



**EXÉRCITO BRASILEIRO**  
**ESCOLA DE FORMAÇÃO COMPLEMENTAR DO EXÉRCITO**

CONCURSO DE ADMISSÃO/2021  
PARA MATRÍCULA NO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO QUADRO COMPLEMENTAR/2022 E  
NO CURSO DE FORMAÇÃO DE CAPELÃES MILITARES/2022

**009. PROVA OBJETIVA**

**CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO QUADRO COMPLEMENTAR DE OFICIAIS**

**ÁREA: MAGISTÉRIO FÍSICA**

- Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 60 questões objetivas.
- Confira seus dados impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- Certifique-se de que a letra referente ao modelo de sua prova é igual àquela constante em sua folha de respostas.
- Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições.
- Caso haja alguma divergência de informação, comunique ao fiscal da sala para a devida substituição desse caderno.
- Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- A duração da prova é de 4 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridas 3 horas do início da prova.
- Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

**AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.**

Nome do candidato \_\_\_\_\_

RG \_\_\_\_\_

Inscrição \_\_\_\_\_

Prédio \_\_\_\_\_

Sala \_\_\_\_\_

Carteira \_\_\_\_\_

## CONHECIMENTOS GERAIS

### LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto para responder às questões de números **01** a **07**.

#### *Mesa farta*

A alimentação, além de necessidade biológica, é um complexo sistema simbólico de significados sociais. Em “A Divina Comédia”, Dante\* definiu a fome como o pior desastre. Ele sabia do que falava, pois viu a Europa ser varrida pela Peste Negra no século 14. O desespero levava pessoas a comer de tudo, muitas morrendo com a boca cheia de capim. Outro crucial evento histórico, a Revolução Francesa, teria sido detonado pela falta de comida.

Nos séculos 16 e 17, os livros trazem justificativas médicas para o consumo de certos alimentos. É o caso das frutas. Antes servidas como “entradas” para acalmar o estômago, quando misturadas ao açúcar passam a sobremesas. É o momento em que o açúcar, anteriormente consumido como remédio, invade a Europa por força das exportações portuguesas. De especiaria, ele passa a aditivo de três bebidas que vão estourar na Europa: o chocolate, o café e o chá.

O café, por exemplo, era recomendado pelo médico de dom João V, rei de Portugal, por sua capacidade de “confortar a memória e alegrar o ânimo”. Os cafés se multiplicaram e se tornaram lugares onde se bebia numa verdadeira liturgia: em silêncio, entre pessoas cultas, jogando damas ou cartas.

A Europa dos séculos 16 ao 19 consumiu café, chá e chocolate acompanhados de bolos e outros doces, o que impulsionou o consumo de açúcar. Nascia, assim, a noção de gosto na culinária. Um saber sobre a cozinha se formalizava e livros especializados batiam os 300 mil exemplares.

O comer tornou-se menos encher o estômago e mais escolher segundo o gosto. Certos alimentos passaram de um nível a outro: a batata, primeiramente servida aos porcos, depois de alimentar massas de camponeses, ganhou status de alimento fino, graças às receitas do chef francês Parmentier.

Antigamente, o comer acontecia em momentos regrados e reunia pessoas em torno da mesa, com grande carga simbólica. Hoje, comemos abundante e individualmente. Nessa dinâmica, o lugar da televisão (ou celular) exerce fundamental importância. Em muitas casas e restaurantes, as pessoas comem na frente da TV, ou seja, ingerindo comida sem investimento simbólico, sem prazer de estar junto na descoberta da refeição.

Em todas as esferas da vida, encontramos metáforas alimentares: em relação ao sexo, falamos na doçura do amor, em lua de mel e, em relação aos textos e aos livros, dizemos que podem ser saboreados, digeridos. Vale lembrar que saber e sabor são palavras derivadas do mesmo radical: *sapere*, ter gosto.

(Mary Del Priore. *Aventuras na História*. Julho de 2014. Adaptado)

\* Dante Alighieri, escritor italiano.

**01.** O texto “Mesa farta” é do tipo

- (A) expositivo e evidencia o embate entre estudiosos dos hábitos alimentares.
- (B) narrativo e enumera os conflitos sociais decorrentes da escassez de alimentos.
- (C) expositivo e apresenta fatos históricos de forma cronológica.
- (D) injuntivo e questiona a validade do poder curativo de certos alimentos.
- (E) injuntivo e dá prioridade ao emprego de verbos no modo imperativo.

**02.** De acordo com o conteúdo do texto, é correto afirmar que

- (A) alguns alimentos, antes desprezados como a batata, tornaram-se produtos consumidos exclusivamente pela nobreza europeia.
- (B) as refeições, durante as quais as pessoas se agrupavam e saboreavam os alimentos, hoje se converteram em atos isolados e desprovidos de convivência.
- (C) a Revolução Francesa, também motivada pela pobreza e pela escassez de alimentos, é um acontecimento sociopolítico que permanece subestimado.
- (D) Dante, em “A Divina Comédia”, descreve a Peste Negra como uma tragédia, alegando que ela é consequência direta da distribuição desigual dos alimentos.
- (E) Dom João V, cuja saúde era precária, bebia frequentemente café adoçado com açúcar por recomendação do médico da corte.

**03.** As expressões destacadas contribuem, respectivamente, para dar intensidade às ideias e para estabelecer relação de causa na alternativa:

- (A) Ele sabia do que falava, pois viu a Europa ser **varrida** pela Peste Negra no século 14. (1º parágrafo) / ... ganhou status de alimento fino, **graças às** receitas do chef francês Parmentier. (5º parágrafo)
- (B) ... a Revolução Francesa, teria sido **detonado** pela falta de comida. (1º parágrafo) / A alimentação, **além de** necessidade biológica, é um complexo sistema simbólico... (1º parágrafo)
- (C) ... ele passa a aditivo de três bebidas que vão **estourar** na Europa... (2º parágrafo) / ... **quando** misturadas ao açúcar passam a sobremesas. (2º parágrafo)
- (D) ... e livros especializados **batiam** os 300 mil exemplares. (4º parágrafo) / ... as pessoas comem na frente da TV, **ou seja**, ingerindo comida... (6º parágrafo)
- (E) ... menos **encher** o estômago e mais escolher segundo o gosto. (5º parágrafo) / Antes servidas **como** “entradas” para acalmar o estômago... (2º parágrafo)

**04.** Assinale a alternativa em que o trecho reescrito mantém o sentido original do texto.

- (A) “se tornaram lugares onde se bebia numa verdadeira liturgia” (3º parágrafo) → se tornaram lugares onde se bebia seguindo rituais religiosos.
- (B) “é um complexo sistema simbólico de significados sociais” (1º parágrafo) → é um esquema de prescrições sociais indecifrável.
- (C) “livros especializados batiam os 300 mil exemplares” (4º parágrafo) → livros de preços proibitivos eram vendidos em larga escala.
- (D) “encontramos metáforas alimentares” (último parágrafo) → encontramos expressões calcadas na associação com a comida.
- (E) “comemos abundante e individualmente” (6º parágrafo) → nos alimentamos com fartura porém sem qualidade nutritiva.

**05.** A respeito do terceiro parágrafo, é correto concluir que as aspas e os dois-pontos, respectivamente,

- (A) destacam trecho de estudos de medicina sobre os efeitos do café; introduzem uma retificação.
- (B) destacam frase propagandística sobre os efeitos do café; introduzem uma observação irônica.
- (C) destacam afirmação do médico de dom João V sobre os efeitos do café; introduzem uma descrição.
- (D) destacam parecer irrefutável sobre os efeitos do café; introduzem uma suposição.
- (E) destacam descobertas a respeito dos efeitos do café; introduzem um contra-argumento.

**06.** Os trechos “muitas morrendo com a boca cheia de capim” (1º parágrafo) e “o que impulsionou o consumo de açúcar” (4º parágrafo) podem ser substituídos, respectivamente e sem alteração de sentido, por:

- (A) entretanto muitas morriam com a boca cheia de capim / com o propósito de ampliar o consumo de açúcar.
- (B) embora muitas morressem com a boca cheia de capim / portanto se ampliou o consumo de açúcar.
- (C) por isso muitas morriam com a boca cheia de capim / não obstante se ampliou o consumo de açúcar.
- (D) e muitas morriam com a boca cheia de capim / de sorte que se ampliou o consumo de açúcar.
- (E) porque muitas morreriam com a boca cheia de capim / em razão da ampliação do consumo de açúcar.

**07.** Considere o texto.

Café, chocolate e chá tornaram-se bebidas muito apreciadas quando \_\_\_\_\_ o açúcar. Já as frutas, alguns estudiosos \_\_\_\_\_, até então, apenas um remédio; porém, associadas ao açúcar, passaram a saborosas sobremesas.

De acordo com a colocação dos pronomes e com o emprego do sinal indicativo de crase determinados pela norma-padrão, as lacunas desse texto devem ser preenchidas, respectivamente, por:

- (A) se adicionou a elas ... haviam-nas considerado
- (B) se adicionou a elas ... haviam considerado-as
- (C) se adicionou à elas ... haviam considerado-as
- (D) se adicionou à elas ... as haviam considerado
- (E) se adicionou à elas ... haviam-nas considerado

**08.** Assinale a alternativa correta quanto à concordância verbal e nominal estabelecida pela norma-padrão da língua portuguesa.

