

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO

CONCURSO PÚBLICO

de Provas e Títulos para provimento
de cargos de **MAGISTÉRIO** de
Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
Edital nº 50/2014

FÍSICA

Código 428

LEIA COM ATENÇÃO AS SEGUINTE INSTRUÇÕES

- 1 - Este caderno contém as questões da **PROVA OBJETIVA**.
- 2 - Ao receber a **Folha de Respostas da PROVA OBJETIVA**:
 - confira seu nome, número de inscrição e o cargo;
 - assine, **A TINTA**, no espaço próprio indicado.

ATENÇÃO: FOLHA DE RESPOSTA SEM ASSINATURA NÃO TEM VALIDADE.

- 3 - Ao transferir as respostas para a **Folha de Respostas**:

01 A B C D

02 A B C D

03 A B C D

04 A B C D

- use apenas caneta esferográfica azul ou preta;
- preencha, sem forçar o papel, toda a área reservada à letra correspondente à resposta solicitada em cada questão;
- assinale somente **uma** alternativa em cada questão. Sua resposta **NÃO** será computada, se houver marcação de mais de uma alternativa, questões não assinaladas ou questões rasuradas.

NÃO DEIXE NENHUMA QUESTÃO SEM RESPOSTA.

A **Folha de Resposta da PROVA OBJETIVA** não deve ser dobrada, amassada ou rasurada.

CUIDE BEM DELA. ELA É A SUA PROVA.

ATENÇÃO - Será vedado ao candidato o **porte de arma(s)** no local de realização das provas (subitem 12.2.22). As instruções constantes nos Cadernos de Questões e na Folha de Respostas da prova OBJETIVA [...] bem como as orientações e instruções expedidas pela Fundep [...] deverão ser rigorosamente observadas e seguidas pelo candidato (subitem 12.2.23). [...] não será permitido ao candidato se ausentar em definitivo [...] decorridas 2 (duas) horas do início das provas (subitem 12.2.5). Os **três últimos candidatos** deverão permanecer na sala [...] assinatura do relatório [...] (subitem 12.2.7). Poderá ainda ser eliminado [...] deixar de entregar a Folha de Resposta da Prova Objetiva [...] (subitem 12.2.27 "i").

GABARITOS – Serão disponibilizados no dia **14/04/2014** no site www.gestaodeconcursos.com.br.

DURAÇÃO MÁXIMA DA PROVA: QUATRO HORAS

Data: ____/____/____



ATENÇÃO

Sr.(a) Candidato(a)

Antes de começar a fazer a prova, confira se este caderno contém, ao todo, **80 (oitenta) questões objetivas** — cada uma constituída de **4 (quatro) alternativas** — assim distribuídas: **12 (doze) questões de Português, 8 (oito) questões de Legislação e 60 (sessenta) questões de Conhecimentos Específicos**, todas perfeitamente legíveis.

Havendo algum problema, informe ***imediatamente*** ao aplicador de provas para que ele tome as providências necessárias.

Caso V.Sa. não observe essa recomendação, ***não lhe caberá qualquer reclamação ou recurso posteriores.***

Instrução: Com base na interpretação do texto a seguir, responda às questões de 1 a 6.

Precisamos hackear a sala de aula

Das várias mudanças tecnológicas que se consolidaram no século 20 – rádio, cinema, televisão ... –, os computadores e a internet trouxeram uma quebra de paradigma essencial: pela primeira vez, uma ferramenta chegou não apenas para dizer o que as pessoas podem fazer, mas também com instruções para sua própria criação e com a possibilidade de constante reprogramação.

Dentro desse novo contexto, temos um número cada vez maior de relacionamentos mediados por software. Trato das situações explícitas, a exemplo das redes sociais, até as menos óbvias, como quando atravessamos a rua no semáforo. Diante dessa realidade, autores como o teórico de comunicação americano Douglas Rushkoff acreditam que as tecnologias digitais darão forma ao mundo com e sem nossa cooperação explícita. Como ele disse no título do seu livro, a questão é: "programe ou seja programado".

