



# SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE TOCANTINS

MANHÃ

## PROFESSOR DA EDUCAÇÃO BÁSICA - PROFESSOR REGENTE **FÍSICA**

NÍVEL SUPERIOR TIPO 1 – BRANCA



### SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **60 (sessenta)** questões objetivas e **1 (uma)** redação, você receberá do fiscal de prova o cartão de respostas e a folha de textos definitivos;
- As questões objetivas têm **5 (cinco)** opções de resposta (A, B, C, D e E) e somente uma delas está correta.



### TEMPO

- Você dispõe de **5 (cinco) horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação do cartão de respostas e o preenchimento da folha de textos definitivos;
- **3 (três) horas** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de questões**.



### NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de questões;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



### INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, **notifique imediatamente o fiscal da sala**, para que sejam tomadas as devidas providências;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher o cartão de respostas e a folha de textos definitivos;
- Para o preenchimento do cartão de respostas e da folha de textos definitivos, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s) no cartão de respostas e na folha de textos definitivos;
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em seu cartão de respostas, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento do seu cartão de respostas e da sua folha de textos definitivos. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca do cartão de respostas em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas no cartão de respostas e na folha de textos definitivos;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.
- **Boa sorte!**

## Língua Portuguesa

1

“Dá-se o nome de artigo às palavras o (com as variações a, os, as) e um (com as variações uma, uns, umas), que se antepõem aos substantivos para indicar que se trata de um ser já conhecido do leitor ou que se trata de um simples representante de uma dada espécie.”

CUNHA, Celso e CINTRA, Lindley. *Nova Gramática do Português Contemporâneo*. Editora: Lexikon; 7ª edição; p. 199.

Essa definição da classe dos artigos se fundamenta nos seguintes critérios:

- (A) morfológico e sintático.
- (B) sintático e semântico.
- (C) morfológico e semântico.
- (D) morfológico, sintático e semântico.
- (E) morfológico, sintático, semântico e fonológico.

2

Nas opções a seguir há uma frase inicial com um adjetivo sublinhado, seguida de uma frase em que esse adjetivo foi substantivado.

Assinale a opção em que essa modificação foi feita de forma adequada.

- (A) O bondoso homem socorreu o menino. / O homem bondoso socorreu o menino.
- (B) As nuvens cinzentas indicam chuva. / O cinzento das nuvens indica chuva.
- (C) As folhas do livro estavam amareladas. / Estavam amareladas as folhas do livro.
- (D) Os cabelos brancos mostravam a idade do juiz. / Os cabelos do juiz, brancos, mostravam sua idade.
- (E) Os velhos livros enfeitavam a estante. / Os livros velhos enfeitavam a estante.

3

“No trançado da história, o que interessa, afinal, é o resultado. O fim acaba sempre justificando os meios desde que não esteja demasiado longe – em sacrifícios e tempo – do início.”

Millôr Fernandes.

Sobre a estruturação desse pequeno texto, é correto afirmar que se trata de um texto

- (A) narrativo/descritivo, cujo objeto é a afirmação de que os fins justificam os meios.
- (B) argumentativo, em que a tese inicial está sujeita a uma condição.
- (C) injuntivo, em que o objetivo é aconselhar os leitores sobre como proceder.
- (D) informativo, cujo tema é uma discussão filosófica.
- (E) puramente narrativo, marcado pela presença de fatos históricos.

4

“O consenso, na maior parte das atividades públicas, é fundamental à base de estrutura política. Sem qualidade de liderança não há objetivo, mas sem número de adeptos ponderável, não há o que objetivar. A fragmentação excessiva de uma filosofia básica faz com que muitos movimentos revolucionários acabem tendo mais profetas que seguidores.”

Millôr Fernandes

Nesse segmento há uma relação lógica entre profetas e seguidores, relação essa que se repete em

- (A) alunos / aprendizes.
- (B) policiais / bandidos.
- (C) candidatos / eleições.
- (D) mestres / ignorantes.
- (E) santos / devotos.

5

Assinale a opção que apresenta a frase que mostra uma troca indevida entre parônimos.

- (A) O vestuário dos funcionários de uma empresa é de vital importância para as vendas (vestiário / vestuário).
- (B) As fábricas de automóveis devem auferir lucros fantásticos este ano (auferir / aferir).
- (C) Nesses momentos delicados devemos sempre proceder com bastante descrição (descrição / discríção).
- (D) Em momentos de perigos iminentes, todos devemos ficar em estado de alerta (iminentes/eminentes).
- (E) O autor fez cessão dos direitos para uma instituição de caridade (cessão / seção).

6

Verbos abundantes são aqueles que possuem duas ou mais formas equivalentes

Assinale a opção que só apresenta verbos abundantes do participípio.

- (A) aceitar – entregar – matar.
- (B) entregar – trabalhar – enxugar.
- (C) expressar – falar – comprar.
- (D) alugar – premiar – soltar.
- (E) expulsar – isentar – saltar.

## Metodologia de Ensino e Legislação Educacional

7

As opções a seguir descrevem corretamente a avaliação de aprendizagem de acordo com a Lei nº 2.977/2015 – Plano Estadual de Educação (PEE/TO), à exceção de uma. Assinale-a.

- (A) A avaliação será realizada de forma contínua.
- (B) A avaliação será detalhada no projeto pedagógico.
- (C) A avaliação constará no planejamento didático-pedagógico.
- (D) A avaliação priorizará as notas graduadas e os aspectos quantitativos.
- (E) A avaliação levará em conta os objetivos da proposta pedagógica para a rede estadual de ensino.

**8**

Ao longo das últimas décadas, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, também conhecidas por TDICs, têm alterado as nossas formas de trabalhar, de nos comunicarmos, de nos relacionarmos e de aprendermos. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular contempla o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas às tecnologias digitais, como destaca na competência geral 5.

*Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar: possibilidades.* Base Nacional Comum Curricular. MEC. Adaptado.

Assinale a opção que indica corretamente a competência constante na BNCC em relação às TDICs.

- (A) Compreender as linguagens como construção humana, histórica, social e cultural, de natureza dinâmica, reconhecendo-as e valorizando-as como formas de significação da realidade e expressão de subjetividades e identidades sociais e culturais.
- (B) Compreender a historicidade no tempo e no espaço, relacionando acontecimentos e processos de transformação e manutenção das estruturas sociais, políticas, econômicas e culturais, bem como problematizar os significados das lógicas de organização cronológica.
- (C) Compreender e utilizar a cultura digital de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sócio escolares, para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos.
- (D) Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
- (E) Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

**9**

As tendências pedagógicas que orientam o trabalho educativo se dividem em duas linhas de pensamento: Liberal e Progressista.

Sobre a Tendência Progressista Crítico Social dos Conteúdos, assinale a afirmativa correta.

