumentação do texto, a responsabilidade do cientista representa a parte política da mencionada responsabilidade da sociedade.
- 33 A forma verbal “deseja promover” (l.2) está empregada no singular para concordar com “tipo de desenvolvimento” (l.1-2).
- 34 Para que o texto respeite as regras da norma culta, será obrigatório o emprego da preposição **em** diante do pronome relativo “que” (l.3), por exigência da forma verbal “implica” (l.3).
- 35 A forma verbal “Há” (l.3) estaria corretamente empregada mesmo que seus complementos estivessem no plural: **responsabilidades políticas e responsabilidades sociais**.
- 36 A complementação sintática de “que busca” (l.5) pode ser assim esquematizada:



- 37 O emprego da conjunção condicional “se” (l.8) indica que, não havendo a responsabilidade do cientista, não haverá a responsabilidade de quem o emprega.
- 38 O emprego do pronome relativo “que” (l.9) indica que “sociedade” (l.9) está sendo tomada como referente do sujeito de “emprega” (l.9).

Os novos tempos aumentam as atribuições do professor. Ele precisa, antes de mais nada, estabelecer relações entre sua área de especialização e outras disciplinas. Também não pode despejar uma dúzia de conceitos para os alunos. E acabou a era da decoreba. Ou seja, ele precisa relacionar o que é ensinado à realidade cotidiana. No jargão pedagógico, o professor tem de “contextualizar” as informações que transmite, o que exige criatividade.

A reforma no ensino médio. *In: Época*, n.º 69, “Caderno Especial” (com adaptações).

Julgue se cada um dos itens de 39 a 42 representa uma possibilidade de continuidade para o texto LP-II que respeite o tema tratado e mantenha a coerência entre as idéias.

39 Fica claro, portanto, que a legislação deve regular a educação e esta deve ser obra da cidade.

40 Deve ter a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

41 É por isso que alguns professores, muito bem-sucedidos em suas pesquisas com o paradigma da ciência moderna, concebem o conhecimento como um saber pronto, fechado em si mesmo, um produto organizado e estruturado seqüencialmente, que deve ser transmitido aos alunos por tópicos menores.

42 Tanto para o professor como para os alunos, é ali, na concretude do real, no cotidiano de muitas facetas que o homem encarnado, não o abstrato homem da especulação, está inteiro — emoção, afeto, pensamento, comportamentos.

1 Mercados em mutação, setores incorporando novas tecnologias, traços da personalidade ganhando tanta importância quanto um diploma e tendências conflitantes de automação e de 4 humanização: o futuro das profissões está condicionado por cada um desses elementos.

Pode-se dizer que cada um desses fatores remete a uma 7 disciplina do conhecimento (economia, engenharia, psicologia e política) e que esses quatro elementos interagem. Dessa interação resultam uma rede conceitual e uma série aberta de campos 10 práticos. Levando em consideração esses fatores e buscar informação a partir dos critérios que eles sugerem são formas de organizar o caos transformador em que estão envolvidas as 13 sociedades contemporâneas.

Gilson Schwartz. *As profissões do futuro*. São Paulo: Publifolha, 2000, p. 72 (com adaptações).

Julgue os itens de 43 a 50 a respeito da organização das idéias do texto LP-III e das estruturas lingüísticas nele empregadas.

43 Pelo desenvolvimento da argumentação do texto, depreende-se a seguinte correspondência:

mercados em mutação	→	economia
setores incorporando novas tecnologias	→	engenharia
traços da personalidade ganhando tanta importância quanto um diploma	→	psicologia
tendências conflitantes de automação e de humanização	→	política

44 Nas linhas 1 e 2, mantém-se a coerência textual transformando-se as expressões nominais em orações com a inserção da expressão **que estão** imediatamente antes de todas as formas verbais de gerúndio.