- (A) Essa bebida, cujo sabor oscilavam entre amargo e picante, virou moda entre os espanhóis conquistadores da América.
- (B) Os grãos de cacau, que era tão valorizados, também serviam de moeda na hora da comercialização dos produtos.
- (C) O prazer de consumir taças de chocolate, combinados a outros fatores, espalhou-se por grandes centros como Paris e Veneza.
- (D) No México pré-hispânico, já se consumiam chocolate, e existiam cerimônias religiosas em que essa bebida exercia papel relevante.
- (E) Misturado pelos indígenas a pimenta, milho e frutas, o chocolate era utilizado cotidianamente como alimento, medicamento e afrodisíaco.

09. Adotou-se a convenção de dividir o movimento em fases distintas, abrangendo o “bandeirismo defensivo”, o apresamento, o movimento colonizador, as atividades mercenárias e a busca de metais e pedras preciosas. Contudo, apesar dos pretextos e resultados variados que marcaram a trajetória das expedições, a penetração dos sertões sempre girou em torno do mesmo motivo básico.

(John M. Monteiro, *Negros da terra: Índios e bandeirantes nas origens de São Paulo*)

Para Monteiro, esse “motivo básico” das expedições dos bandeirantes foi

- (A) a busca pela ampliação constante do território colonial, sempre em acordo com as autoridades portuguesas.
  - (B) o imperativo crônico da mão de obra indígena para os empreendimentos agrícolas dos paulistas.
  - (C) a atuação de guarda-mor das terras coloniais, evitando a formação de potentados locais e destruindo os já formados.
  - (D) o acordo tácito, renovado em períodos irregulares, com as ordens religiosas para controlar os povos indígenas.
  - (E) o combate persistente aos invasores dos espaços coloniais, caso dos espanhóis ao Sul e dos franceses ao Norte.
10. Bem nas primeiras linhas da sua *História geral das guerras angolas* (1681), Cadornega, o pai da historiografia angolista, menciona o “resgate de peças que servem de utilidade ao comércio, e com estes resgates se evitam não haver tantos açougues de carne humana, e instruídos na Fé de Nosso Senhor Jesus Cristo indo batizados e catequizados se embarcam para as partes do Brasil ou para outras que têm uso católico”.

(Luiz Felipe de Alencastro, *O trato dos viventes: formação do Brasil no Atlântico Sul*. Texto adaptado)

Na sua manifestação, Cadornega parece

- (A) reconhecer a existência de incompatibilidades entre as práticas escravistas e as doutrinas essenciais do catolicismo.
- (B) separar as dimensões econômicas, representadas pelo tráfico de escravos, da dimensão religiosa, marcada pela expansão da fé cristã.
- (C) justificar o tráfico negreiro para a América, por permitir que povos africanos fossem salvos das práticas antropofágicas e das guerras intertribais.
- (D) identificar o estabelecimento do tráfico negreiro como uma iniciativa que se contrapunha aos interesses das lideranças políticas africanas.
- (E) condenar o uso das práticas religiosas para convencer as pessoas a virem trabalhar na América.

11. As constantes reclamações, não só aquelas publicadas em periódicos da Corte, mas também as diversas cartas e petições enviadas para a Secretaria de Polícia da Província, informavam que os habitantes destes mocambos praticavam frequentes roubos na região, principalmente pirateando barcos, carregados de produtos, que navegavam os rios. Segundo as denúncias, os quilombolas usavam canoas – que mantinham escondidas nos manguezais dos inúmeros riachos afluentes do Iguaçu e Sarapuí – em seus assaltos e, “para evitarem os insultos dos salteadores – [quilombolas], alguns mestres daquelas lanchas têm pactuado com eles, pagando-lhes tributo de carne, farinha, etc.”. As dificuldades alegadas pelas autoridades para destruir os mocambos eram, entre outras, sua localização em regiões pantanosas de difícil acesso e a “convivência” com os quilombolas de comerciantes, taberneiros, cativos das plantações vizinhas, escravos remadores e lavradores.

(Flávio dos Santos Gomes, *Quilombos do Rio de Janeiro no século XIX*. In: Flávio dos Santos Gomes e João José Reis (orgs.), *Liberdade por um fio: história dos quilombos no Brasil*)

A partir do excerto, é correto afirmar que, em geral, as comunidades de escravos fugidos

- (A) tiveram, como um fator central de sobrevivência e autonomia, a sua localização geográfica, com o intuito de proteger-se contra as expedições repressoras e de permanecer em contato com áreas de cultivo, dos pequenos centros de comércio e entrepostos mercantis circunvizinhos.
- (B) apresentaram a tendência a um considerável isolamento, condição essencial para a sua preservação, e construíram, dessa forma, espaços autossuficientes na produção de alimentos e outros produtos básicos, como armas feitas com ferro e outros minerais já conhecidos pelos africanos.
- (C) organizaram espaços de exploração econômica, com a produção de alimentos e de algodão, matéria-prima básica para a manufatura de vestimentas rústicas direcionadas à parcela mais pobre da população, e estiveram articulados com proprietários rurais que se opunham à ordem política do Império.
- (D) alargaram a sua influência social por meio de uma série de estratégias voltadas a estabelecer alianças com pequenos e médios proprietários rurais, que eram auxiliados pelos quilombolas na sabotagem econômica dos grandes proprietários de terras com a organização de fugas de escravos.
- (E) desenvolveram uma forma de organização política que prescindia da presença de lideranças, cabendo ao coletivo formador do espaço de rebelião o papel de gestor da defesa e do abastecimento de alimentos e armas, que eram obtidos, essencialmente, por meio de saques em espaços urbanos.

12. Nas eleições para a regência única, realizadas em abril de 1835, o Padre Feijó derrotou seu principal competidor, Holanda Cavalcanti, proprietário rural de Pernambuco. O corpo eleitoral era extremamente reduzido, somando cerca de 6 mil eleitores. Feijó recebeu 2.826 votos, e Cavalcanti, 2.251. Pouco mais de dois anos depois, em setembro de 1837, Feijó renunciou. Ele sofrera pressões do Congresso, sendo acusado de não empregar suficiente energia na repressão aos farrapos, entre cujos chefes estava um de seus primos. Nas eleições que se seguiram, triunfou Pedro Araújo Lima, futuro Marquês de Olinda, antigo presidente da Câmara e senhor de engenho em Pernambuco.

A vitória de Araújo Lima simbolizou o início do “regresso”.

(Boris Fausto, *História do Brasil*)

O “regresso” representava uma corrente política

- (A) ultraconservadora, que advogava a imediata volta de Dom Pedro I ao poder.
  - (B) reformista, que defendia a estabilização política do Império com a aproximação entre liberais e conservadores.
  - (C) liberal, que lutava pelo estabelecimento da autonomia política das províncias e dos municípios.
  - (D) conservadora, que tinha o objetivo de fazer voltar a centralização política e o reforço da autoridade.
  - (E) progressista, que propunha a preservação e a amplificação das medidas liberais do Ato Adicional.
13. Em 1983, lideranças políticas buscaram a aprovação de uma emenda constitucional que reestabelecesse o voto popular nas eleições para a presidência da República. A emenda estava formalizada no Congresso Nacional desde março daquele ano. Foi iniciativa de um deputado quase desconhecido – Dante de Oliveira, do PMDB de Mato Grosso. Tinha quinze linhas e alta probabilidade de ser arquivada, mas foi pinçada pela Executiva Nacional do PMDB. A Emenda Dante de Oliveira, como ficou conhecida, levou à formação de uma frente suprapartidária.

(Lília Moritz Schwartz e Heloísa Murgel Starling, *Brasil: uma biografia*. Texto adaptado)

Em abril de 1984, a Emenda Dante de Oliveira foi

- (A) aprovada conjuntamente com uma reforma política, mas a primeira eleição direta para a presidência ocorreu em 1988, coincidindo com as escolhas dos deputados constituintes.
- (B) rejeitada com apoio da oposição moderada ao governo federal, havendo a apresentação de uma nova emenda constitucional propondo a realização de eleições gerais em 1986.
- (C) aprovada, mas as eleições diretas valeriam apenas para o sucessor do chefe do Executivo eleito em 1985, o que de fato ocorreu com as eleições de 1989.
- (D) aprovada, mas com a existência de regras eleitorais rígidas, não houve a possibilidade de todos os partidos lançarem candidatos para o pleito ocorrido em 1985.
- (E) rejeitada, daí parcelas das oposições apoiaram um candidato de oposição no Colégio Eleitoral, que conseguiu, em janeiro de 1985, eleger-se.

14. [...] a capacidade para importar não se recuperou nos anos trinta. Em 1937 ela ainda estava substancialmente abaixo do que havia sido em 1929. Em realidade, o *quantum* das importações daquele ano - bem superiores ao de qualquer outro ano do decênio – esteve 23 por cento abaixo do de 1929. A renda criada pelas exportações havia decrescido em termos reais. O *quantum* das exportações aumentara, mas, como o poder aquisitivo da unidade de exportação com respeito à unidade de importação se havia reduzido à metade, é evidente que a renda criada pelas exportações era muito inferior. O valor da produção agrícola a preços correntes havia subido de 7,5 para 7,8 bilhões de cruzeiros, não obstante a produção para exportação haver baixado de 5,5 para 4,5 bilhões. A participação das exportações como elemento formador da renda do agricultor havia decrescido, portanto, de 70 para 57 por cento.

(Celso Furtado, *Formação econômica do Brasil*)

A partir do contexto apresentado no excerto, é correto afirmar que o Brasil

- (A) recuperou-se lentamente dos efeitos da recessão econômica dos anos 1930 porque o Estado brasileiro manteve uma política de sustentação do preço do café.
- (B) teve uma difícil recuperação econômica, o que apenas ocorreu nos anos 1940, em razão das inversões de capitais públicos estadunidenses voltados para a agricultura de exportação.
- (C) experimentou um desenvolvimento econômico forte desde os anos 1920, baseado em exportação de café e algodão, e foi pouco afetado pelos anos de depressão econômica.
- (D) sentiu pouco as decorrências da Crise de 1929 porque a indústria ganhou importante impulso, nos anos 1920, com investimentos estatais voltados para a indústria de base.
- (E) conseguiu se recuperar dos efeitos da Crise de 1929 ainda na década de 1930, principalmente em função do crescimento industrial e da produção para o mercado interno.