- (A) A escola tem o papel de preparar intelectualmente e moralmente os alunos.
- (B) Os conteúdos são ministrados em sala de aula, mas não são exigidos para fins pedagógicos.
- (C) A aprendizagem é baseada na motivação e na estimulação de resoluções dos problemas sociais.
- (D) O professor transmite as informações em sala de aula e os alunos devem fixá-las com exercícios.
- (E) O método parte da relação direta da experiência do aluno confrontada com o saber sistematizado.

**10**

A situação de vulnerabilidade em que se encontram crianças e adolescentes pobres, pretas(os), pardas(os) e indígenas, no Brasil, não é uma coincidência, não é resultado de um processo histórico que, tal como a natureza, não é previsível nem controlável, mas da manutenção de escolhas que condenam grandes parcelas da população à invisibilidade, ao abandono e ao silenciamento. As desigualdades de acesso a bens sociais, culturais e econômicos entre as áreas urbanas e rurais são bastante conhecidas, e a escola, muitas vezes, é o único lugar de convívio e de socialização fora da família. A manutenção dessas desigualdades pode representar impactos importantes na vida de cada uma das crianças e das(os) adolescentes, de suas comunidades e de toda a sociedade.

**UNICEF.** *Cenário da Exclusão Escolar no Brasil*, 2021, p. 8. Adaptado.

Reconhecendo que a escola tem papel fundamental no enfrentamento das desigualdades, é importante que o professor, em sua prática pedagógica,

- (A) considere as diferenças dos indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades e culturas.
- (B) utilize metodologias de aprendizagem que sejam focadas na valorização do desempenho dos alunos.
- (C) distancie o mundo virtual e as tecnologias digitais das aulas para preservar os valores humanos.
- (D) organize as atividades em grupo de acordo com os níveis de saberes individuais de cada aluno.
- (E) direcione os alunos para que se adaptem às condições objetivas da realidade em que vivem.

**11**

O plano de aula é um detalhamento do plano do ensino. As unidades (conteúdos) e subunidades (tópicos) que foram previstas em linhas gerais deverão ser especificadas e sistematizadas para uma situação didática real. A preparação de aulas é uma tarefa indispensável e, assim como o plano de ensino, deve resultar em um documento escrito que servirá para orientar as ações do professor e possibilitar constantes revisões e aprimoramentos do processo de ensino-aprendizado.

**LIBÂNEO**, José Carlos. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994, p. 241. Adaptado.

De acordo com o texto, o professor na elaboração do plano de aula deve considerar que

- (A) o nível de preparação inicial dos alunos em relação ao conteúdo novo é irrelevante, uma vez que o papel da escola é ensinar.
- (B) as unidades ou os tópicos devem ser trabalhados em uma única aula, abarcando, de forma articulada, todas as fases do aprendizado.
- (C) cada tópico é autônomo e independe de uma sequencialidade lógica durante o processo de ensino-aprendizado.
- (D) o tipo de avaliação a ser utilizado deverá ser definido previamente e deve priorizar os aspectos quantitativos em relação aos qualitativos.
- (E) o tempo de duração dos momentos didáticos do desenvolvimento metodológico variam conforme o processo de ensino-aprendizado.

12

A adoção da expressão *necessidades educacionais especiais* assinalou uma mudança de paradigma. De fato, essa expressão não se refere mais às pessoas com deficiência, mas abarca todas as crianças ou jovens cujas necessidades educacionais especiais se originam em função de deficiências ou dificuldades de aprendizagem, incluindo as que possuem desvantagens sociais, sejam elas permanentes ou temporárias, em algum ponto durante a sua escolarização.

Assinale a opção que indica corretamente o documento que marcou essa mudança de paradigma.

- (A) Declaração de Salamanca.
- (B) Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.
- (C) Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência.
- (D) Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.
- (E) Lei de acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

13

O *Projeto Político Pedagógico* (PPP) serve como uma diretriz para a gestão. Pela sua importância, ele é caracterizado tanto no Regimento Escolar da Rede Estadual de Ensino do Tocantins como no Documento Curricular da Educação Infantil e do Ensino Fundamental para o Território do Tocantins.

A respeito da caracterização do PPP nesses dois documentos normativos, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- ( ) Para ambos, o PPP expressa a identidade da Unidade Educacional.
- ( ) Para ambos, o PPP indica os compromissos da Unidade Educacional com o aluno, com a comunidade, com a educação e com o meio ambiente.
- ( ) Para ambos, o PPP assinala os direitos e objetivos de aprendizagens que a Unidade Educacional julgue pertinentes.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – V – V.
- (B) V – V – F.
- (C) F – V – F.
- (D) V – F – V.
- (E) V – V – V.

14

A *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)* e os currículos reconhecem que a educação tem um compromisso com a formação e o desenvolvimento humano global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica. A BNCC e os currículos têm papéis complementares para assegurar que as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica se materializem mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação e o adequem à realidade local, considerando a autonomia das redes de ensino, como também o contexto e as características dos alunos.

MEC. *Base Nacional Comum Curricular*. p.16. Adaptado.

Em relação à educação integral, as afirmativas a seguir descrevem ações pedagógicas que caracterizam um currículo em ação, **à exceção de uma**. Assinale-a.

- (A) Contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas.
- (B) Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem.
- (C) Construir e aplicar procedimentos de avaliação somativa, com base nos critérios estabelecidos pelo Projeto Político Pedagógico, tomando como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos, as notas atribuídas ao final do semestre.
- (D) Conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos na aprendizagem, selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender.
- (E) Selecionar e aplicar estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar as necessidades dos diferentes grupos de alunos, suas famílias e sua cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização.

## História e Geografia do Tocantins

15

O norte do território de Tocantins tem sido impactado em termos sociais e ambientais pela expansão da agricultura empresarial.

Esse processo de expansão da fronteira agrícola foi denunciado pela III Assembleia dos Povos Indígenas de Goiás e Tocantins (Palmas, 2016), que reuniu mais de seiscentos indígenas e teve como tema: “Na defesa dos Direitos Constitucionais dos Povos Indígenas, resistimos e denunciamos os impactos do Matopiba nos territórios tradicionais”.



Com base no texto e na imagem, sobre os impactos socioambientais da expansão da fronteira agrícola no Tocantins, analise as afirmativas a seguir.

- I. A produção mecanizada nas áreas dos biomas Cerrado e Amazônia introduziu novas relações de trabalho e inseriu o campo tocaninense nas cadeias da produção agrícola globais.
- II. A consolidação das atividades agrícolas e agropecuárias empresariais nas áreas do Cerrado aumentou a produtividade, mas também ampliou os problemas sociais e ambientais.
- III. Os grupos tradicionais (povos indígenas, quilombolas e comunidades ribeirinhas), ao perderem suas bases de sustento devido ao avanço do agronegócio, migraram para as cidades, onde vivem em situação de vulnerabilidade social.

Está correto o que se afirma em

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

16

A respeito do território do estado do Tocantins, assinale a afirmativa correta.