45 O sinal de dois-pontos depois de “humanização” (l.4) introduz uma explicação para a enumeração anterior.

46 Na linha 6, embora o “a” depois de “remete” seja uma preposição, não está sendo empregado o sinal indicativo de crase porque a expressão que complementa o verbo está precedida por artigo indefinido.

47 A expressão “Dessa interação” (l.8) refere-se à interação dos “fatores” (l.6) referidos no primeiro parágrafo com as disciplinas do conhecimento listadas no segundo.

48 Introduce-se erro gramatical no texto se for retirada a preposição da contração “Dessa” (l.8) e for inserida a preposição **em** imediatamente antes de “uma rede” (l.9).

49 Uma vez que a conjunção “e” (l.10) está ligando duas orações, mantém-se a correção gramatical e a coerência do texto ao substituí-la por ponto final, fazendo-se os devidos ajustes nas letras maiúsculas.

50 A forma verbal “são” (l.11) está empregada no plural para concordar com “formas” (l.11).

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Os solitários viajantes cósmicos

São já passados 25 anos desde o lançamento das duas sondas Voyager em 1977, a Voyager-1 e a Voyager-2. Segundo os planos originais da NASA, as sondas robotizadas, pesando aproximadamente uma tonelada cada, deveriam durar apenas quatro anos, chegando a Júpiter, em 1979, e a Saturno, em 1981. Sua missão era coletar dados desses planetas, enviá-los por rádio até a Terra e, em seguida, terminar a sua existência abandonadas na imensidão do espaço.

A sonda Voyager-1, o objeto mais distante da Terra já construído pelo homem, encontra-se, atualmente, a aproximadamente 12 bilhões de quilômetros; a Voyager-2, a 9,5 bilhões. Entre 1979 e 1989 as duas sondas estudaram 48 luas dos planetas Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

Com o aumento da distância, a comunicação se torna cada vez mais difícil e demorada. Mesmo que as ondas de rádio geradas pelas sondas viajem à velocidade da luz, são 12 horas para um sinal saído da Voyager-1 chegar até a Terra.

O mecanismo usado pelos engenheiros da NASA para impulsionar as sondas a distâncias tão gigantescas sem o uso de combustível é conhecido como catapulta gravitacional. Basicamente, a atração gravitacional entre a sonda e o planeta é usada para catapultá-la adiante.

Esse truque da catapulta gravitacional é usado com frequência em viagens interplanetárias. Só a Voyager-2 foi catapultada por Júpiter, em 1979, por Saturno, em 1981, por Urano, em 1986, e por Netuno, em 1989, tal como um macaco pulando de galho em galho. Essa última manobra lançou a sonda para fora do plano onde residem os planetas do Sistema Solar, em direção ao espaço sideral.

Juntas, as duas viajantes revelaram mundos que jamais havíamos imaginado possíveis: milhares de anéis em torno de Saturno, dotados de uma estrutura extremamente complexa; anéis também em torno de Júpiter, Urano e Netuno; vulcões em Io, uma lua de Júpiter, ejetando matéria a altitudes de 200 quilômetros; detalhes da superfície de outra lua de Júpiter, Europa, que é composta de um oceano coberto por uma crosta de gelo; nuvens e furacões gigantescos em Netuno, semelhantes ao olho (ou grande mancha vermelha) de Júpiter. A lista é enorme.

Marcelo Gleiser. *Folha de São Paulo*, 8/9/2002 (com adaptações).

Com relação ao tema do texto acima, julgue os itens de 51 a 59.

RASCUNHO

51 A comunicação das sondas com a Terra seria melhor caso se usassem microondas em vez de ondas de rádio.

52 De acordo com o texto, a distância entre as sondas Voyager-1 e Voyager-2 é de cerca de 2,5 bilhões de quilômetros.

53 A comunicação das sondas com a Terra se torna cada vez mais difícil, pois o sinal de rádio que chega até nós tem a sua intensidade proporcional ao inverso do quadrado da distância.