15. As informações contidas no mapa representam o papel estruturador do modo de organização do território determinado pelas redes e cada vez menos centrado em malhas administrativas e políticas.



(THÉRY; MELLO, 2018, p. 16)

A partir da interpretação dos elementos do mapa e de seus conhecimentos sobre o território brasileiro, é correto dizer que a rede representada no mapa refere-se à

- (A) malha aeroviária centrada somente em São Paulo.
- (B) capacidade de tráfego de veículos por dia.
- (C) capacidade estimada do modelo dutoviário para o tráfego de carga.
- (D) capacidade de carga via sistema intermodal (trem e caminhão).
- (E) malha hidrográfica com diferentes profundidades de navegação.

16. Ao considerar a macrocompartimentação do relevo brasileiro, não se pode negligenciar sua natureza morfo-genética. A compartimentação atual tem fortes ligações genéticas com o soerguimento da plataforma sul-americana e com processos erosivos muito marcantes nas bordas das bacias sedimentares em concomitância com o soerguimento da plataforma sul-americana.

(Jurandyr Luciano Sanches Ross. *Geografia do Brasil*, 2001, p. 52. Adaptado)

O relevo brasileiro apresenta três tipos de unidades geomorfológicas, que refletem sua gênese, que são:

- (A) intrusões, coberturas residuais e planícies.
- (B) planaltos, processos erosivos e terrenos cristalinos.
- (C) planaltos, depressões e planícies.
- (D) montanhas, vales e planície costeira.
- (E) planaltos, plataforma continental e terrenos sedimentares.

17. Observe os conceitos:

- I. estabelece(m)-se sobre áreas urbanizadas, causando elevação de temperatura e desconforto térmico;
- II. responsável(is) pelo agravamento da poluição atmosférica em virtude do papel de bloqueio que exerce(m);
- III. leva(m) ao colapso a rede de escoamento, produzindo extravasamento e danos em áreas extensas.

(José Bueno Conti e Sueli Ângelo Furlan. *Geocologia: o clima, os solos e a biota*. IN: ROSS, J. L. S. *Geografia do Brasil*, 2001, p. 86-87. Adaptado)

Os conceitos apresentados nos itens I, II e III representam sequencialmente:

- (A) ilhas de calor, inversão térmica e enchentes urbanas.
- (B) ilhas de calor, camada de ozônio e poluição do ar.
- (C) inversão térmica, radiação de onda longa e poluição do ar.
- (D) radiação ultravioleta, camada de ozônio e enchentes urbanas.
- (E) inversão térmica, calmarias e enchentes urbanas.

18. Observe o mapa.

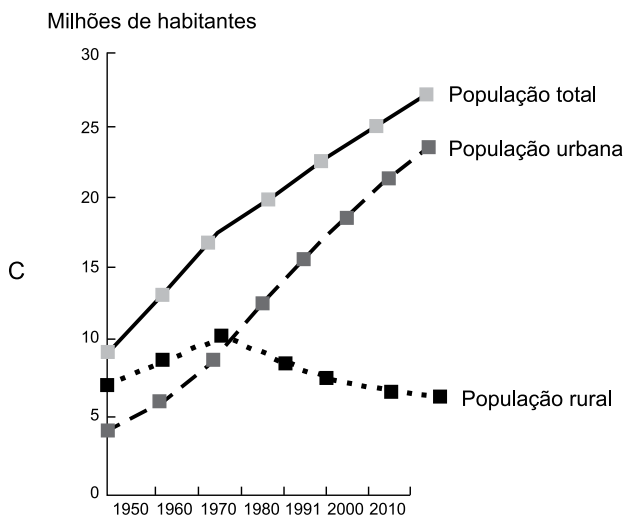
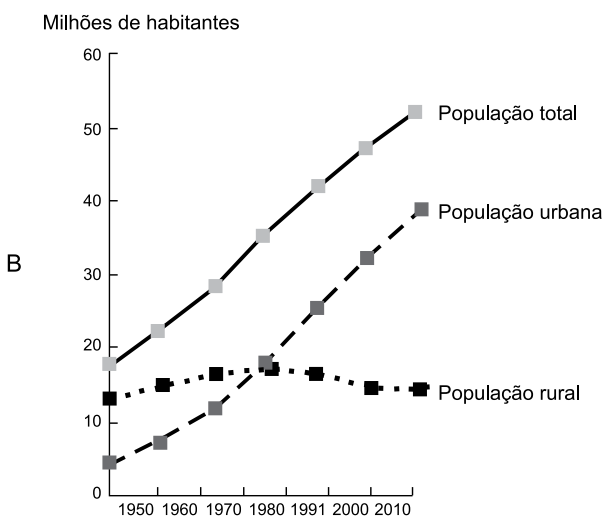
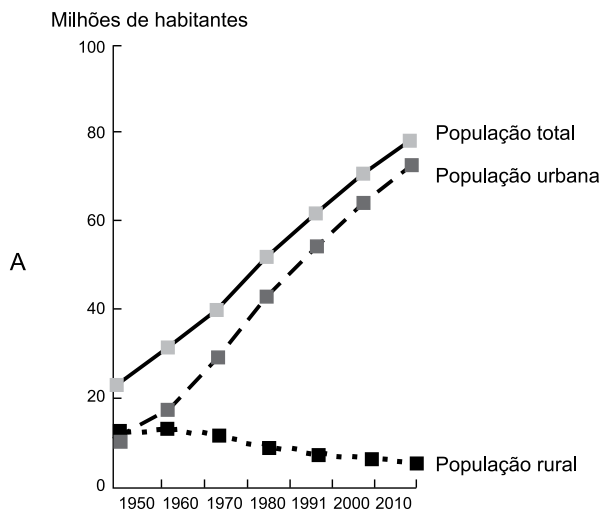


(Taioli, Fábio. Recursos energéticos. In: TEIXEIRA, W. et. al. (org.). *Decifrando a Terra*, 2000, p. 474)

A área indicada em branco no mapa representa um importante recurso mineral explorado no Brasil nos depósitos da Bacia do Paraná. Trata-se das reservas de

- (A) petróleo.
- (B) gás natural.
- (C) urânio.
- (D) carvão mineral.
- (E) potássio.

19. Observe os gráficos da população total, urbana e rural (em milhões de habitantes) do Brasil entre os anos de 1950 e 2010.

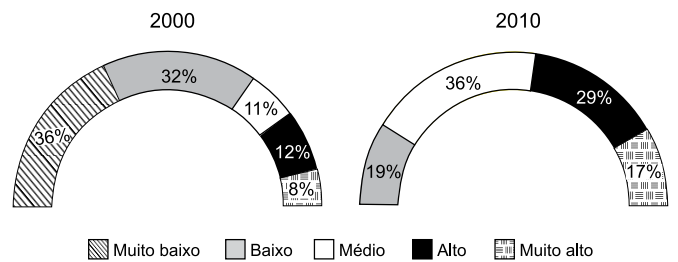


Fonte: THÉRY, H.; MELLO, N. A. Atlas do Brasil. Disparidades e dinâmicas do território, 2018, p.123.

Baseando-se nos totais absolutos representados no eixo das ordenadas e na evolução temporal da população rural e urbana, é correto apontar que os gráficos A, B e C representam, respectivamente, as regiões brasileiras:

- (A) Norte, Centro-Oeste e Sul.
- (B) Sudeste, Nordeste e Sul.
- (C) Sul, Nordeste e Norte.
- (D) Sudeste, Norte e Centro-Oeste.
- (E) Nordeste, Sul e Sudeste.

20. Observe os gráficos que representam a distribuição das Unidades de Desenvolvimento Humano (UDHs) segundo as faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) entre o período de 2000 e 2010 para a Região Metropolitana de Natal, Rio Grande do Norte.



Fonte: PNUD, Ipea e FIP, 2014.

(Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras, 2014, p. 68)

A análise do gráfico e a comparação entre o período de 2000 a 2010 permitem afirmar que

- (A) ocorreu um acréscimo de concentração das UDHs nas faixas de menor IDHM em especial na categoria 'muito baixo' e 'baixo'.
- (B) do ponto de vista do IDHM, é possível dizer que houve uma piora na qualidade de vida da população entre os dois anos considerados na análise.
- (C) no período estudado, há uma concentração das UDHs nas faixas mais elevadas do IDHM, com uma redução das UDHs que trazem os índices mais baixos.
- (D) os resultados comparativos entre os dois períodos não permitem obter conclusões significativas acerca da distribuição das UDHs e tampouco sobre o IDHM.
- (E) a categoria de IDHM 'muito alto' indica que a faixa etária da população apresenta aumento da expectativa de vida, assim como redução do nível de escolaridade da população.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS

21. Nos termos da Resolução CNE/CEB nº 4, de 13 de julho de 2010, que define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, a institucionalização do regime de colaboração entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios é possibilitada

- (A) por um Plano Integrado de Educação.
- (B) pelo Plano de Educação Integrada.
- (C) pela Integração Nacional da Educação.
- (D) pelo Sistema de Integração Nacional.
- (E) por um Sistema Nacional de Educação.