- (A) Está subdividido em três regiões administrativas: Palmas, Araguaína e Miracema do Tocantins.
- (B) Disputa judicialmente a área da Chapada das Mangabeiras com o Estado da Bahia e do Piauí.
- (C) Faz parte da Amazônia Legal e sua cobertura vegetal é, predominantemente, de floresta pluvial de transição.
- (D) Possui um importante patrimônio histórico e cultural, como o conjunto urbano do centro histórico de Porto Nacional.
- (E) Localiza-se na Região Norte e tem como limites: Goiás, ao sul; Maranhão, Pará e Piauí, ao norte; Maranhão e Bahia, a leste; Mato Grosso, a oeste.

17

A ideia de criar um território ou estado do Tocantins remonta ao final do século XIX, mas foi concretizada apenas em 1988, pelo desmembramento do Estado de Goiás.

A respeito do processo de criação do Estado do Tocantins, assinale a afirmativa correta.

- (A) Na primeira metade do século XX, a Casa do Estudante do Norte-Goiano (CENOG) se opôs ao projeto emancipacionista e dificultou a adesão popular ao mesmo.
- (B) Nas décadas de 1970 e 1980, o político José Wilson Siqueira Campos apoiou o desmembramento, mas o projeto foi vetado pelo então Presidente da República, José Sarney.
- (C) Em 1988, Tocantins tornou-se uma unidade federativa, pelo empenho do Presidente do Senado, Ulisses Guimarães, que aprovou a Proposta de Emenda à Constituição relativa à criação do novo Estado.
- (D) A escolha dos primeiros representantes tocaninenses foi realizada em 1988, por eleição indireta, com os constituintes nomeando o governador, seu vice e os prefeitos.
- (E) A cidade de Miracema do Norte, localizada na região central do novo Estado, foi escolhida para sediar a capital do Estado, até que o plebiscito de 1989 a transferiu para Palmas.

## Matemática

18

Em certo dia, uma jarra contendo água foi deixada ao meio-dia sob o sol e recolhida no fim da tarde. Entretanto, foi verificado que, às 14 horas,  $\frac{2}{5}$  do volume deixado inicialmente já haviam evaporado e que, desse momento até às 16 horas, quando a jarra foi recolhida, evaporaram  $\frac{5}{9}$  do que havia na jarra às 14 horas.

Se a jarra foi recolhida com 96mL, conclui-se que o volume na jarra ao meio-dia estava entre

- (A) 335mL e 345mL.
- (B) 345mL e 355mL.
- (C) 355mL e 365mL.
- (D) 365mL e 375mL.
- (E) 375mL e 385mL.

19

Em 2021, o preço da passagem dos ônibus urbanos de uma certa capital brasileira foi reajustado em 12,5% para baixo, ou seja, ficou mais barato, passando a custar R\$ 3,50.

Antes desse reajuste, o valor da passagem estava

- (A) acima de R\$ 4,02.
- (B) entre R\$ 3,98 e R\$ 4,02.
- (C) entre R\$ 3,94 e R\$ 3,98.
- (D) entre R\$ 3,90 e R\$ 3,94.
- (E) abaixo de R\$ 3,90.

20

A tabela a seguir apresenta a distribuição das notas obtidas por 25 estudantes de uma classe em uma avaliação com notas que podiam variar de 0 a 5:

Nota	0	1	2	3	4	5
Quantidade	1	4	6	8	4	2

A média aritmética das notas obtidas pela classe nessa avaliação é

- (A) 2,64.  
 (B) 2,70.  
 (C) 2,78.  
 (D) 2,84.  
 (E) 2,92.

## Conhecimentos Específicos

21

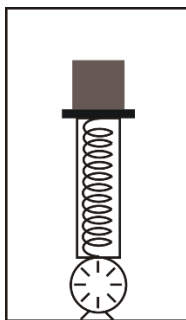
Uma caminhonete de 6m de comprimento, que viaja a uma velocidade constante de 18 m/s, ultrapassa um ônibus de 24m de comprimento que viaja na mesma direção e no mesmo sentido, a uma velocidade constante de 12m/s.

Assinale a opção que indica a distância percorrida pela caminhonete durante a ultrapassagem.

- (A) 64m.  
 (B) 72m.  
 (C) 84m.  
 (D) 90m.  
 (E) 96m.

22

Pesa-se um bloco de 20kg dentro de um elevador que está se movendo verticalmente, em relação à Terra, com aceleração constante, como mostra a figura.



O dinamômetro indica 250N. Considere  $g = 10\text{m/s}^2$ .

Nesse caso, é correto afirmar que o elevador, em relação à Terra, está

- (A) subindo acelerado.  
 (B) subindo retardado.  
 (C) descendo acelerado.  
 (D) descendo retardado.  
 (E) subindo acelerado ou descendo retardado.

23

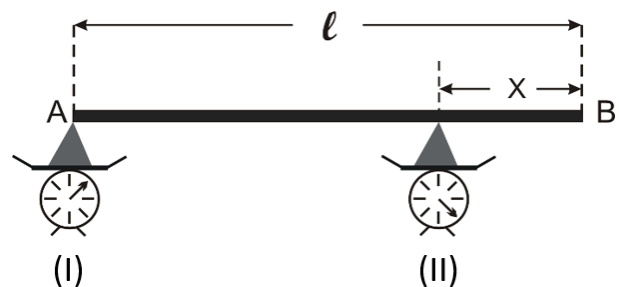
Considere dois satélites artificiais em órbitas circulares em torno da Terra: o satélite (I) em uma órbita de raio  $R$ , e o satélite (II), em uma órbita de raio  $4R$ .

Sendo assim, enquanto o satélite (II) dá uma volta completa em torno da Terra, o número de voltas completas que o satélite (I) dá em torno da Terra é igual a

- (A) 32.  
 (B) 16.  
 (C) 8.  
 (D) 4.  
 (E) 2.

24

Uma barra homogênea AB, de seção uniforme e comprimento  $\ell$ , está em repouso na horizontal, apoiada por sua extremidade A em uma balança (I) e apoiada em um ponto distante  $X$  da extremidade B, na balança (II).



A indicação da balança (II) é o triplo da indicação da balança (I). A distância  $X$  é igual a

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

25

Um projétil de massa  $m$  é disparado do solo, obliquamente, com uma velocidade  $\vec{v}_0$  numa direção que forma um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. Considere a resistência do ar desprezível.

O módulo do impulso resultante das forças que atuam sobre o projétil, entre o instante do lançamento e o instante que retorna ao solo, é igual a

- (A)  $m \cdot \frac{|\vec{v}_0|}{2}$ .  
 (B)  $m \cdot |\vec{v}_0|$ .  
 (C)  $m \cdot \frac{|\vec{v}_0| \cdot \sqrt{3}}{2}$ .  
 (D)  $m \cdot |\vec{v}_0| \sqrt{3}$ .  
 (E)  $2 \cdot m \cdot |\vec{v}_0|$ .