54 A catapulta gravitacional utilizada para que as sondas aumentassem suas velocidades não depende do fato de o planeta estar se movimentando em relação ao Sol.

55 Só foi possível usar o artifício da catapulta gravitacional porque os planetas estavam alinhados.

56 Durante o processo de pular “de galho em galho”, não houve conservação de energia das sondas.

57 Considerando que os anéis de Saturno são constituídos de rochas provenientes da colisão entre corpos que estavam em órbita, então o período de rotação dessas rochas em torno de Saturno não depende do raio da trajetória de cada uma delas.

58 Para um objeto em órbita elíptica em torno de um planeta, sua energia total — igual à energia potencial gravitacional mais a energia cinética — é sempre negativa.

59 Nos movimentos planetários, tanto a energia total quanto o *momentum* angular do planeta são constantes, isso porque a força de atração gravitacional é uma força central e, além do mais, é conservativa.

A principal dificuldade, porém, estava na lei de conservação do calórico, pois a quantidade de calórico que podia ser espremida para fora de um corpo por atrito era ilimitada. Com efeito, em 1798, Rumford escreveu:

“Foi por acaso que me vi levado a realizar as experiências que vou relatar agora. Estando ocupado, ultimamente, em supervisionar a perfuração de canhões nas oficinas do arsenal militar de Munich, chamou-me a atenção o elevado grau de aquecimento de um canhão de bronze, atingido em tempos muito curtos, durante o processo de perfuração; bem como a temperatura ainda mais alta (acima do ponto de ebulição da água, conforme verifiquei) das aparas metálicas removidas pela perfuração”.

Meditando a respeito dos resultados dessas experiências, somos naturalmente levados à grande questão que tem sido objeto de tantas especulações filosóficas, ou seja:

Que é o calor? Existe um fluido ígneo? Existe alguma coisa que possamos chamar de calórico?

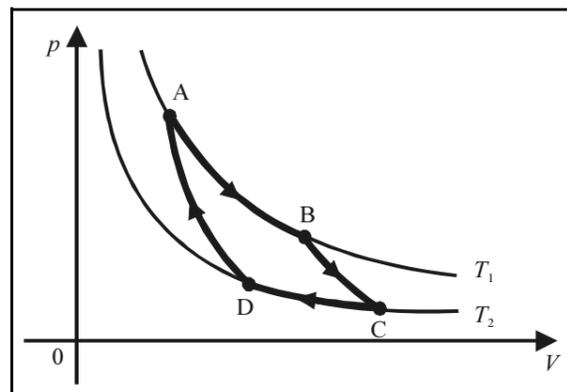
Vimos que uma quantidade muito grande de calor pode ser produzida pelo atrito de duas superfícies metálicas e emitida em um fluxo constante em todas as direções, sem interrupção, e sem qualquer sinal de diminuição ou exaustão.

A fonte de calor gerado por atrito nessas experiências parece ser inesgotável. É desnecessário acrescentar que algo que qualquer corpo ou sistema de corpos isolado pode continuar fornecendo sem limites não pode ser uma substância material e parece-me extremamente difícil, senão impossível, conceber qualquer coisa capaz de ser produzida ou transmitida da forma como o calor o era nessas experiências, exceto o movimento.

H. M. Nussenzveig. Curso de Física básica, vol. 2, 3.ª ed., p. 168 (com adaptações).

Acerca do assunto tratado no texto acima, julgue os itens de 60 a 65.

- 60 O calórico poderia ser considerado como um fluido sem massa.
- 61 Se o trabalho mecânico pode ser convertido em calor, então o calor é também uma forma de energia mecânica.
- 62 O equivalente mecânico da caloria nos fornece a taxa de conversão entre energia mecânica e calor.
- 63 A primeira lei da termodinâmica estabelece um princípio de conservação da energia.
- 64 Para se levar à fervura dois litros de leite, leva-se o dobro do tempo que é necessário para um litro, colocado na mesma panela e levado à mesma chama.
- 65 O trabalho adiabático total para uma determinada quantidade de um gás ideal passar de um dado estado inicial para um dado estado final é independente do caminho.