O objetivo da escola é dar ao estudante os instrumentos possíveis para o seu pleno desenvolvimento como agente ativo na sociedade. Se as instituições de ensino assumirem isso como regra e notarem o desenvolvimento do mundo atual, fica clara a vantagem de colocar a programação como parte do currículo escolar.

Para entender além da imediatista – e superficial – preparação para o mercado de trabalho, é fundamental que as chamadas aulas de informática façam que o aluno perceba a importância dos códigos. São eles que criam as estruturas invisíveis do mundo contemporâneo. Os novos estudantes precisam ter essa percepção. Só assim eles terão o poder de escrever sua própria versão da realidade – e vê-la nos vários dispositivos utilizados no dia a dia.

Mas é importante ressaltar: para que isso aconteça, não basta apenas o ensino de programação e de escrita de código. Precisamos de novos arranjos sociais. Precisamos, com urgência, hackear a escola!

É completamente possível se levarmos em consideração iniciativas bem-sucedidas no Brasil, como o projeto N.A.V.E (Núcleo Avançado em Educação) que, numa parceria entre o Instituto Oi Futuro e o C.E.S.A.R (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife), vem ensinando programação por meio da criação de jogos em duas escolas públicas no Recife e Rio de Janeiro. Não à toa, todas possuem alta taxa de aprovação do Enem.

Estudantes que se divertem na escola aprendem mais e melhor. E com certeza, depois da universidade, escreverão suas realidades e de seus pares pelo mundo.

MABUSE, H. D. Precisamos hackear a sala de aula. São Paulo, Globo, n. 270, jan. 2014, p. 18.

Questão 1

Considerando o texto, o significado da palavra destacada foi traduzido **INCORRETAMENTE** em

- A) “[...] os computadores e a internet trouxeram uma quebra de **paradigma** essencial [...].” Padrão, modelo.
- B) “[...] temos um número cada vez maior de relacionamentos mediados por **software**.” Conjunto de programas e instruções.
- C) “Mas é importante **ressaltar** [...].” Destacar, salientar.
- D) “E com certeza, depois da universidade, escreverão suas realidades e de seus **pares** pelo mundo.” Colaboradores, subordinados.

Questão 2

Segundo o autor, as tecnologias digitais diferem de outras tecnologias principalmente porque

- A) evidenciam a importância dos códigos na dinâmica da sociedade contemporânea aos usuários.
- B) permitem aos usuários interferir ativa e criativamente em seu funcionamento.
- C) tornam os processos de ensino e de aprendizagem mais divertidos e eficazes.
- D) possibilitam relacionamentos mediados implicitamente por software.

Questão 3

Releia: “Programe ou seja programado.”

Assinale a alternativa que, no texto, se relaciona ao sentido das opções em oposição na passagem acima.

- A) Criar as estruturas invisíveis do mundo / escrever a própria versão da realidade.
- B) Incluir-se no mercado de trabalho / ser excluído do mundo produtivo.
- C) Ser agente ativo das tecnologias digitais / ser usuário passivo das tecnologias digitais.
- D) Ter bons resultados no Enem / ser apenas usuário de códigos invisíveis.

Questão 4

Releia: “Precisamos, com urgência, hackear a escola.”

No texto, a expressão “hackear a escola” significa

- A) delegar aos alunos a responsabilidade por seu próprio aprendizado.
- B) destruir o sistema de ensino tradicional e seus métodos obsoletos.
- C) modernizar os equipamentos e programas de computação das escolas.
- D) transformar, a partir de mudanças internas, a escola tradicional.

Questão 5

O objetivo básico do texto é

- A) defender a inclusão do ensino de programação computacional na escola.
- B) evidenciar o papel dos códigos na geração das tecnologias atuais.
- C) mostrar a importância da informática para a inclusão no mercado de trabalho.
- D) provar a importância das redes sociais nas relações sociais contemporâneas.

Questão 6

Quanto ao gênero, o texto apresentado classifica-se como

- A) artigo de opinião.
- B) editorial.
- C) notícia.
- D) resenha.

Questão 7

Entre os recursos abaixo, identifique aqueles usados pelo autor para comprovar seu ponto de vista.