26

Uma onda de luz monocromática vinda do vácuo, em que seu comprimento de onda é  $\lambda_0$ , incide em um cristal transparente cujo índice de refração para essa luz é  $\frac{3}{2}$ .

Sejam  $\lambda$  o comprimento de onda da onda refletida e  $\lambda'$  o comprimento da onda refratada.

Esses comprimentos de onda são tais que

- (A)  $\lambda = \lambda_0$  e  $\lambda' = \frac{2}{3}\lambda_0$ .  
 (B)  $\lambda = \frac{2}{3}\lambda_0$  e  $\lambda' = \lambda_0$ .  
 (C)  $\lambda = \lambda_0$  e  $\lambda' = \frac{3}{2}\lambda_0$ .  
 (D)  $\lambda = \frac{3}{2}\lambda_0$  e  $\lambda' = \lambda_0$ .  
 (E)  $\lambda = \frac{2}{3}\lambda_0$  e  $\lambda' = \frac{3}{2}\lambda_0$ .

27

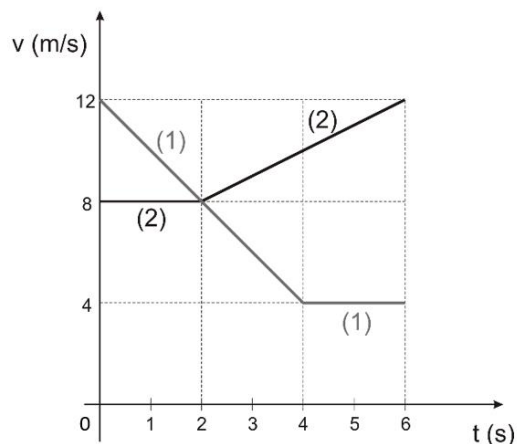
Entre o final do século XIX e o início do século XX, a teoria da relatividade e o início dos princípios que norteiam a Física Quântica deram início à Física Moderna.

Com base na Física Moderna, analise as afirmativas a seguir e assinale a única **incorreta**.

- (A) Pode ocorrer emissão de elétrons por uma superfície metálica quando é atingida por radiação eletromagnética.  
 (B) A velocidade da luz no vácuo é invariável e constitui a velocidade limite, uma vez que a velocidade de um corpo dotado de massa pode até se aproximar desta velocidade, mas não a superar.  
 (C) A função trabalho é característica de cada metal e se a energia de um fóton incidente em um elétron for menor que esta função trabalho, a radiação eletromagnética não terá energia suficiente para arrancá-lo.  
 (D) Na equação  $E = h \cdot f$ , em que E representa a energia do fóton incidente, f é sua frequência e h é a constante de Planck, é possível afirmar que a unidade da constante de Planck, no Sistema Internacional é:  $h = M \cdot L^2 \cdot T^{-1}$ , em que M representa massa, L, comprimento, e T, tempo.  
 (E) Pode ocorrer emissão de elétrons pelo núcleo atômico (radiação Beta menos) quando ele é atingido por radiação luminosa.

28

A figura a seguir representa os gráficos velocidade-tempo de duas pequenas esferas, (1) e (2), que se movem sobre trilhos retilíneos e paralelos.



No instante  $t = 6$  s, as esferas estão rigorosamente emparelhadas.

No caso, entre 0 e 6 s, a maior distância entre elas foi

- (A) 16m.  
 (B) 20m.  
 (C) 24m.  
 (D) 28m.  
 (E) 40m.

29

A figura mostra um casal de patinadores, ele com 80kg, ela com 60kg, em repouso, frente a frente, sobre uma pista de gelo horizontal.



De repente, eles se desentendem, se empurram mutuamente, e a moça adquire uma velocidade de 2m/s.

Se forem desprezíveis os atritos entre os patinadores e a pista de gelo, o rapaz adquirirá uma velocidade de módulo igual a

- (A) 1,5m/s.  
 (B) 1,0m/s.  
 (C) 0,75m/s.  
 (D) 0,50m/s.  
 (E) zero.

30

Uma garrafa de capacidade térmica desprezível contém 900g de água à temperatura ambiente de 30°C.

Para refrescar a água, foram introduzidos na garrafa cubos de gelo, de 50g cada um, a 0°C. O calor de fusão do gelo é 80cal/g e o calor específico da água (líquida) é 1 cal/g°C.

Para que, ao ser atingido o equilíbrio térmico, a garrafa contenha água a 10°C, deve ser introduzido na garrafa o seguinte número de cubos de gelo:

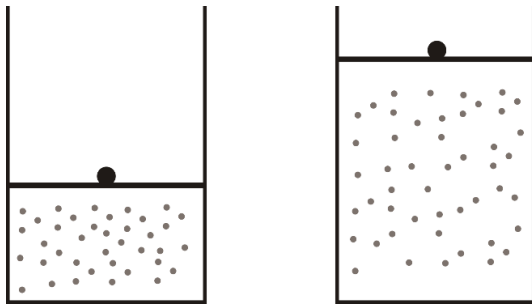
- (A) 2.
- (B) 3.
- (C) 4.
- (D) 5.
- (E) 6.

31

5 moles de oxigênio estão em equilíbrio termodinâmico, contidos em um recipiente que possui um êmbolo que pode deslizar em seu interior com atrito desprezível.

Fornece-se ao gás uma quantidade de calor igual a 150 cal muito lentamente, de modo que sua expansão pode ser considerada isobárica.

Ao atingir o novo estado de equilíbrio termodinâmico, verifica-se que a temperatura do gás sofreu um acréscimo de 5°C.



Considere o oxigênio como um gás ideal e a constante universal dos gases  $R = 2,0\text{cal/mol}\cdot\text{K}$ .

A variação de energia interna do oxigênio durante essa expansão foi de

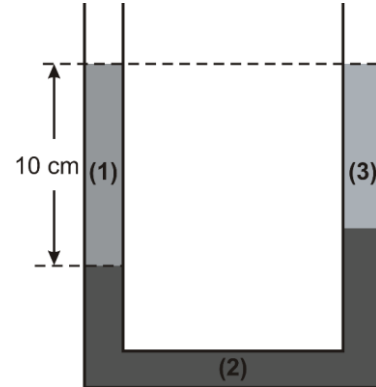
- (A) 50cal.
- (B) 100cal.
- (C) 150cal.
- (D) 200cal.
- (E) 250cal.

32

Um tubo em U, aberto em ambos os ramos e de seção uniforme, contém três líquidos não miscíveis:

- (1) de densidade  $\mu_1 = 0,80\text{ g/cm}^3$ ,
- (2) de densidade  $\mu_2 = 1,00\text{ g/cm}^3$ , e
- (3) de densidade  $\mu_3 = 0,75\text{ g/cm}^3$ .

Observe que, como mostra a figura a seguir, as superfícies livres dos líquidos (1) e (3), um em cada ramo, estão no mesmo nível.