As transformações ideais sofridas por um gás em um ciclo de Carnot ABCDA de uma máquina térmica são representadas no gráfico acima, em que T_1 e T_2 são temperaturas, p é a pressão e V é o volume. Considerando o gráfico acima, julgue os itens de 66 a 72.

- 66 A temperatura T_1 é menor que a temperatura T_2 .
- 67 As transformações sofridas pelo gás entre AB e CD são isobáricas.
- 68 Nas transformações BC e DA, o gás não troca calor com o meio externo.
- 69 Em um ciclo completo, o rendimento dessa máquina térmica é igual a $T_1 - T_2$.
- 70 A quantidade de calor que o gás troca com o meio externo é maior no trecho AB que no CD.
- 71 É impossível realizar um processo que transfira calor de um corpo mais frio para um corpo mais quente.
- 72 Nenhuma máquina térmica que opere entre uma fonte quente e uma fonte fria pode ter rendimento superior ao de uma máquina de Carnot.

As ondas de rádio e de televisão são radiações eletromagnéticas, assim como o infravermelho — que aquece quando se está próximo a alguma fonte de calor — o ultravioleta — que bronzeia a pele —, a luz visível e os raios X. Elas se propagam em todas as direções à velocidade de 300.000 km/s. Considerando essas informações, julgue os itens de 73 a 79.

- 73 No espaço interestelar, as ondas eletromagnéticas tendem a viajar sempre em linha reta, a menos que se choquem com algum objeto e sejam absorvidas ou refletidas.
- 74 Quando uma onda sonora passa de um meio para outro, por exemplo, do ar para a água, a frequência da onda se modifica, pois ela depende das propriedades do meio, exatamente como as ondas eletromagnéticas.
- 75 Sabendo que Marte está localizada a 228 milhões de quilômetros do Sol, então, viajando com sua velocidade típica, a luz do Sol demora, em média, cerca de treze minutos para chegar até a superfície de Marte.

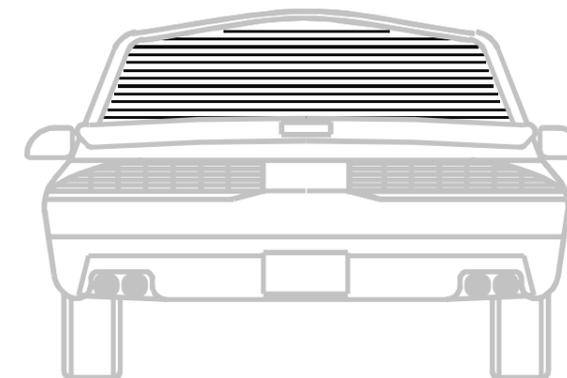
RASCUNHO

- 76 Uma onda eletromagnética, por ser constituída de campos elétrico e magnético oscilantes e acoplados, pode ser desviada por um campo magnético.
- 77 Uma onda eletromagnética transmite energia, mas não pode transmitir *momentum* linear, pois a luz não possui massa.
- 78 As ondas eletromagnéticas podem ser polarizadas já que, como as ondas sonoras, são ondas transversais.
- 79 Para as ondas sonoras, o efeito Doppler deve considerar o fato de que as ondas necessitam de um meio material para se propagar, daí ser importante o movimento tanto da fonte quanto do observador e também do próprio meio. Já para as ondas eletromagnéticas, Einstein mostrou que a única velocidade relevante é a velocidade relativa entre a fonte e o detector. Sendo assim, só há uma fórmula para o efeito Doppler para a luz, e esta é deduzida com base na teoria da relatividade.