22. Leia o excerto a seguir.

“Não adianta uma residência combater o mosquito da dengue se o vizinho não colabora. A poluição de um córrego vai afetar toda a população que vive rio abaixo.” (DOWBOR, 2007, p. 79)

Assinale a alternativa que traz uma afirmação correta de acordo com a perspectiva do autor em relação à educação.

- (A) A educação deve estar comprometida com um currículo geral e apropriado aos diferentes contextos, não tendo a função específica de auxiliar as pessoas que convivem num território a conhecerem os problemas comuns, as alternativas, os potenciais.
- (B) A educação não pode se limitar a constituir para cada aluno um tipo de estoque básico de conhecimentos, devendo a escola ser uma articuladora entre as necessidades do desenvolvimento local e os conhecimentos correspondentes.
- (C) Embora cada localidade seja diferenciada, segundo o seu grau de desenvolvimento, por meio da educação é possível desenvolver uma solução unificada para os problemas e deficiências dessas regiões.
- (D) Por meio da educação, afasta-se a ideia de que só as pessoas que vivem na localidade, que a conhecem efetivamente, é que sabem realmente quais são as necessidades mais prementes, os principais recursos subutilizados, e assim por diante.
- (E) A educação, embora tenha alcance limitado, pode contribuir para que se evolua de uma visão de iniciativas colaborativas no território para uma visão dicotômica, na qual de um lado se situe a iniciativa individual e de outro a grande organização, estatal ou privada.

23. No documento *Conselho Escolar e a relação entre a escola e o desenvolvimento com igualdade social*, menciona-se que ao subdesenvolvimento econômico na América Latina correspondeu um “subdesenvolvimento sócio-político”, gerando sociedades marcadas pelas desigualdades, nas quais cidadania quase sempre é sinônimo de poder econômico. De acordo com o texto, nessas sociedades – incluído o Brasil –, a educação escolar

- (A) se implantou com um caráter altamente seletivo, transformando-se em importante instrumento de legitimação das desigualdades existentes.
- (B) instrumentalizou os indivíduos para uma participação mais efetiva tanto no nível sócio-político quanto no nível produtivo.
- (C) forneceu a base de conhecimentos necessária a todos os indivíduos, o que influenciou a estruturação de uma sociedade menos desigual.
- (D) atingiu rapidamente a universalização da educação básica, inclusive como um produto das lutas sociais por maior igualdade de oportunidades.
- (E) certamente garantiu a disseminação de princípios e valores relativos ao exercício da cidadania, ainda que a universalização da educação básica não tenha significado para todos o mesmo patamar de ascensão social.

24. Nos termos do art. 206 da Constituição Federal, o ensino será ministrado, dentre outros, com base no princípio da liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o

- (A) pensamento, a arte e a tradição.
- (B) conhecimento científico e a religião.
- (C) pensamento, a arte e o saber.
- (D) conhecimento científico e o popular.
- (E) pensamento e o conhecimento popular.

25. Ao tratar da moralidade e da ética no bojo dos temas transversais do cotidiano escolar, Telma Vinha afirma que é muito comum uma visão reducionista da teoria de Piaget, quando as escolas acham que a criança pode escolher qual a sanção será dada a outra criança. À luz do pensamento de Piaget, assinale a alternativa correta.

- (A) A escola deve organizar-se com base em uma moral autônoma, qual seja, a criança segue as regras a partir da autoridade de um adulto, em um processo de respeito unilateral.
- (B) Se a criança fez algo errado, é justo reparar o erro sofrendo uma sanção, para ser perdoada e aceita no grupo, restabelecendo o elo que foi rompido.
- (C) O processo educacional deve levar à construção de uma moral heterônoma baseada no respeito mútuo, em que a criança governa a si mesma e considera o outro por vontade própria.
- (D) As crianças pequenas são egocêntricas e incapazes de coordenar pontos de vista diferentes, de se colocar no lugar do outro.
- (E) O senso de justiça infantil é construído a partir de regras rígidas capazes de generalizar as situações vividas no ambiente escolar.

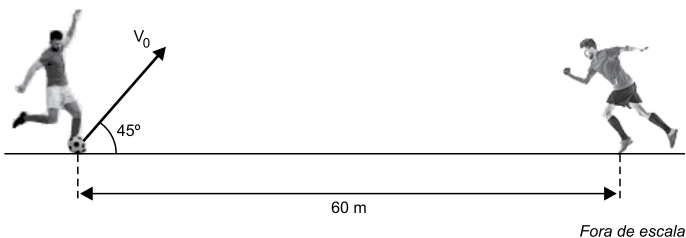


26. Com base no art. 16 do Estatuto da Criança e do Adolescente, assinale a alternativa que apresenta um aspecto compreendido no princípio do direito à liberdade.
- (A) Buscar refúgio, auxílio e orientação.
  - (B) Manifestar opinião e expressão, ainda que anônimas.
  - (C) Participar da vida política, em qualquer caso.
  - (D) Ir, vir e estar, sem ressalvas, nos logradouros públicos e espaços comunitários.
  - (E) Praticar crença e culto religioso, ressalvadas as restrições legais.
27. No texto *A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: a escola comum inclusiva*, as autoras destacam que a elaboração do Projeto Político-Pedagógico (PPP) ganha força a partir da constatação de que a realidade escolar é dinâmica e depende de todos. Na perspectiva das autoras, as intenções da escola reunidas no PPP conferem-lhe o caráter
- (A) pedagógico, porque garante o cumprimento do currículo e dos objetivos educacionais estabelecidos a cada ano escolar.
  - (B) pedagógico, pois é a equipe gestora quem elabora a seção específica sobre as metas da escola, bem como a concepção pedagógica.
  - (C) político, por ele poder ser compreendido como um documento paralelo à rotina escolar, com a finalidade de cumprir um dever legal.
  - (D) político, porque ele representa a escolha de prioridades de cidadania em função das demandas sociais.
  - (E) político, pois se trata de um documento transitório que deve atender às concepções educacionais específicas do governo vigente.
28. De acordo com Ilma Veiga, o currículo refere-se
- (A) aos recursos didáticos utilizados em sala de aula.
  - (B) à organização do conhecimento escolar.
  - (C) ao processo de simplificação do conhecimento científico.
  - (D) a um cabedal de instrumentos neutros.
  - (E) à metodologia de ensino do professor.
29. Ao abordar o tema da avaliação, Jussara Hoffmann (s/d, p. 56) escreve:
- “A avaliação, enquanto \_\_\_\_\_, vai conceber o conhecimento como apropriação do saber pelo aluno e também pelo professor, como ação-reflexão-ação que se passa na sala de aula em direção a um saber aprimorado, enriquecido, carregado de significados, de compreensão. Dessa forma, a avaliação passa a exigir do professor uma relação epistemológica com o aluno – uma conexão entendida como reflexão aprofundada a respeito das formas como se dá a compreensão do educando sobre o objeto do conhecimento.”
- Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna.
- (A) observação, passo a passo, de resultados individuais
  - (B) ato de acompanhamento integral das tarefas escolares
  - (C) relação dialógica
  - (D) exercício para verificar se o aluno aprendeu
  - (E) prática de observação e registro de dados empíricos
30. Para José Manuel Moran, há três campos importantes de atividades virtuais:
- (A) intercâmbio, investigação e metodologia.
  - (B) interação, acesso e busca.
  - (C) explicação, consulta e avaliação.
  - (D) disponibilidade, acessibilidade e conectividade.
  - (E) pesquisa, comunicação e produção.

31. Um trem de metrô partiu do repouso de uma estação A e moveu-se, em linha reta, até uma estação B, distante 1080 m de A. Nesse trajeto, esse trem acelerou a uma taxa constante de  $1,2 \text{ m/s}^2$  até metade do percurso e, em seguida, desacelerou a uma taxa também constante até parar na estação B. A velocidade escalar média desenvolvida por esse trem, na viagem de A até B, foi de

- (A) 14 m/s.
- (B) 16 m/s.
- (C) 12 m/s.
- (D) 10 m/s.
- (E) 18 m/s.

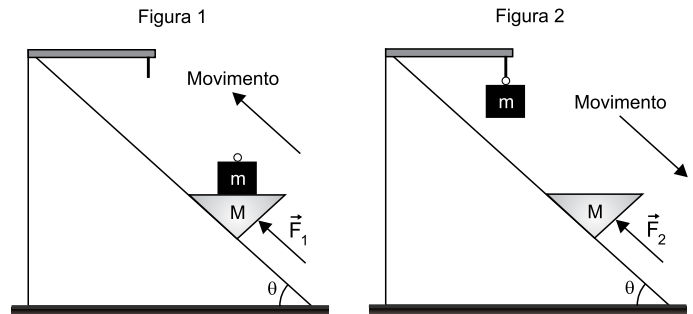
32. Em um campo de futebol, uma bola é chutada com velocidade inicial  $v_0 = 20 \text{ m/s}$  em uma direção que faz  $45^\circ$  com a horizontal. Nesse mesmo instante, um jogador, parado a 60 m do ponto onde ocorreu o chute, começa a correr ao encontro da bola em uma direção contida no mesmo plano vertical que contém a trajetória da bola. Desprezando a resistência do ar e adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a velocidade média desse jogador para que ele se encontre com a bola no mesmo instante em que ela atinge o gramado é, aproximadamente,



- (A) 6 m/s.
- (B) 5 m/s.
- (C) 8 m/s.
- (D) 7 m/s.
- (E) 9 m/s.