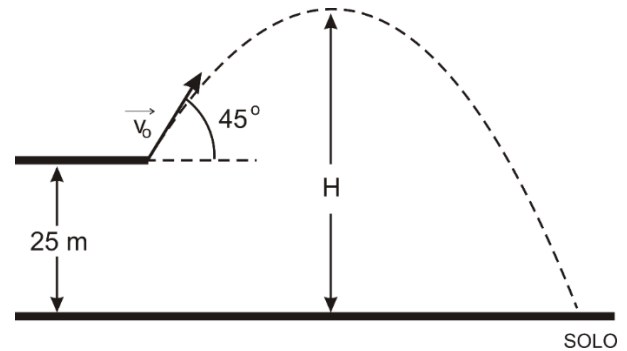
Se a altura da coluna do líquido (1) é de 10cm, então a altura da coluna do líquido (3) é igual a

- (A) 2cm.
- (B) 3cm.
- (C) 4cm.
- (D) 6cm.
- (E) 8cm.

33

De uma plataforma localizada a uma altura de 25m do solo, um projétil é lançado obliquamente com velocidade  $\vec{v}_0$  de módulo igual a 20m/s, numa direção que faz 45° com a horizontal.

A figura a seguir mostra a trajetória do projétil entre o instante do lançamento e o instante em que chega ao solo, supondo a resistência do ar desprezível.



Considere  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

Nesse caso, o projétil conseguiu atingir, a contar do solo, no máximo, uma altura H igual a

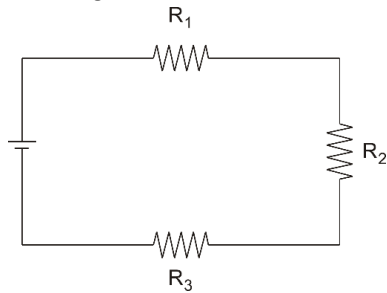
- (A) 30m.
- (B) 35m.
- (C) 40m.
- (D) 45m.
- (E) 50m.



34

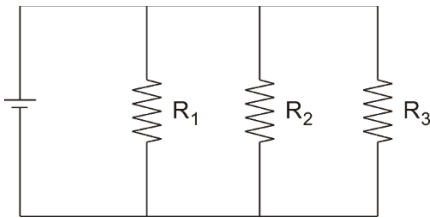
Dispõem-se de três resistores:  $R_1 = 6\Omega$ ,  $R_2 = 18\Omega$  e  $R_3 = 36\Omega$ ; para alimentá-los, dispõe-se ainda de uma fonte de tensão capaz de manter em seus terminais uma diferença de potencial constante sob quaisquer condições.

Inicialmente os resistores são ligados à fonte de tensão como ilustra o esquema a seguir.



Nesse caso, os três resistores consomem uma potência  $P_1$ .

A seguir os resistores são ligados à fonte de tensão como ilustra o esquema a seguir.



Nesse caso, os três resistores consomem uma potência  $P_2$ .

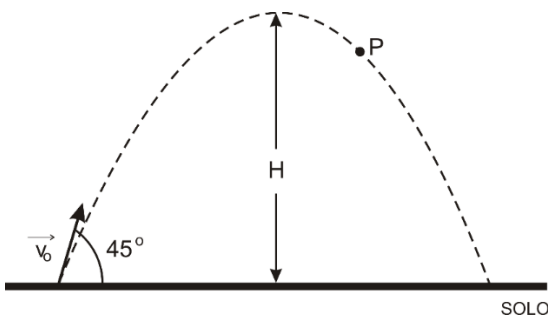
Essas potências consumidas são tais que

- (A)  $P_2 = 6.P_1$
- (B)  $P_2 = 8.P_1$
- (C)  $P_2 = 10.P_1$
- (D)  $P_2 = 12.P_1$
- (E)  $P_2 = 15.P_1$

35

Um projétil é disparado do solo com uma velocidade inicial  $\vec{v}_0$  de módulo igual a  $60\text{m/s}$  e ângulo de  $60^\circ$ .

A figura a seguir mostra a trajetória do projétil, supondo a resistência do ar desprezível.



1 segundo depois de atingir a altura máxima  $H$ , ele passa pelo ponto  $P$  indicado na figura. Considere  $g = 10\text{m/s}^2$ .

O módulo do vetor variação de velocidade do projétil entre o instante do lançamento e o instante em que passa pelo ponto  $P$  é de

- (A)  $70\text{m/s}$ .
- (B)  $50\text{m/s}$ .
- (C)  $45\text{m/s}$ .
- (D)  $40\text{m/s}$ .
- (E)  $35\text{m/s}$ .

36

Sobre *radiações eletromagnéticas*, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) A liberação de elétrons das moléculas de tecidos do corpo humano por radiações ionizantes não afeta as propriedades das moléculas.
- (B) O efeito fotoelétrico é um exemplo de interação de radiação ionizante com a matéria.
- (C) A luz ultravioleta pode ser considerada um exemplo de radiação ionizante.
- (D) A luz visível não pode ser considerada uma forma de radiação eletromagnética.
- (E) As radiações de comprimentos de onda menores tem maior probabilidade de ionizar a matéria, quando comparadas com radiações eletromagnéticas de maiores comprimentos de onda.

37

Em um experimento, incide-se uma onda eletromagnética sobre um metal e observa-se que não há emissão de elétrons do material.

Para que esse material emita elétrons é necessário apenas que

- (A) seja aumentada a frequência da onda eletromagnética.
- (B) seja aumentada a intensidade da onda eletromagnética.
- (C) seja aumentado o comprimento de onda da onda eletromagnética.
- (D) sejam aumentadas a frequência e a intensidade da onda eletromagnética.
- (E) sejam aumentadas a intensidade e o comprimento de onda da onda eletromagnética.

38

Uma pedra é lançada do solo verticalmente para cima. Verifica-se que, após  $1,2$  segundos do lançamento ela passa descendo por um ponto localizado a  $2,4\text{m}$  do solo.

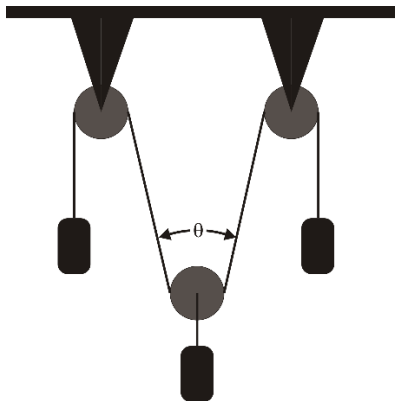
Considere a resistência do ar desprezível e  $g = 10\text{m/s}^2$ .

Entre o instante do lançamento e o instante em que ela passou subindo por esse ponto localizado a  $2,4\text{m}$  do solo, decorreram

- (A)  $0,20\text{s}$ .
- (B)  $0,30\text{s}$ .
- (C)  $0,40\text{s}$ .
- (D)  $0,50\text{s}$ .
- (E)  $0,60\text{s}$ .

39

O sistema representado na figura está em repouso.