- I. Interpelações ao leitor.
- II. Apresentação de exemplo.
- III. Citação de especialista.
- IV. Defesa das redes sociais.

Estão **CORRETOS** apenas os recursos

- A) I e III.
- B) I e II.
- C) II e III.
- D) III e IV.

Questão 8

Assinale a alternativa em que o sentido dos conectivos em negrito na passagem citada foi indicado **INCORRETAMENTE**, nos parênteses.

- A) “[...] pela primeira vez, uma ferramenta chegou **não apenas** para dizer o que as pessoas podem fazer, **mas também** com instruções para sua própria criação e com a possibilidade de constante reprogramação.” (Adição).
- B) “**Como** ele disse no título do seu livro, a questão é: "programe ou seja programado". (Comparação).
- C) “**Se** as instituições de ensino assumirem isso como regra e notarem o desenvolvimento do mundo atual, fica clara a vantagem de colocar a programação como parte do currículo escolar.” (Condição).
- D) “Mas é importante ressaltar: **para que** isso aconteça, não basta apenas o ensino de programação e de escrita de código.” (Finalidade).

Questão 9

De acordo com a norma padrão, a lacuna da frase deve ser preenchida, obrigatoriamente, com a forma singular do verbo entre parênteses em

- A) A maioria das escolas _____ o ensino de programação no currículo. (INCLUIR).
- B) Cerca de dez escolas _____ do projeto de inclusão digital. (PARTICIPAR).
- C) Mais de uma escola _____ bons resultados no Enem. (OBTER).
- D) Não _____ apenas algumas experiências bem-sucedidas. (BASTAR).

Questão 10

De acordo com a norma padrão, assinale a alternativa em que as palavras completam **CORRETAMENTE** as lacunas das frases a seguir:

- I. Nem sempre compreendemos os vários dispositivos _____ nos utilizamos no dia a dia.
 - II. Atualmente, a maioria das escolas _____ há salas de informática só ensinam o básico.
 - III. Falou com o diretor, _____ decisão dependia a mudança no horário das aulas.
 - IV. São muitas as mudanças _____ a escola precisa fazer para se tornar mais dinâmica.
- A) que – em que – cuja – de que.
 - B) os quais – que – de cuja a – as quais.
 - C) com que – nas quais – que – as quais.
 - D) de que – onde – de cuja – que.

Questão 11

Leia o seguinte trecho:

Não posso lhe atender agora, meu chapa. Estou lotado de pedidos e tem mais de dez clientes na tua frente.

Reescritas na norma padrão, as frases acima devem ficar com a seguinte redação:

- A) Não lhe posso atender agora, meu caro. Estou cheio de pedidos e tem mais de dez clientes na tua frente.
- B) Não te posso atender agora, meu amigo. Estou com pedidos demais e mais de dez clientes na sua frente.
- C) Não posso atendê-lo agora, meu amigo. Estou com muitos pedidos, e há mais de dez clientes na sua frente.
- D) Não posso atender você agora, meu chapa. Tem muitos pedidos e são mais de dez clientes na tua frente.

Questão 12

Assinale a alternativa em que todas as palavras da frase estão grafadas **CORRETAMENTE**.

- A) Não esperava que ele acendesse a esse cargo em tão pouco tempo.
- B) Foi falta de bom senso mandar concertar um aparelho tão antigo.
- C) Não foi possível fazer a recisão do contrato antes que o prazo legal expirasse.
- D) Depois da sentença, o perigo de extradição era iminente.

Legislação

Questão 13

Segundo o que dispõe a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, os sistemas de ensino deverão manter cursos e exames supletivos para jovens e adultos que não puderam efetuar os estudos em idade regular.

Ainda segundo o que dispõe a citada lei, os referidos exames supletivos deverão se realizar

- A) apenas no nível de conclusão no ensino fundamental para maiores de 15 anos.
- B) apenas no nível de conclusão do ensino médio para os maiores de 18 anos.
- C) apenas no nível de conclusão do ensino médio para os maiores de 21 anos.
- D) no nível de conclusão do ensino fundamental para os maiores de 15 anos, e, no nível de conclusão do ensino médio, para os maiores de 18 anos.