33. Um bloco de massa  $m$  deve ser levado para o alto de um plano inclinado de um ângulo  $\theta$  com a horizontal, onde será deixado pendurado. Para isso, ele é colocado sobre outro corpo de massa  $M$  que o transportará para o alto. A figura 1 mostra o conjunto sendo empurrado para cima

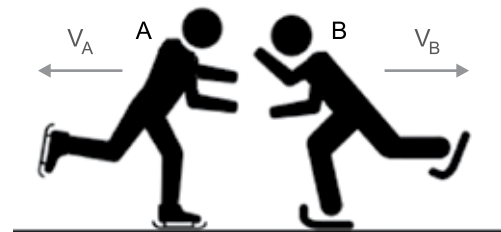
por uma força  $\vec{F}_1$  e subindo com velocidade constante. A figura 2 mostra o corpo de massa  $M$  descendo sozinho, também com velocidade constante, sustentado por uma força  $\vec{F}_2$ , depois que o corpo de massa  $m$  foi deixado no alto.



Desprezando a resistência do ar e o atrito entre o corpo de massa  $M$  e o plano inclinado, o valor da razão  $\frac{F_1}{F_2}$  é

- (A)  $\frac{M + m}{M}$
- (B)  $(M - m) \times \text{sen}\theta$
- (C)  $\frac{M}{M + m}$
- (D)  $\frac{(M + m) \times \text{sen}\theta}{m}$
- (E)  $\frac{(M - m) \times \text{sen}\theta}{M}$

34. Dois patinadores, A e B, de massas  $m_A = 100 \text{ kg}$  e  $m_B = 50 \text{ kg}$ , estão inicialmente em repouso sobre uma superfície plana e horizontal de gelo, com a qual o atrito é desprezível. Em determinado instante, eles se empurram mutuamente e, após perderem contato, adquirem, juntos, energia cinética de 600 J.



Pode-se afirmar que, ao se separarem, os módulos das velocidades escalares de A e B serão, respectivamente,

- (A) 1,0 m/s e 2,0 m/s.
- (B) 2,0 m/s e 4,0 m/s.
- (C) 1,5 m/s e 3,0 m/s.
- (D) 3,0 m/s e 6,0 m/s.
- (E) 2,5 m/s e 5,0 m/s.

35. Para substituir um botijão de gás vazio, é necessário desconectar o regulador fazendo-o girar no sentido anti-horário. Para isso, uma pessoa exerce, com suas mãos, duas forças sobre a haste do regulador, conforme a figura 1-a. A figura 1-b mostra detalhes de um regulador de gás.

Figura 1-a

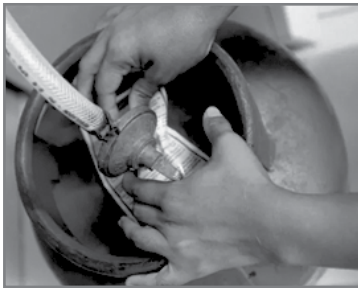
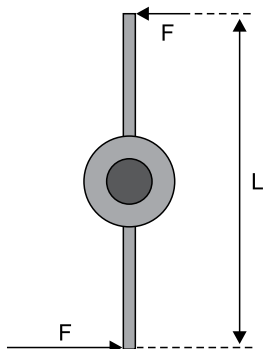


Figura 1-b



Considere que a haste de um regulador tenha comprimento  $L$  e que nas suas extremidades sejam aplicadas duas forças horizontais de mesma intensidade  $F$ , perpendiculares à haste, conforme a figura 2.

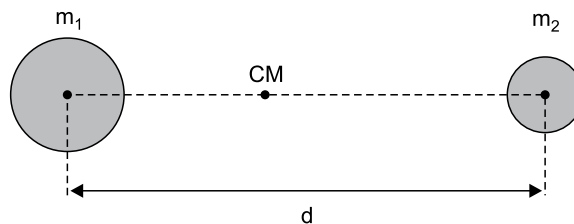
Figura 2



Nessa situação, o torque resultante aplicado pela pessoa sobre a haste do regulador tem intensidade

- (A)  $2 \times F \times L$   
 (B)  $\frac{F \times L}{2}$   
 (C)  $4 \times F \times L$   
 (D)  $F \times L$   
 (E) zero

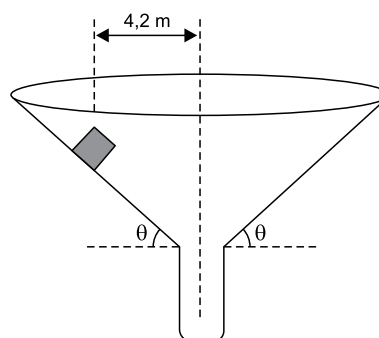
36. Um sistema binário é constituído por duas estrelas de massas  $m_1$  e  $m_2$ , separadas por uma distância  $d$ , que giram, em movimento circular e uniforme, em torno do centro de massa do sistema (CM).



Considerando que  $d$  seja muito maior do que os raios das estrelas, e sendo  $G$  a constante universal da gravitação, o período de rotação dessas estrelas é

- (A)  $2 \cdot \pi \cdot d \cdot \sqrt{\frac{G \cdot (m_1 + m_2)}{d}}$   
 (B)  $\pi \cdot d \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot d}{G \cdot (m_1 + m_2)}}$   
 (C)  $\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot d} \cdot \sqrt{\frac{G \cdot (m_1 + m_2)}{d}}$   
 (D)  $\frac{1}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{\frac{G \cdot (m_1 + m_2)}{2 \cdot d}}$   
 (E)  $2 \cdot \pi \cdot d \cdot \sqrt{\frac{d}{G \cdot (m_1 + m_2)}}$

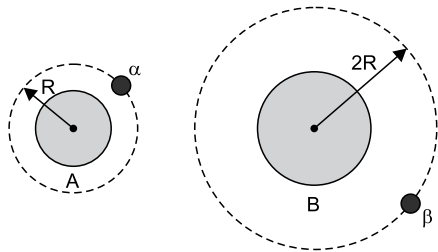
37. Um bloco de dimensões desprezíveis está apoiado na superfície interna de um funil que gira em torno de um eixo vertical com velocidade angular constante  $\omega$ . A parede do funil faz um ângulo  $\theta$  com a direção horizontal e a distância do bloco ao eixo do funil é 4,2 m.



Sabendo que o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a superfície do funil é 0,25, que  $\sin\theta = 0,6$ ,  $\cos\theta = 0,8$  e adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , o mínimo valor de  $\omega$  para que o bloco não escorregue em relação à superfície do funil é, aproximadamente,

- (A) 1,5 rad/s.  
 (B) 2,0 rad/s.  
 (C) 1,0 rad/s.  
 (D) 2,5 rad/s.  
 (E) 3,0 rad/s.

38. Em um sistema planetário hipotético, existem dois planetas esféricos, A e B, de massas, respectivamente,  $M$  e  $4M$ . Um satélite natural  $\alpha$  descreve, em torno de A, uma órbita cujo raio médio tem comprimento  $R$ . Um satélite natural  $\beta$  descreve, em torno de B, uma órbita cujo raio médio tem comprimento  $2R$ .



Se  $T_\alpha$  o período de rotação do satélite  $\alpha$  e  $T_\beta$  o período de rotação do satélite  $\beta$ , pode-se afirmar que o valor da razão  $\frac{T_\beta}{T_\alpha}$  é

- (A)  $\sqrt{2}$ .  
 (B)  $\sqrt{3}$ .  
 (C) 2.  
 (D) 3.  
 (E) 4.
39. Kepler – 62e é um exoplaneta localizado na constelação de Lyra, a cerca de 1200 anos – luz da Terra, na zona habitável de uma estrela parecida com o Sol. Foi descoberto em 2013 com o uso do Telescópio Espacial Kepler. A massa desse exoplaneta é aproximadamente 4,5 vezes maior do que a massa da Terra, e seu raio, aproximadamente, 1,6 vez maior do que o raio da Terra.

Considerando que a aceleração da gravidade na superfície da Terra seja  $10 \text{ m/s}^2$ , e que tanto a Terra como Kepler – 62e sejam perfeitamente esféricos, a aceleração da gravidade na superfície desse exoplaneta é, aproximadamente,

- (A)  $18 \text{ m/s}^2$ .  
 (B)  $9 \text{ m/s}^2$ .  
 (C)  $28 \text{ m/s}^2$ .  
 (D)  $5 \text{ m/s}^2$ .  
 (E)  $36 \text{ m/s}^2$ .

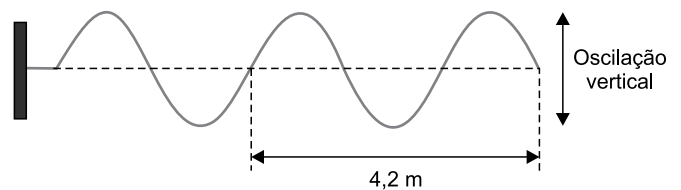
40. Em um dia sem vento, um guarda de trânsito encontra-se parado em um cruzamento de uma grande cidade, quando observa a aproximação de uma ambulância com a sirene ligada emitindo ondas sonoras com frequência de 800 Hz. Porém, devido ao movimento relativo entre a ambulância e ele, o guarda percebe o som emitido pela sirene com uma frequência aparente de 850 Hz.



(<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Adaptado)

Considerando que a velocidade do som no ar seja de  $340 \text{ m/s}$ , a velocidade com que a ambulância se aproxima do guarda é de

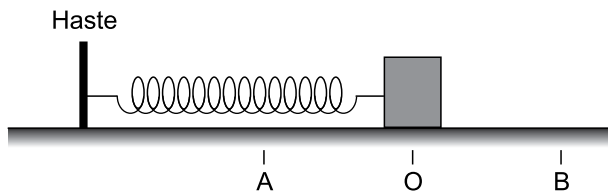
- (A)  $72 \text{ km/h}$ .  
 (B)  $36 \text{ km/h}$ .  
 (C)  $54 \text{ km/h}$ .  
 (D)  $81 \text{ km/h}$ .  
 (E)  $90 \text{ km/h}$ .
41. Uma corda homogênea está inicialmente em repouso na horizontal e tem sua extremidade esquerda presa em uma parede. Em dado instante, sua extremidade direita é posta para oscilar verticalmente e, dois segundos após o início das oscilações, o perfil da corda é o mostrado na figura.