Os três blocos têm massas iguais.

Considere desprezível a massa da roldana móvel, também desprezíveis os atritos nos eixos das roldanas fixas e os fios ideais.

Nesse caso, o ângulo  $\theta$  é de

- (A)  $30^\circ$ .
- (B)  $45^\circ$ .
- (C)  $60^\circ$ .
- (D)  $90^\circ$ .
- (E)  $120^\circ$ .

40

A figura representa uma linha de força ( $l_f$ ) de um campo eletrostático.



Analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- ( ) Uma carga pontual, para se mover exclusivamente sob a ação desse campo elétrico, se for abandonada no ponto A, irá se deslocar de A até B ao longo dessa linha de força.
- ( ) Os pontos A e B dessa linha de força podem pertencer a uma superfície equipotencial desse campo elétrico.
- ( ) O potencial elétrico do ponto A é maior que o do ponto B.

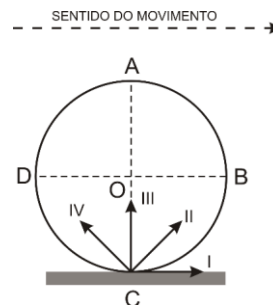
As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – F – V.
- (B) V – F – V.
- (C) F – V – F.
- (D) F – V – V.
- (E) V – F – F.

41

Um automóvel desloca-se com movimento uniforme para a direita, em uma estrada plana, retilínea e horizontal. Suas rodas rolam sem deslizar nessa estrada.

A figura a seguir mostra a fotografia, em um dado instante, de uma dessas rodas: O é o centro da roda, DB é o diâmetro horizontal e AC é o diâmetro vertical.

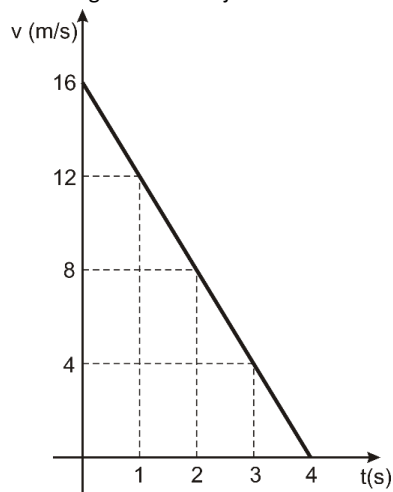


Na figura estão desenhados quatro segmentos orientados. Assinale a opção que indica o segmento que pode representar o vetor aceleração do ponto C da roda que, nesse instante, está em contato com a estrada.

- (A) IV.
- (B) III.
- (C) II.
- (D) I.
- (E) nenhum deles, porque o vetor aceleração do ponto C é nulo, nesse instante.

42

A figura representa o gráfico velocidade-tempo de uma partícula que se desloca ao longo de uma trajetória circular de 48m de raio.

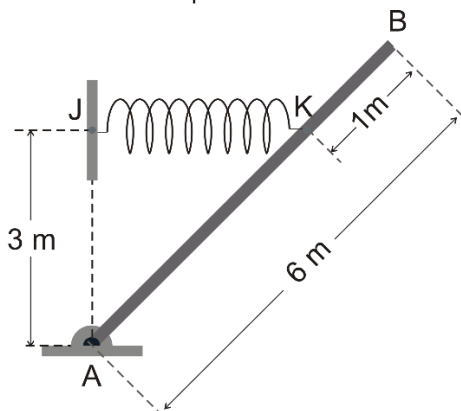


Assinale a opção que indica o módulo do vetor aceleração da partícula no instante  $t = 1$  segundo.

- (A)  $2\text{m/s}^2$ .
- (B)  $3\text{m/s}^2$ .
- (C)  $4\text{m/s}^2$ .
- (D)  $5\text{m/s}^2$ .
- (E)  $6\text{m/s}^2$ .

43

A figura mostra uma barra homogênea e de seção uniforme AB com 6m de comprimento e que pesa 50N. A barra, que está articulada pela extremidade A um piso horizontal, é mantida em repouso na posição indicada por uma mola ideal esticada na horizontal presa aos pontos J e K. O ponto J está 3m verticalmente acima da extremidade A e o ponto K dista 1 m da extremidade B.

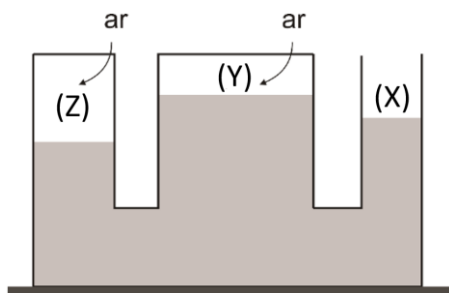


Sendo a constante elástica da mola  $k = 400\text{N/m}$ , a mola está alongada, em relação a seu comprimento original, em

- (A) 5cm.
- (B) 10cm.
- (C) 15cm.
- (D) 20cm.
- (E) 25cm.

44

A figura representa um sistema de vasos comunicantes em equilíbrio hidrostático. O ramo (X) da direita é aberto, enquanto o ramo central (Y) e o da esquerda (Z) estão hermeticamente fechados, havendo, portanto, em ambos, ar comprimido entre as tampas e as superfícies livres da água.



Sejam  $P_0$  a pressão atmosférica local,  $P$  a pressão do ar confinado no ramo central (Y) e  $P'$  a pressão do ar confinado no ramo da esquerda (Z).

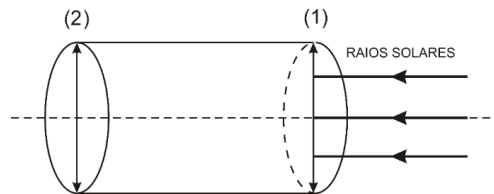
Essas pressões são tais que

- (A)  $P < P_0 < P'$ .
- (B)  $P > P_0 > P'$ .
- (C)  $P_0 < P < P'$ .
- (D)  $P_0 > P > P'$ .
- (E)  $P_0 = P = P'$ .

45

Nas bases de um cilindro oco de seção uniforme e com 1m de comprimento há duas lentes convergentes, idênticas, ambas de distâncias focais iguais a 40cm. As lentes têm o mesmo eixo principal que coincide com o eixo do cilindro.

Esse sistema é disposto de tal modo que um feixe de raios solares incide sobre a lente (1) paralelamente ao eixo do cilindro, como ilustra a figura.



Esses raios luminosos, depois de atravessarem as duas lentes, convergem para um ponto do eixo distante  $d$  do centro óptico da lente (2).

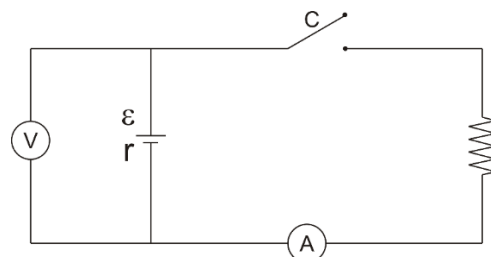
A distância  $d$  é igual a

- (A) 40cm.
- (B) 60cm.
- (C) 80cm.
- (D) 100cm.
- (E) 120cm.