Questão 14

Conforme o que prevê a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o ensino é livre à iniciativa privada, desde que observados determinados requisitos, entre os quais **NÃO** se inclui

- A) autorização de funcionamento e avaliação de qualidade pelo Poder Público.
- B) capacidade de autofinanciamento, ressalvada a destinação de recursos públicos a escolas comunitárias, confessionais ou filantrópicas nos termos da Constituição.
- C) atuação prioritária no ensino fundamental e na educação infantil e oferta de vagas para crianças especiais.
- D) cumprimento das normas gerais da educação nacional e do respectivo sistema de ensino.

Questão 15

É **CORRETO** afirmar, segundo o que dispõe a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que as instituições de educação superior criadas e mantidas pela iniciativa privada

- A) integram o sistema federal de ensino.
- B) integram o sistema de ensino dos Estados e do Distrito Federal.
- C) integram o sistema municipal de ensino.
- D) não integram nenhum sistema de ensino.

Questão 16

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional prevê as hipóteses que tornam facultativa para o aluno a prática de educação física na educação básica.

Entre essas hipóteses, **NÃO** se inclui o fato de

- A) o aluno ser maior de 30 anos de idade.
- B) o aluno ter prole.
- C) o aluno cumprir jornada de trabalho igual ou superior a seis horas.
- D) o aluno frequentar regularmente academia de ginástica.

Questão 17

Analise as seguintes afirmativas.

- I. Participar de movimentos e estudos que se relacionem com a melhoria do exercício de suas funções, tendo por escopo a realização do bem comum.
- II. Apresentar-se ao trabalho com vestimentas adequadas ao exercício da função.

Considerada a disciplina do Código de Ética Profissional do Servidor Público do Poder Executivo Federal, é **CORRETO** afirmar que

- A) as duas afirmativas constituem deveres fundamentais do servidor público.
- B) apenas a afirmativa I constitui dever fundamental do servidor público.
- C) apenas a afirmativa II constitui dever fundamental do servidor público federal.
- D) nenhuma das duas afirmativas constitui dever fundamental do servidor público.

Questão 18

É **CORRETO** afirmar que a Comissão de Ética prevista no Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo

- A) não tem poder de aplicar pena ao servidor público.
- B) só pode aplicar ao servidor público a pena de censura.
- C) pode aplicar ao servidor público todas as penas previstas no regime disciplinar previsto no Estatuto do Servidor Público Federal.
- D) pode aplicar ao servidor público as penas de censura, multa, suspensão e demissão, exclusivamente.

Questão 19

Analise as seguintes afirmativas sobre o poder familiar, de acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente.

- I. É exercido em igualdade de condições pelo pai e pela mãe.
- II. Sua perda ou suspensão só pode ser decretada judicialmente.
- III. A falta ou carência de recursos materiais não constitui motivo suficiente para a perda ou suspensão do pátrio poder.

A partir da análise, conclui-se que estão **CORRETAS**.

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

Questão 20

Conforme prevê o estatuto da Criança e do Adolescente, o vínculo de adoção se constitui por

- A) sentença judicial.
- B) ato particular registrado em cartório.
- C) documento contratual.
- D) ato administrativo.

Conhecimentos Específicos

Questão 21

Analise as seguintes afirmativas relacionadas aos conceitos de calor e temperatura, e assinale com **V** as **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.