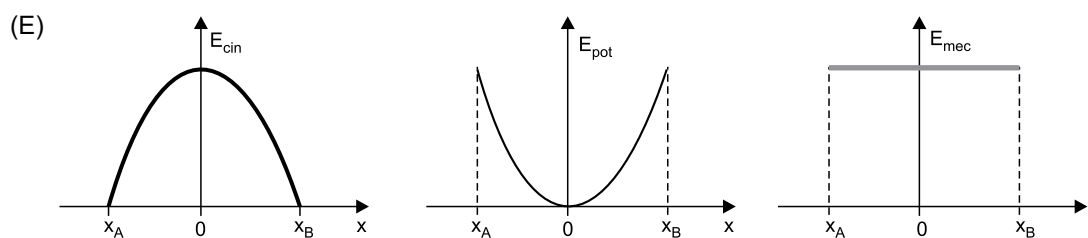
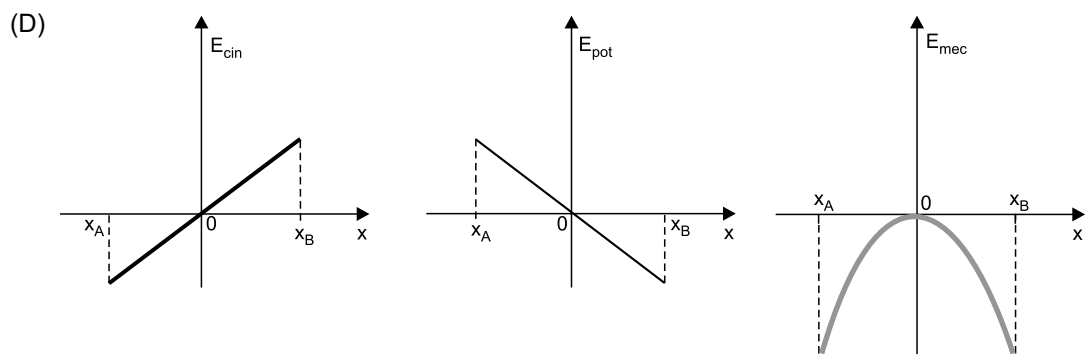
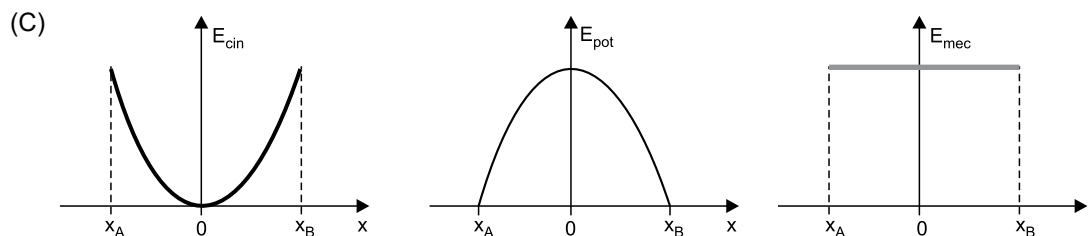
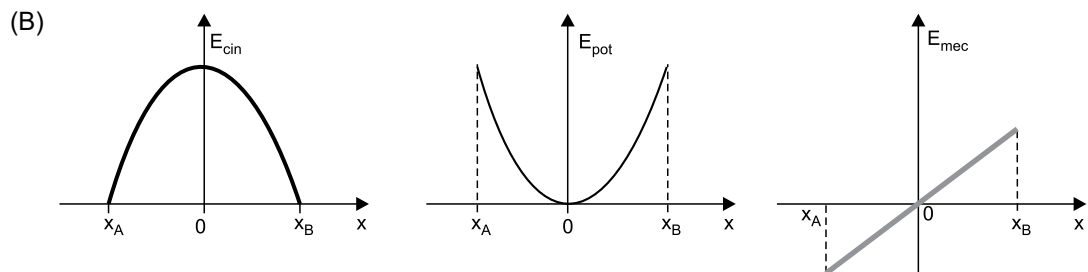
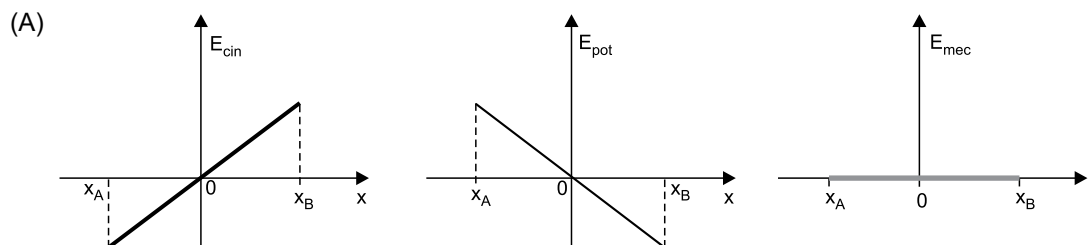
A velocidade de propagação das ondas nessa corda é de

- (A)  $5,6 \text{ m/s}$ .  
 (B)  $3,0 \text{ m/s}$ .  
 (C)  $7,0 \text{ m/s}$ .  
 (D)  $3,5 \text{ m/s}$ .  
 (E)  $8,4 \text{ m/s}$ .

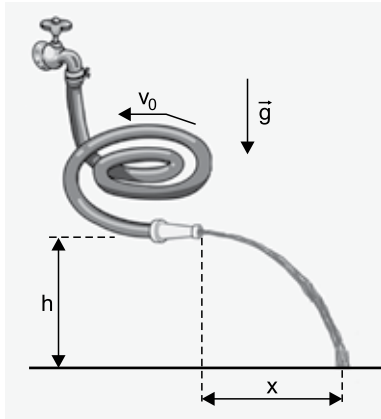
42. Um bloco, apoiado em um plano horizontal liso, está preso em uma extremidade de uma mola ideal que tem sua outra extremidade fixa em uma haste vertical. O bloco está inicialmente em repouso no ponto O, indicado na figura, com a mola inicialmente relaxada. A seguir, o bloco é levado até o ponto A e lá é abandonado, passando a desenvolver um movimento harmônico simples entre A e B.



Os gráficos das energias cinética, potencial e mecânica desse sistema, em função da posição do bloco ( $x$ ), estão correta e respectivamente representados em



43. Uma mangueira de borracha está conectada a uma torneira como mostra a figura e, por dentro dela, a água escoava com velocidade constante  $v_0$ . Na extremidade dessa mangueira, existe um bico que reduz o diâmetro do orifício de saída da água para um terço do diâmetro da mangueira e fazendo com que a água saia dela com velocidade horizontal.

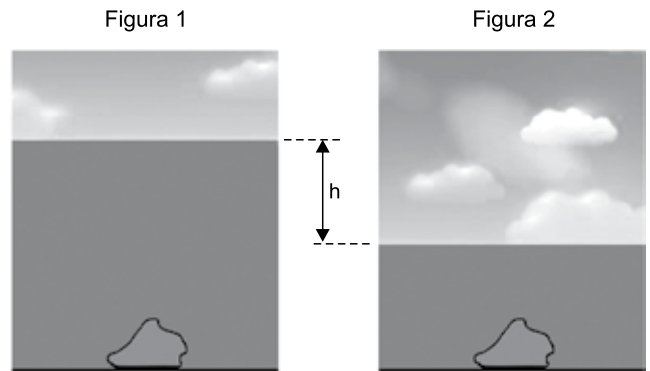


(<https://pt.pngtree.com>. Adaptado)

Sabendo que o bico da torneira está a uma altura  $h$  do solo, considerando a aceleração da gravidade local igual a  $\bar{g}$  e desprezando a resistência do ar, a distância  $x$  indicada na figura é igual a

- (A)  $3 \cdot v_0 \cdot \sqrt{\frac{h}{2 \cdot g}}$   
 (B)  $9 \cdot v_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$   
 (C)  $9 \cdot v_0 \cdot \sqrt{\frac{h}{2 \cdot g}}$   
 (D)  $3 \cdot v_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$   
 (E)  $3 \cdot v_0 \cdot \sqrt{\frac{h}{g}}$

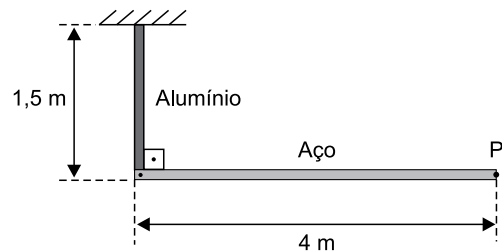
44. As figuras mostram o fundo do mar de uma mesma região em dois momentos: na figura 1, em uma situação de maré alta e, na figura 2, em uma situação de maré baixa. Nas duas figuras, vê-se, ainda, uma pedra de dimensões desprezíveis em repouso no fundo do mar.



Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a densidade da água do mar igual a  $1 \text{ g/cm}^3$  e sabendo que a diferença de pressão sobre a pedra, nas duas situações, é de  $40000 \text{ Pa}$ , o desnível  $h$ , indicado na figura, é de

- (A) 1,4 m.  
 (B) 0,4 m.  
 (C) 40 m.  
 (D) 4 m.  
 (E) 14 m.