46

No circuito esquematizado na figura, um gerador de força eletromotriz  $\mathcal{E}$  e resistência interna  $r$  alimenta um resistor de  $15\Omega$ .

Com a chave C aberta o voltímetro (ideal) -V- indica 48V. Com a chave C fechada o amperímetro (ideal) -A- indica 3A.



A resistência interna do gerador  $r$  é igual a

- (A)  $0,50\Omega$ .
- (B)  $0,75\Omega$ .
- (C)  $1\Omega$ .
- (D)  $1,5\Omega$ .
- (E)  $2\Omega$ .

47

Na investigação da radiação de corpo negro, Planck percebeu que seria possível reconciliar a teoria com resultados experimentais da distribuição espectral da radiação, se fosse considerada a hipótese de a energia ser emitida e absorvida pelo corpo negro, na forma

- (A) de radiação espectral.
- (B) contínua.
- (C) constante de Planck.
- (D) de pulsos discretos, os quantas de energia.
- (E) de elétrons acelerados.

48

Analise as afirmativas a seguir.

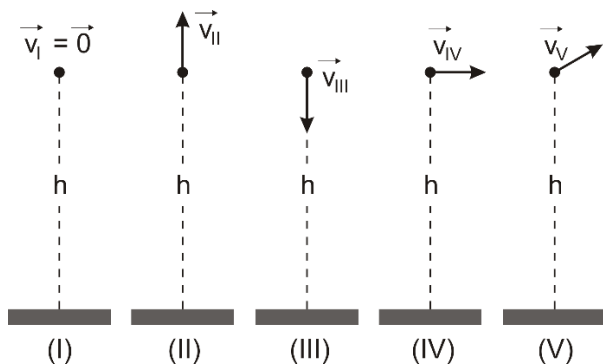
- I. Meia vida de um radionuclídeo é o tempo necessário para que metade dos átomos radioativos se desintegre.
- II. Vida média de um radionuclídeo é a expectativa média de vida dos átomos de uma espécie radioativa.
- III. A relação entre meia vida e a constante de decaimento  $-\lambda$  de um radionuclídeo é dada por  $\lambda = \ln 2 / \text{meia vida}$ .
- IV. Meia vida, constante de desintegração ou vida média são quantidades necessárias à caracterização de um radionuclídeo.

Está correto o que se afirma em

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

49

As figuras mostram cinco pequenas esferas de aço que se encontram à mesma altura  $h$  do solo, mas cada uma com uma velocidade diferente.

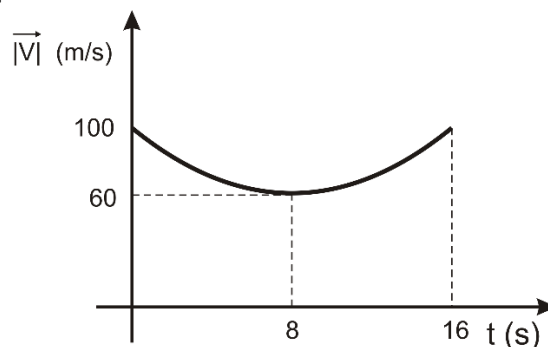


Assinale a opção que indica as esferas que, a partir desse instante, passarão a se mover na direção resultante das forças que atuam sobre elas.

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

50

Um projétil é disparado obliquamente do solo horizontal. A figura representa, em gráfico cartesiano, a variação do módulo de sua velocidade em função do tempo, entre o instante do disparo e o instante em que retorna ao solo, supondo a resistência do ar desprezível.

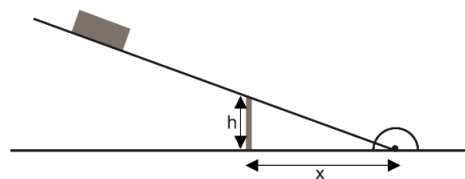


O alcance do projétil nesse disparo é igual a

- (A) 480m.
- (B) 600m.
- (C) 800m.
- (D) 960m.
- (E) 1600m.

51

Uma superfície plana, articulada em uma de suas extremidades ao piso horizontal de uma sala, é mantida inclinada em relação ao piso por um calço vertical de altura  $h$ , como ilustra a figura.



Abandona-se um bloco sobre a superfície, sendo o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a superfície igual a 0,25.

Para que o bloco permaneça em repouso, a distância  $x$  do calço à extremidade articulada ao piso deve valer, no mínimo,

- (A)  $4h$ .
- (B)  $3h$ .
- (C)  $2h$ .
- (D)  $\frac{3h}{2}$ .
- (E)  $\frac{4h}{3}$ .

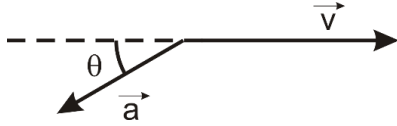
52

A figura a seguir mostra, representados por segmentos orientados, o vetor velocidade  $\vec{v}$  e o vetor aceleração  $\vec{a}$  de uma partícula correspondentes a um mesmo instante, sendo

$$|\vec{v}| = 12 \text{ m/s},$$

$$|\vec{a}| = 4 \text{ m/s}^2, \text{ e}$$

$$\cos \theta = 3/5.$$



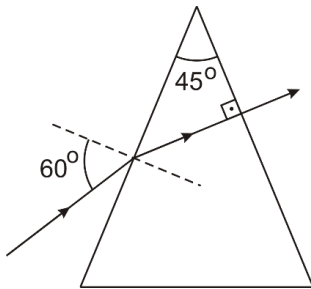
Suponha que a trajetória dessa partícula seja circular.

Nesse caso, seu raio é igual a

- (A) 60m.
- (B) 48m.
- (C) 45m.
- (D) 36m.
- (E) 24m.

53

A figura mostra a trajetória de um raio de luz monocromática ao atravessar um prisma imerso em ar; o raio incide em uma das faces laterais, com ângulo de incidência de  $60^\circ$ , e emerge normalmente à face lateral oposta.



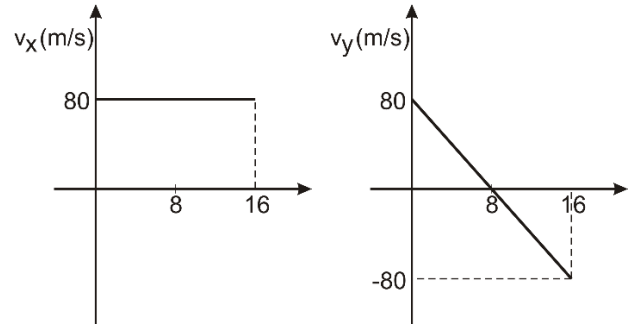
Considere o índice de refração do ar igual a 1.