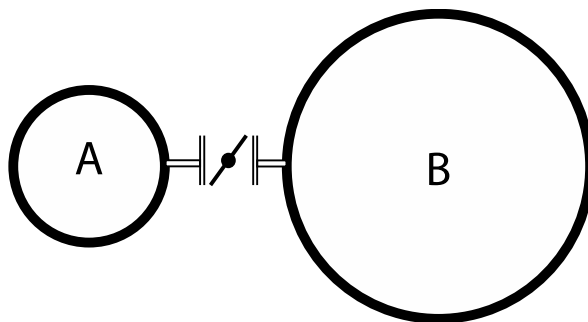
- () Calor é a energia trocada entre sistemas termodinâmicos, possuindo temperaturas distintas. O calor sempre flui do sistema de maior temperatura para o sistema de menor temperatura e pode ser completamente transformado em trabalho mecânico.
- () O calor e a temperatura de um sistema termodinâmico podem ser definidos em função de quantidades como massa, comprimento e tempo.
- () Ao fornecermos calor a qualquer sistema termodinâmico, sempre verificaremos um aumento da temperatura do sistema. De maneira análoga, ao retirarmos calor de um sistema termodinâmico, sempre verificaremos a redução da temperatura do sistema.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) V V F.
- B) F F F.
- C) F V V.
- D) V F F.

Questão 22

Considere dois recipientes A e B, contendo nitrogênio e oxigênio gasosos, ligados por meio de um tubo fino e de uma válvula de volume desprezíveis, conforme indicado na figura abaixo. O recipiente A contém nitrogênio a uma pressão de 2,00atm e a uma temperatura de 300K. O recipiente B, de volume 5,00 vezes maior que de A, contém oxigênio, a uma pressão de 1,00atm e a uma temperatura 400K. Ao se abrir a válvula que conecta os recipientes, mantendo-se inalteradas as temperaturas individuais de cada recipiente (considere que há fontes externas que garantem que as temperaturas sejam mantidas), haverá troca de gases entre os recipientes e o sistema atingirá o equilíbrio termodinâmico.



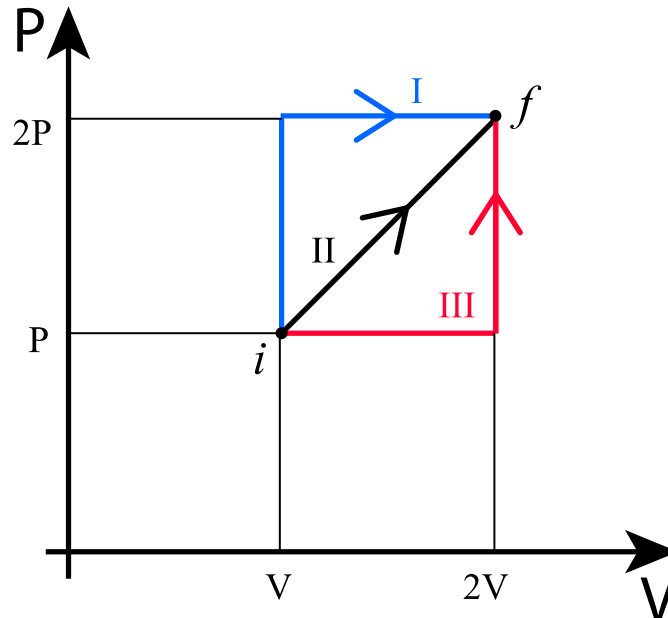
Qual será a pressão em atm de cada recipiente quando o sistema entrar em equilíbrio termodinâmico? Considere a constante dos gases $R=8.314 \text{ J}/(\text{Mol K})$.

- A) 1,37 atm.
- B) 1,33 atm.
- C) 1,79 atm.
- D) 1,50 atm.

Questão 23

O diagrama $p \times V$ a seguir mostra diferentes possibilidades de transformações em um gás ideal entre o estado inicial i e o estado final f . Considere que a temperatura do estado inicial (T_i) seja igual a 100K e que a temperatura do estado final (T_f) seja igual a 400K.

Definindo ΔQ como módulo do calor trocado entre gás e vizinhança e ΔW como o módulo do trabalho realizado pelo gás sobre a vizinhança, assinale com **V** as opções verdadeiras e com **F** as falsas.