45. Com duas barras de espessura e largura desprezíveis, uma de aço e a outra de alumínio, foi construída uma peça metálica com a forma de uma letra "L". A  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , a barra de aço mede 4 m e a de alumínio mede 1,5 m. A barra de alumínio tem uma de suas extremidades fixa, como mostra a figura.



Sabendo que os coeficientes de dilatação térmica linear do alumínio e do aço são, respectivamente, iguais a  $2,4 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$  e  $1,2 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , se essa peça for aquecida a  $120 \text{ }^\circ\text{C}$ , devido à dilatação térmica, o ponto P, indicado na figura, sofrerá um deslocamento de modo que a distância entre sua posição inicial e sua posição final será de

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

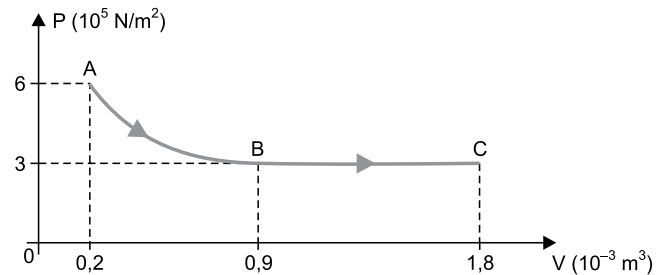
46. A taxa metabólica basal de um adulto é, em média, de 120 W. Ou seja, essa é a taxa com que esse adulto, quando em repouso, converte a energia química contida nos alimentos em energia térmica. Por serem animais homeotérmicos, os seres humanos apresentam a capacidade de controlar sua temperatura corpórea, mantendo-a aproximadamente constante. Assim, quando em repouso, devem transferir energia para o ambiente a uma taxa igual à taxa metabólica basal. Considere que uma pessoa de 80 kg esteja dormindo em um local, onde, em 2 h, a temperatura ambiente se eleva de 20 °C para 23 °C. Considerando a taxa metabólica basal citada anteriormente, o calor específico médio do corpo dessa pessoa é de

- (A)  $3,6 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$   
 (B)  $2,4 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$   
 (C)  $4,2 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$   
 (D)  $5,8 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$   
 (E)  $6,4 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

47. Determinada quantidade de gás ideal está confinada em um recipiente de volume constante, a uma temperatura inicial  $T_0$ . Sabendo que, se a temperatura desse gás aumentar em 1 °C a pressão à qual ele fica submetido aumenta em 0,4%, a temperatura inicial  $T_0$  é de

- (A) 200 k.  
 (B) 275 k.  
 (C) 225 k.  
 (D) 300 k.  
 (E) 250 k.

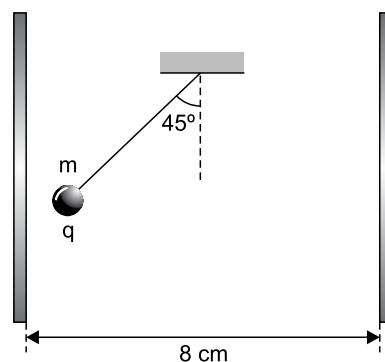
48. Determinada massa de um gás ideal monoatômico está confinada em um recipiente munido de um êmbolo móvel e sofre a transformação ABC indicada no diagrama  $P \times V$ .



Para produzir essa transformação, 1000 J de energia em forma de calor foram fornecidos a esse sistema, dos quais 360 J transformaram-se em energia interna do gás. Desprezando todas as perdas de energia, o trabalho realizado pelas forças exercidas pelo gás na transformação AB foi de

- (A) 720 J.  
 (B) 370 J.  
 (C) 640 J.  
 (D) 510 J.  
 (E) 180 J.

49. Uma pequena esfera de massa  $m$  e carga  $q = 3,2 \times 10^{-5} \text{ C}$  está suspensa por um fio ideal isolante, em equilíbrio, na região entre duas placas muito grandes, paralelas e verticais, conforme a figura. As duas placas estão eletrizadas com cargas de sinais opostos e iguais em módulo, uniformemente distribuídas por suas superfícies.



Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e sabendo que a diferença de potencial entre as placas é de 50 V, a massa da esfera é de

- (A) 1,5 g.  
 (B) 1,0 g.  
 (C) 2,5 g.  
 (D) 2,0 g.  
 (E) 3,0 g.

50. Considere que, no futuro, missões tripuladas para o planeta Marte sejam possíveis. Um dos grandes problemas a serem enfrentados pelos astronautas será a radiação cósmica, partículas carregadas com alta energia emitidas pelo Sol, que podem ser letais. Uma forma de proteger os astronautas será colocar grandes esferas eletrizadas acima da região habitada por eles, capazes de produzir um forte campo elétrico suficiente para desviar a radiação cósmica.

Suponha que, para repelir os elétrons provenientes de uma explosão solar, utilize-se um conjunto de esferas de 6 m de diâmetro revestidas com uma camada metálica e eletrizadas de tal forma que cada uma seja capaz de produzir um campo elétrico de intensidade  $3 \times 10^6$  V/m a uma distância de 12 m de sua superfície. Considerando, para a constante eletrostática, o valor  $9 \times 10^9$  N · m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>, a carga elétrica distribuída na superfície externa de cada esfera deverá ser de

- (A) 75 mC.
- (B) 48 mC.
- (C) -75 mC.
- (D) -48 mC.
- (E) -108 mC.

51. A figura 1 mostra um procedimento bastante comum em que, para recarregar a bateria de um veículo, ela é ligada a outra bateria. O circuito indicado na figura 2 é semelhante ao caso real, onde  $R_1 = R_2 = 2 \Omega$  representam os cabos e os conectores utilizados para fazer a ligação.

Figura 1

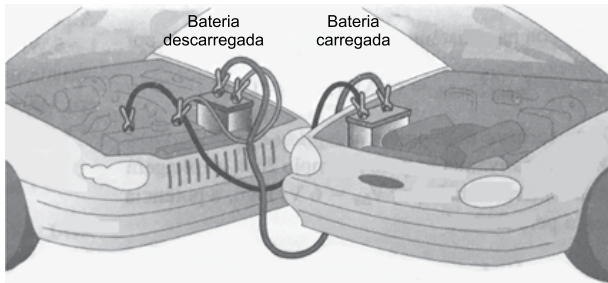
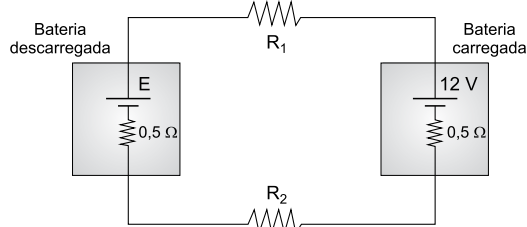


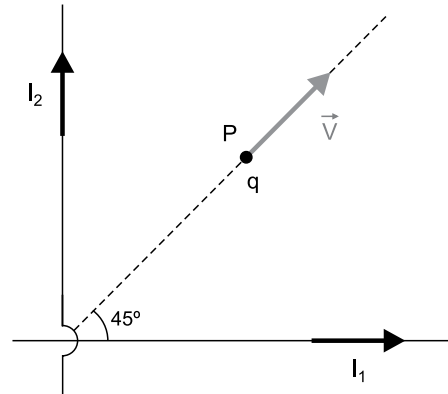
Figura 2



Considerando que, nesse processo, a intensidade da corrente elétrica que circula pelo circuito é de 0,8 A, a força eletromotriz (E) da bateria que está sendo recarregada é de

- (A) 8 V.
- (B) 10 V.
- (C) 4 V.
- (D) 5 V.
- (E) 6 V.

52. A figura mostra dois condutores retílineos muito longos e perpendiculares entre si percorridos por correntes elétricas constantes  $I_1$  e  $I_2$ , tais que  $I_1 > I_2$ , e um ponto P, pertencente ao mesmo plano que contém os condutores.

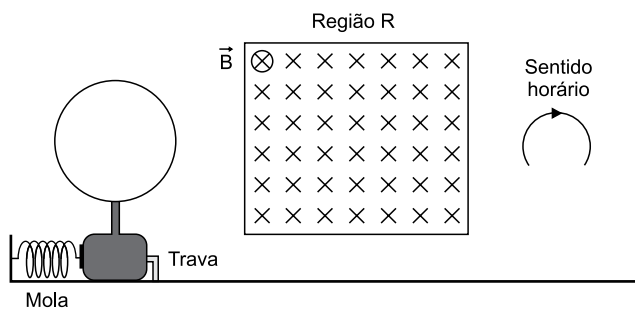


Em determinado instante, uma partícula de dimensões desprezíveis e eletrizada com uma carga elétrica positiva  $q$  passa pelo ponto P, com velocidade  $\vec{v}$ , na direção e no sentido indicados na figura. Desprezando o campo magnético terrestre, quando submetida aos campos magnéticos criados pelas correntes elétricas  $I_1$  e  $I_2$ , essa partícula fica sujeita a uma força magnética resultante  $\vec{F}$  mais bem representada em:

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)



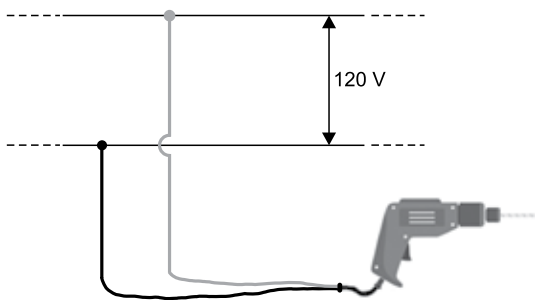
53. Uma espira circular metálica está presa a um bloco feito de material isolante que comprime uma mola ideal, inicialmente impedida de se distender devido a uma trava. Quando liberada, a mola empurra o bloco, que, deslizando sobre uma superfície horizontal totalmente sem atrito, movimenta-se para a direita, fazendo com que a espira passe por dentro de uma região retangular R, onde atua o campo magnético uniforme  $\vec{B}$  indicado na figura.