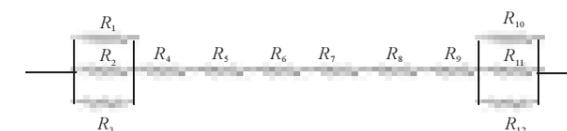
Ao se passar um ímã em frente a uma tela de TV, pode-se distorcer a imagem. Apesar de ser uma experiência divertida, ela pode danificar o aparelho. As recomendações de qualquer fabricante de TV são para que não se use dispositivo de indução magnética próximo ao tubo de imagem, como ímãs de alto-falantes, telefones, videocassetes etc. Muitos equipamentos nacionais não possuem a função de desmagnetização automática do tubo de imagem. Acerca desse tema, julgue os itens de 80 a 87.

- 80 Na presença de campos eletromagnéticos, o movimento de uma partícula carregada depende da carga e da massa da partícula.
- 81 A carga e a massa de uma partícula podem ser determinadas, de forma independente, por meio do movimento da partícula em um campo eletromagnético.
- 82 A força magnética sobre uma carga em movimento é sempre perpendicular ao vetor velocidade.
- 83 Um campo magnético pode ser usado para separar prótons e elétrons com a mesma velocidade.
- 84 Para corrigir a distorção da imagem provocada pela passagem do ímã em frente à tela de TV, basta passar o ímã em sentido contrário.
- 85 O feixe de elétrons de um tubo de televisão gera um campo magnético que afeta os objetos que dele estão próximos, como, por exemplo, fitas VHS, podendo danificá-las.
- 86 A radiação eletromagnética não tem nenhum efeito sobre elétrons, sejam eles livres ou não.
- 87 A atmosfera da Terra é transparente à radiação de todo o espectro eletromagnético.

Para evitar o embaçamento dos parabrisas em dias chuvosos, alguns carros são equipados com vidros térmicos, que possuem tiras resistivas instaladas na face interna, conectadas ao sistema elétrico do veículo. A figura abaixo mostra, esquematicamente, um arranjo de 12 tiras instaladas no parabrisa traseiro de um carro. Representando as tiras resistivas por R_i ($i = 1, \dots, 12$), julgue os itens de 88 a 93.

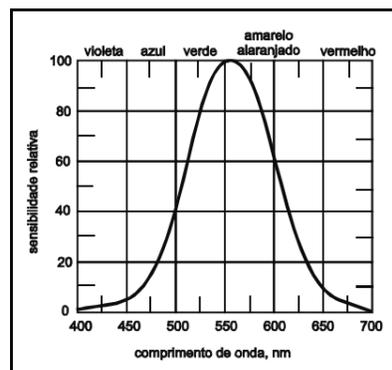


88 A associação apresentada pelo circuito abaixo, representa o arranjo em que o vidro térmico dissipará maior potência.



- 89 Caso as tiras estejam arranjadas em paralelo e cada tira tenha uma resistência igual a 600Ω , então o valor da resistência equivalente será de 50Ω .
- 90 Se a corrente que passa por uma resistência de 600Ω for igual a 1 mA, essa resistência dissipará uma potência de 600 W.
- 91 O princípio utilizado no desembaçamento tem como base o efeito Joule.
- 92 Se as tiras forem associadas em série, a potência dissipada será maior em comparação com a associação em paralelo.
- 93 O efeito de desembaçamento seria o mesmo se as tiras fossem instaladas do lado de fora do vidro.

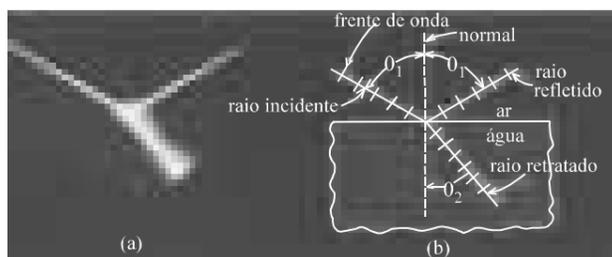
RASCUNHO



Halliday e Resnick. Física, v. 4, 4.ª ed.