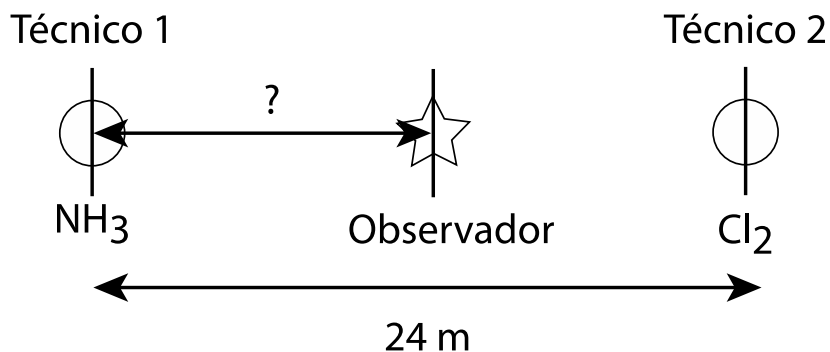
- () $\Delta Q_I < \Delta Q_{II}$
- () $W_I > \Delta W_{III}$
- () $\Delta W_{II} = \frac{1}{2} \Delta W_I$
- () $\Delta Q_{II} = \Delta W_{II}$

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) F F V V.
- B) V F V V.
- C) V V F F.
- D) F V F F.

Questão 24

Dois técnicos trabalhando em um laboratório de química mantido a 298 K, estão manipulando amoníaco (odor de amônia, NH_3 , massa molar de aproximadamente 18 g/mol) e água sanitária (odor de cloro, Cl_2 , cuja massa molar é aproximadamente 72 g/mol). Sabendo-se que gases se propagam pelo ambiente com velocidades distintas e que os técnicos estão afastados de 24 m de distância um do outro.



A qual distância do técnico manipulando amoníaco, um observador deveria estar posicionado, para sentir ambos os odores simultaneamente?

- A) 4,0 m.
- B) 8,0 m.
- C) 12 m.
- D) 16 m.

Questão 25

Uma classificação útil dos sistemas termodinâmicos é baseada na natureza e propriedades das suas respectivas fronteiras. Assim, em função das trocas entre sistema e vizinhança, podemos relacionar sistemas termodinâmicos à variação de propriedades físicas tais como trabalho (ΔW), calor (ΔQ), energia interna (ΔU) e entropia (ΔS).

Considere sistemas termodinâmicos contendo um gás ideal e relacione-os à linha que representa as propriedades de suas respectivas fronteiras. Considere **X** a propriedade que varia durante as transformações e **0** propriedade que não varia durante as transformações termodinâmicas.

Utilize a legenda abaixo para preencher o quadro.

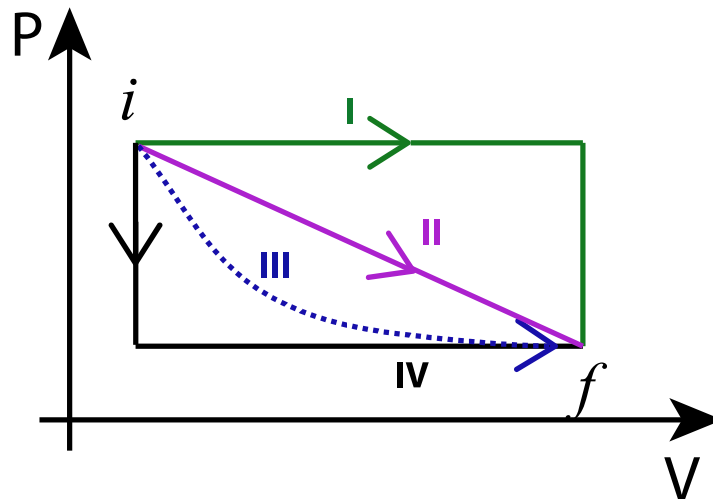
Propriedades	ΔW	ΔQ	ΔU	ΔS
1. Sistema isobárico.	() 0	X	X	0
2. Sistema adiabático.	() X	X	X	X
3. Sistema isocórico.	() X	X	0	X
4. Sistema isotérmico.	() X	0	X	X

Assinale a alternativa que representa a alternativa **CORRETA**.

- A) 2 4 3 1.
- B) 2 1 4 3.
- C) 4 2 3 1.
- D) 4 2 1 3.