Por essa espira circulará uma corrente elétrica induzida no sentido horário apenas enquanto a espira estiver

- (A) saindo da região R.  
 (B) entrando e enquanto ela estiver saindo da região R.  
 (C) totalmente imersa na região R.  
 (D) entrando na região R.  
 (E) totalmente imersa na região R e enquanto ela estiver saindo dessa região.

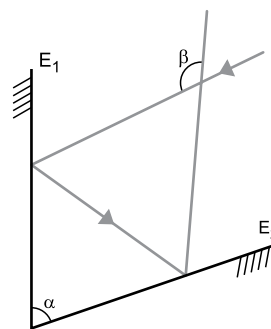
54. Considere que uma furadeira elétrica apresente, com seu rotor e suas bobinas, uma resistência interna de  $4 \Omega$  e esteja sendo utilizada ligada a uma diferença de potencial de  $120 \text{ V}$ .



Sabendo que, nessa situação, a furadeira recebe uma corrente elétrica de  $5 \text{ A}$ , a potência mecânica desenvolvida por ela é de

- (A)  $360 \text{ W}$ .  
 (B)  $500 \text{ W}$ .  
 (C)  $100 \text{ W}$ .  
 (D)  $480 \text{ W}$ .  
 (E)  $250 \text{ W}$ .

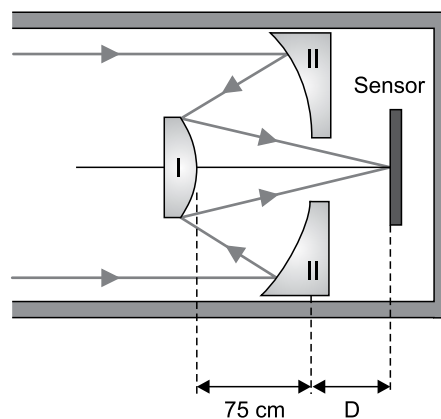
55. A figura mostra dois espelhos planos,  $E_1$  e  $E_2$ , que fazem entre si um ângulo  $\alpha$ . Um raio de luz incide sobre  $E_1$  e, após uma primeira reflexão, incide sobre  $E_2$ , onde sofre uma segunda reflexão. Após a segunda reflexão, esse raio cruza o raio incidente fazendo com ele um ângulo  $\beta$ .



O valor da relação  $\frac{\beta}{\alpha}$  está corretamente indicado em:

- (A)  $\frac{8}{5}$   
 (B)  $\frac{5}{2}$   
 (C)  $\frac{3}{2}$   
 (D)  $\frac{6}{3}$   
 (E)  $\frac{4}{3}$

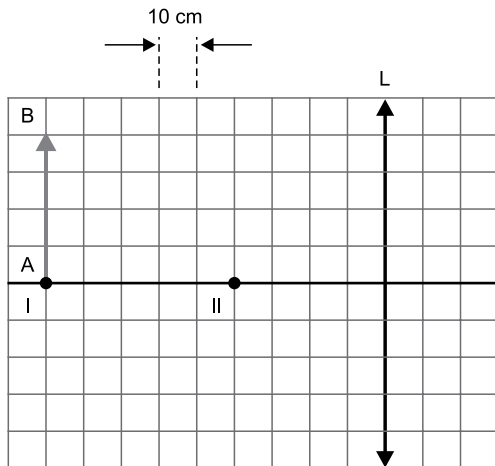
56. Um telescópio refletor é constituído por dois espelhos esféricos, I e II. O espelho I é convexo e tem raio de curvatura medindo  $60 \text{ cm}$ . O espelho II é côncavo, tem um orifício em seu centro e raio de curvatura medindo  $2 \text{ m}$ . Esses espelhos são montados da forma ilustrada na figura, de modo que, quando o telescópio é apontado para determinada estrela, sua imagem é registrada em um sensor colocado a uma distância  $D$  do espelho II.



Fora de escala

- Considerando os dois espelhos gaussianos, a distância  $D$  é
- (A)  $50 \text{ cm}$ .  
 (B)  $75 \text{ cm}$ .  
 (C)  $60 \text{ cm}$ .  
 (D)  $40 \text{ cm}$ .  
 (E)  $30 \text{ cm}$ .

57. Um objeto linear AB está inicialmente em repouso no ponto I, perpendicularmente ao eixo principal de uma lente delgada convergente L de distância focal 30 cm.

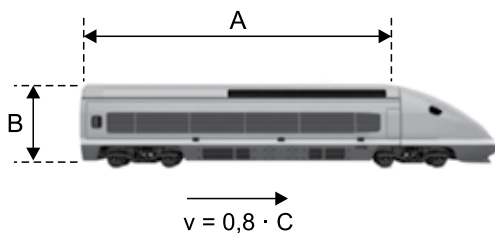


Se esse objeto se deslocar do ponto I ao ponto II em um intervalo de tempo de cinco segundos, a velocidade escalar média da imagem desse objeto, nesse mesmo intervalo de tempo, será de

- (A) 12 cm/s.
- (B) 10 cm/s.
- (C) 15 cm/s.
- (D) 8 cm/s.
- (E) 5 cm/s.

58. Considere a hipótese de que vivêssemos em uma época em que pudéssemos viajar em veículos capazes de atingir velocidades grandes e não desprezíveis em relação à velocidade da luz.

Um desses veículos tem as dimensões indicadas na figura e está se movendo em uma trajetória retilínea e horizontal com velocidade  $v = 0,8 \cdot c$ , em que  $c$  é a velocidade da luz.



Devido aos efeitos relativísticos, um observador colocado fora do veículo e parado em relação à Terra observaria as dimensões A e B como A' e B' de tal forma que

- (A)  $A' < A$  e  $B' < B$ .
- (B)  $A' = A$  e  $B' < B$ .
- (C)  $A' > A$  e  $B' = B$ .
- (D)  $A' > A$  e  $B' > B$ .
- (E)  $A' < A$  e  $B' = B$ .

59. Considere uma situação em que um feixe luminoso incide sobre uma lâmina d'água transparente de tal forma que parte da luz seja refratada e parte seja refletida. Nesse caso, quando a soma do ângulo de incidência com o ângulo de refração resulta em um ângulo reto, o ângulo de incidência é denominado ângulo de Brewster ( $\theta_B$ ). Nessas circunstâncias, para luz incidente não polarizada, a luz refletida torna-se polarizada, o que permite uma visão mais nítida da superfície. Nas figuras, pode-se ver duas fotografias de um mesmo lago, uma feita com uma lente não polarizada e a outra, com uma lente polarizada.

Fotografia com lente não polarizada



Fotografia com lente polarizada



(<https://slidetodoc.com>)

Considere que, quando um raio luminoso se propaga pelo ar e incide na superfície do lago representado na figura, o ângulo de Brewster seja  $\theta_B = 53^\circ$ . Sendo  $n_{AR} = 1$  o índice de refração absoluto do ar e adotando  $\text{sen}53^\circ = 0,8$  e  $\text{cos}53^\circ = 0,6$ , o índice de refração absoluto das águas desse lago é, aproximadamente,

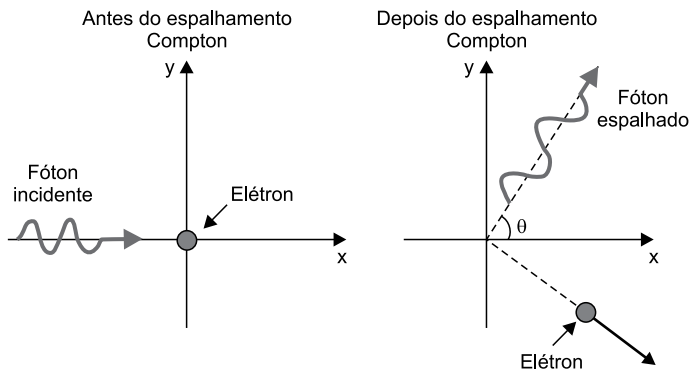
- (A) 1,1.
- (B) 1,3.
- (C) 1,5.
- (D) 1,7.
- (E) 1,9.

60. Em 1923, Arthur Holly Compton confirmou a natureza corpuscular da radiação fazendo com que um feixe de raios X incidisse sobre uma amostra de grafite e observando o aumento do comprimento de onda dessa radiação ( $\Delta\lambda$ ) em função do ângulo segundo o qual os raios X são espalhados ( $\theta$ ). Esse aumento, chamado deslocamento Compton, é calculado pela expressão

$$\Delta\lambda = \frac{h}{m \cdot c} \cdot (1 - \cos\theta),$$

onde  $m$  é a massa dos elétrons

livres da amostra-alvo.



Considere que um feixe de raios X com comprimento de onda  $8,88 \times 10^{-11}$  m incida sobre uma amostra de carbono e os fótons desse feixe, espalhados pelos elétrons livres da amostra, sejam observados a  $60^\circ$  da direção de incidência. Adotando  $h = 6,6 \times 10^{-34}$  J  $\cdot$  s para a constante de Planck,  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s e  $m = 9,1 \times 10^{-31}$  kg, a energia dos fótons dos raios X, após o espalhamento causado pela amostra de carbono, é

- (A)  $1,4 \times 10^{-16}$  J.
- (B)  $1,8 \times 10^{-17}$  J.
- (C)  $6,4 \times 10^{-15}$  J.
- (D)  $2,2 \times 10^{-15}$  J.
- (E)  $3,6 \times 10^{-14}$  J.