O índice de refração do prisma para essa luz é

- (A)  $\sqrt{6}$ .
- (B) 2.
- (C)  $\sqrt{3}$ .
- (D)  $\sqrt{2}$ .
- (E)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$ .

54

As figuras a seguir representam, em gráfico cartesiano, como as componentes escalares horizontal ( $v_x$ ) e vertical ( $v_y$ ) da velocidade de um projétil lançado do solo horizontal variam em função do tempo, entre o instante do lançamento e o instante em que retorna ao solo, supondo a resistência do ar desprezível.



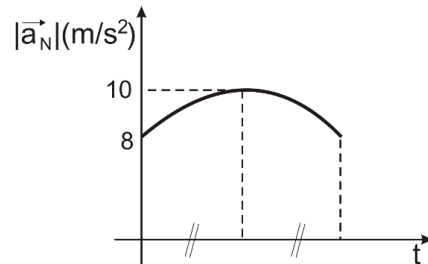
2 segundos após o lançamento, o módulo da componente tangencial da aceleração do projétil é igual a

- (A)  $2 \text{ m/s}^2$ .
- (B)  $4 \text{ m/s}^2$ .
- (C)  $6 \text{ m/s}^2$ .
- (D)  $8 \text{ m/s}^2$ .
- (E)  $10 \text{ m/s}^2$ .

55

Um projétil é lançado do solo horizontal, obliquamente, com uma velocidade  $\vec{v}$  de módulo igual a  $50 \text{ m/s}$ .

A figura a seguir representa, em gráfico cartesiano, como o módulo da componente normal (centrípeta) da aceleração do projétil varia em função do tempo entre o instante do lançamento e o instante em que retorna ao solo, supondo a resistência do ar desprezível.

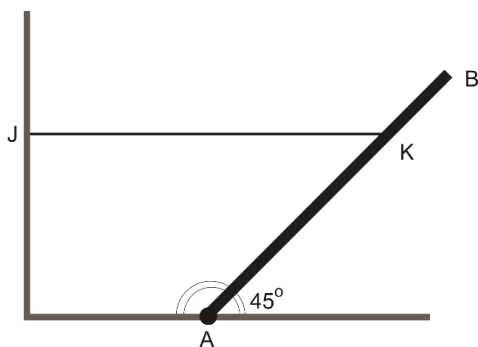


A altura máxima atingida pelo projétil foi

- (A) 45m.
- (B) 30m.
- (C) 15m.
- (D) 60m.
- (E) 80m.

56

Uma barra cilíndrica e homogênea AB, de seção uniforme e de peso P, é articulada, pela extremidade A, a um piso horizontal. A barra é mantida em repouso, formando  $45^\circ$  com o piso horizontal, presa a uma parede vertical por um fio ideal horizontal JK, como ilustra a figura.



Se a distância AK é igual a  $\frac{3}{4}$  AB, a tensão no fio vale

- (A)  $\frac{\sqrt{2}P}{2}$   
 (B)  $\frac{2P}{3}$   
 (C)  $\frac{3P}{4}$   
 (D)  $\frac{P}{3}$   
 (E)  $\frac{P}{2}$

57

Para observar em detalhes um selo raro, um observador utiliza uma lupa de distância focal igual a 20cm. A imagem conjugada pela lupa tem suas dimensões lineares ampliadas quatro vezes em relação a seus valores iniciais.

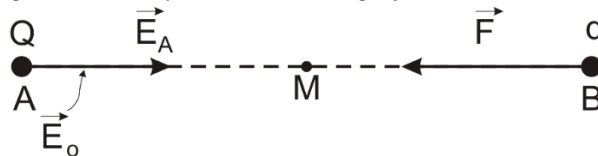
Nessas condições, a distância entre o selo e sua imagem conjugada é de

- (A) 15cm.  
 (B) 30cm.  
 (C) 45cm.  
 (D) 60cm.  
 (E) 75cm.

58

A figura representa duas cargas pontuais: Q, localizada no ponto A, e q, localizada no ponto B, sendo  $|Q| = |q|$ .

Na figura a seguir, estão representados os segmentos orientados do campo elétrico em A ( $\vec{E}_A$  de módulo igual a  $E_0$ ) e da força de origem elétrica  $\vec{F}$  que atua sobre a carga q.



O módulo do campo elétrico  $\vec{E}_M$  no ponto médio M do segmento AB, é igual a

- (A) nulo.  
 (B)  $2E_0$ .  
 (C)  $4E_0$ .  
 (D)  $8E_0$ .  
 (E)  $16E_0$ .

59

Quando feixes de luz monocromáticos e paralelos de comprimento de onda  $\lambda$  incidem sobre uma barreira contendo duas fendas  $S_A$  e  $S_B$ , separadas por uma distância d, ocorre o fenômeno da difração.

A luz proveniente das fendas produz, em uma tela paralela e separada, a uma distância L da barreira que contém as fendas, um padrão de interferência constituído de franjas claras e escuras.

Um procedimento que permite que essas franjas sejam observadas mais afastadas umas das outras é a

- (A) imersão de todo o aparato em água.  
 (B) diminuição do comprimento de onda  $\lambda$  da luz utilizada no experimento.  
 (C) diminuição da pressão atmosférica no local em que o experimento é realizado.  
 (D) diminuição da distância L entre a tela de visualização e a barreira que contém as fendas.  
 (E) diminuição do espaçamento entre as fendas  $S_A$  e  $S_B$ .

60

Um dos radionuclídeos do Radônio é  ${}^{210}_{86}\text{Rn}$  que decai emitindo partículas alfa ( $\alpha$ ) para um dos isótopos do Polônio.

Uma reação que representa esse processo de desintegração nuclear é dada por:

- (A)  ${}^{210}_{86}\text{Rn} \rightarrow \alpha + {}^{214}_{84}\text{Po}$   
 (B)  ${}^{210}_{86}\text{Rn} \rightarrow \alpha + {}^{212}_{84}\text{Po}$   
 (C)  ${}^{210}_{86}\text{Rn} \rightarrow \alpha + {}^{206}_{84}\text{Po}$   
 (D)  ${}^{210}_{86}\text{Rn} \rightarrow \alpha + {}^{208}_{84}\text{Po}$   
 (E)  ${}^{210}_{86}\text{Rn} \rightarrow \alpha + {}^{210}_{84}\text{Po}$

## Redação

---

O Brasil ainda sofre com diversos problemas sociais, que se fazem presentes nos mais variados setores, abrangendo uma grande parcela da população e aumentando nossos índices negativos em mortalidade, desnutrição, analfabetismo, crimes, exclusão e tantos outros. Por isso, torna-se muito importante conhecer esses problemas, entender suas causas e identificar formas de combatê-los.

Em um texto dissertativo-argumentativo de extensão entre 20 a 30 linhas, redigido em linguagem culta, expresse sua opinião sobre o seguinte tema:

**Qual o mais grave problema social do Brasil? Apresente suas causas e formas de combatê-lo.**

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

Realização