Questão 26

O diagrama $p \times V$ a seguir mostra diferentes possibilidades de transformações em um gás ideal entre o estado inicial i e o estado final f . Considere que as temperaturas do estado inicial (T_i) e do estado final (T_f) sejam iguais a 300 K. Definindo ΔU como o módulo da variação da energia interna do gás durante as transformações e ΔS como o módulo da variação da entropia durante as transformações, assinale com **V** as opções **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.



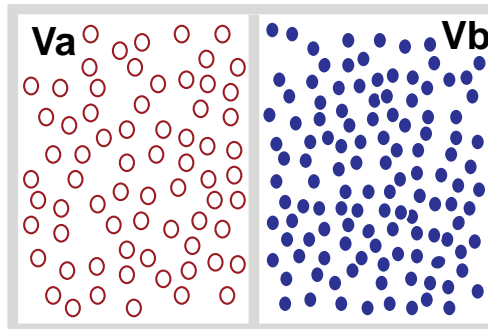
- () $\Delta U_I = \Delta U_{II} = \Delta U_{III} = \Delta U_{IV}$
- () $\Delta S_I = \Delta S_{II} = \Delta S_{III} = \Delta S_{IV}$
- () $\Delta U_I = \Delta U_{II} = \Delta U_{III} = \Delta U_{IV} = 0$
- () $\Delta S_I = \Delta S_{II} = \Delta S_{III} = \Delta S_{IV} = 0$

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

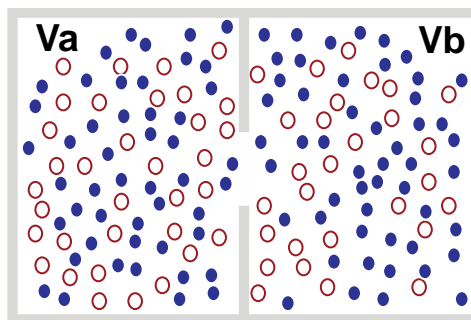
- A) V F V F.
- B) V V V F.
- C) V V F F.
- D) F V F V.

Questão 27

Uma caixa isolada da vizinhança é dividida em dois compartimentos de volume $V_a=2,00 \text{ l}$ e $V_b=2,00 \text{ l}$, como mostrado na figura abaixo.



O primeiro compartimento contém 2,00 mol do gás ideal A (círculos abertos) e o segundo 3,00 mol do gás ideal B (círculos cheios). Uma abertura permite a conexão entre as caixas e os gases se misturam sem alteração de suas respectivas temperaturas. Uma configuração possível do sistema, após a mistura dos gases, é representada na figura abaixo.



Assinale a alternativa que apresenta o aumento da entropia total do sistema, considerando a constante dos gases $R= 8.314 \text{ J}/(\text{K.Mol})$

- A) $49,9 \times \ln(2) \text{ j/k.}$
- B) $49,9 \times \ln(4) \text{ j/k.}$
- C) $41,6 \times \ln(2) \text{ j/k.}$
- D) $41,6 \times \ln(4) \text{ j/k.}$

Questão 28

Analise as seguintes afirmativas sobre pressão e temperatura relacionadas com *modelo cinético de um gás ideal* e assinale com **V** as **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.

- () A velocidade quadrática média de uma molécula de um gás ideal pode ser obtida pela medida da densidade do gás e da pressão exercida pelo gás sobre as paredes do recipiente que o confina.
- () Para que a mistura de dois gases distintos esteja em equilíbrio térmico, as velocidades quadráticas médias de suas moléculas devem ser as mesmas.
- () A energia cinética translacional média de uma molécula de gás ideal é proporcional à temperatura absoluta do gás.
- () A pressão é a descrição macroscópica da taxa média de transferência de momento linear das partículas do gás para as paredes do recipiente que o confina.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) V V V V.
- B) F F V V.
- C) F F V F.
- D) V F V V.