O gráfico acima mostra a sensibilidade relativa da visão de um suposto observador padrão, para diferentes comprimentos de onda e para um certo nível de iluminação. Partindo desse gráfico, julgue os itens de 94 a 97.

- 94 O observador tem a mesma sensibilidade para as cores azul e alaranjado.
- 95 O observador tem maior sensibilidade para a luz na região da cor verde-amarelado.
- 96 Os limites do espectro visível correspondem aos pontos a partir dos quais o olho humano não está mais adaptado para servir como detector de luz.
- 97 O corpo humano não é sensível a nenhuma outra radiação eletromagnética além das frequências do espectro visível.



Idem, ibidem.

A figura (a) acima mostra a reflexão e a refração da luz em uma superfície de separação ar-água e (b) uma representação esquemática desse mesmo fenômeno usando raios. Considerando o índice de refração da água igual a 1,33 e do ar igual a 1 e com base nessa figura, julgue os itens de 98 a 105.

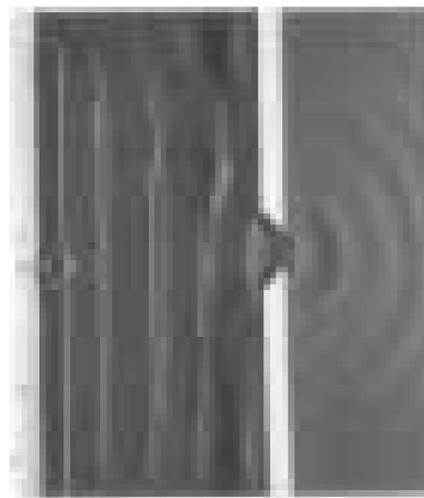
- 98 Os raios refletido e refratado são coplanares.
- 99 Os raios incidente e refletido formam ângulos iguais com a reta normal, mesmo que a superfície de incidência seja esférica.
- 100 Quando o raio incidente coincidir com a reta normal, não haverá reflexão.
- 101 A intensidade da luz do raio incidente é igual à do raio refratado.
- 102 Se o raio incidente fizer um ângulo de 45° em relação à reta normal, haverá reflexão total.

- 103 O índice de refração de um meio geralmente varia com o comprimento de onda da luz incidente.
- 104 A diferença entre reflexão difusa e reflexão especular é uma consequência da aspereza da superfície.
- 105 A lei da reflexão deixa de ser válida se as dimensões da superfície refletora for da ordem do comprimento de onda da luz incidente.

O modelo básico do átomo é o mesmo para todos os elementos. Cada átomo possui uma série de níveis de energia que podem ser ocupados por seus elétrons. Quando um átomo absorve ou emite energia, os elétrons mudam de um nível para outro. Desde que os níveis de energia são quantizados, o átomo somente é capaz de absorver ou emitir quantidades discretas de energia. Com relação a esses princípios, julgue os itens de 106 a 113.

- 106 O diagramas de níveis de energia para átomos de cada elemento é uma característica desse elemento.
- 107 A exemplo dos átomos, as moléculas também podem apresentar espectros de emissão e de absorção.
- 108 Quando um elétron efetua uma transição de um nível para outro, o comprimento de onda da radiação emitida depende do número quântico principal (n).
- 109 A energia emitida por um fóton de luz verde é igual à energia emitida por um fóton de luz azul, pois ambos possuem a mesma velocidade.
- 110 Sabendo que a constante de Planck (h) é igual a $6,63 \times 10^{-34}$ Js, então a energia de um fóton de luz amarela, emitindo a uma frequência de $6,0 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$ é da ordem de 12×10^{-19} J.
- 111 Os materiais absorvem na mesma frequência com que emitem, sendo que os espectros de emissão e de absorção se superpõem.
- 112 A cor de um objeto é aquela da radiação que ele espalha e não da que ele absorve.
- 113 Um objeto verde iluminado com luz azul ainda parecerá verde.

RASCUNHO



Idem, ibidem.

A foto acima mostra ondas se propagando em uma cuba de ondas. Com base nessa foto, julgue os itens de 114 a 118.

- 114 As ondas que se propagam do lado esquerdo da foto têm frente de onda circular.
- 115 A foto mostra um padrão de refração em fenda simples.
- 116 A foto ilustra o princípio de Huygens.
- 117 O comprimento de onda da onda refratada é da ordem da abertura da fenda.
- 118 Experiência análoga feita com a luz visível mostraria um padrão de refração dessemelhante.

Julgue os itens de 119 a 122, os quais constituem situações hipotéticas com base em respostas apresentadas por estudantes em uma prova de Física.

- 119 Se o ambiente está mais frio, o gelo demora mais para derreter, porque o ambiente tem menos calor para fornecer ao gelo.
- 120 O calor armazenado no Sol é o único responsável pelo aquecimento da água dos mares, que evapora.
- 121 Quanto mais quente, maior a temperatura; quanto mais frio, menor a temperatura.
- 122 Quanto mais a Terra se distancia do Sol, mais próximo estamos do início do inverno.

Itens adaptados de F. Ostermann e M. Moreira. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 7/2, dez./1990.

Os limites da transferência

Como conclusão queremos chamar a atenção para o fato de que nosso enfoque a respeito da transferência pedagógica não significa a localização de uma panacéia pedagógica universal: a instauração de uma transferência pedagógica em um curso não resolve os problemas e as dificuldades de aprendizagem dos estudantes.

Em primeiro lugar, ela não dispensa um bom planejamento e a escolha de atividades interessantes e adequadas que entrem em ressonância com os estudantes. Trata-se da busca, por parte do professor que programa o curso, de atividades caracterizadas por ressonância didática (entre a iniciativa da professora e a bagagem pessoal do estudante), cognitiva (entre os conhecimentos científicos e as intuições ou concepções dos estudantes) e experimental (entre as concepções dos estudantes e os experimentos propostos). Uma vez instaurada uma transferência pedagógica entre professores e alunos, esta somente poderá continuar a existir e funcionar como sustento do trabalho dos estudantes se eles, progressivamente, passarem a identificar as tarefas como localmente significativas, ou seja, fazendo sentido por elas mesmas. A relação afetiva entre professor e estudante auxiliará estes últimos a progredir nesta percepção.

Também devemos salientar que o objetivo da transferência pedagógica é seu superamento, no sentido que o professor deve tender a conduzir os alunos a se libertarem de sua dependência. Sem dúvida, essa deve ser uma meta bem clara, mas ela torna-se, em concreto, um problema delicado, pois é difícil saber quando será o momento oportuno para a figura do professor desaparecer do imaginário do aluno. Uma tentativa abrupta de o professor cortar a ligação de dependência de seus estudantes poderia ser interpretada, por estes, como uma recusa daquele em continuar a sustentar o processo de aprendizagem até então experimentado, gerando uma crise com efeitos imprevisíveis. De qualquer forma, esse problema parece se colocar, de maneira realista, somente no ensino de terceiro grau ou na relação entre orientando e orientador, na pós-graduação; no caso específico dos estudantes de ensino médio, isso parece muito distante de constituir uma preocupação efetiva, pois dificilmente os alunos atingem uma autonomia intelectual e afetiva.

A. Villani e M. P. Ferreira. As dificuldades de uma professora inovadora. In: Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 14, n.º 2, ago./1997 (com adaptações).

A respeito do texto acima, julgue os itens de 123 a 125.

- 123 As dificuldades de aprendizagem dos estudantes são resolvidas com a transferência pedagógica.
- 124 O professor deve buscar atividades cognitivas que entrem em ressonância experimental com as ações significativas do programa escolar.
- 125 A instauração de transferência pedagógica caracteriza uma dependência dos estudantes em relação ao professor cujo rompimento tem relações imprevisíveis.