Questão 29

As equações de Maxwell descrevem classicamente como campos elétricos e magnéticos são gerados e alterados tanto um pelo outro quanto por cargas e correntes elétricas. Escritas na notação diferencial e usando o sistema internacional de medidas, as equações de Maxwell tomam a seguinte forma:

$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \rho / \epsilon_0$
$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$
$\vec{\nabla} \times \vec{E} = - \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
$\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \left(\vec{J} + \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right)$

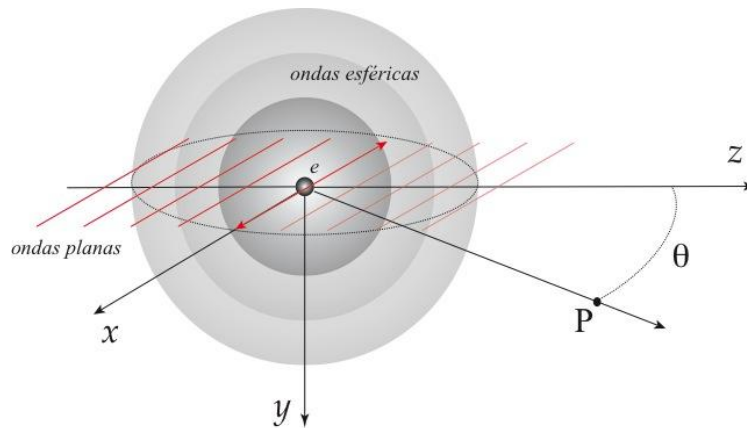
Assinale a alternativa que apresenta **CORRETAMENTE** a velocidade de propagação de uma onda eletromagnética v_p em uma região sem cargas e sem correntes, tal como no vácuo.

- A) $v_p = 1 / \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$
- B) $v_p = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$
- C) $v_p = 1 / (\mu_0 \epsilon_0)$
- D) $v_p = (\mu_0 \epsilon_0)$

Questão 30

A figura ilustra o espalhamento de uma onda eletromagnética plana propagando-se ao longo de z , com polarização ao longo de x , por um elétron livre. Na descrição clássica do espalhamento, o campo elétrico da onda plana incidente coloca o elétron em oscilação. O elétron emite esfericamente uma radiação de mesma frequência da onda incidente.

Considerando-se que o ponto P , a uma distância R do elétron, esteja sobre o mesmo plano de polarização da onda incidente, assinale a relação que descreve **CORRETAMENTE** a dependência da intensidade I da onda espalhada com o ângulo θ .



- A) $I \propto \cos \theta$
- B) $I \propto \cos^2 \theta$
- C) $I \propto \sin \theta$
- D) $I \propto \sin^2 \theta$

Questão 31

No início do século XX, os espectros de emissão e de absorção de radiação de vários átomos eram conhecidos com grande precisão. Entre eles, destacava-se o espectro do átomo de hidrogênio que, devido a sua simplicidade, chegou a ser satisfatoriamente descrito por fórmulas empíricas. Porém, em 1913, Niels Bohr desenvolveu um modelo atômico, cujas previsões para as energias de emissão e absorção dos átomos de hidrogênio e de hélio ionizado apresentavam concordância quantitativa muito elevada com os dados experimentais. Para construir seu modelo, Niels Bohr formulou quatro postulados sobre a natureza dos átomos que misturavam física clássica e não clássica.

Os postulados são:

1. Um elétron em um átomo se move em órbita circular ao redor do núcleo sob a influência da atração coulombiana entre o elétron e o núcleo, obedecendo às leis da mecânica clássica.
2. Em vez de infinitas órbitas, possíveis na mecânica clássica, um elétron move-se apenas em uma órbita, na qual seu momento angular (L) é múltiplo inteiro $h/2\pi$ (h = constante de Planck).
3. Apesar de estar constantemente acelerado, um elétron que se move em uma dessas órbitas possíveis, não emite radiação eletromagnética. Portanto, sua energia total (E) permanece constante.
4. É emitida radiação eletromagnética se um elétron, que se move inicialmente sobre uma órbita de energia total E_i , muda seu movimento descontinuamente, de forma a se mover em uma órbita de energia total E_f .

Em decorrência dos postulados anteriores, assinale com **V** os resultados **verdadeiros** e com **F** os **falsos**.

- () A quantização do momento angular restringe as possíveis órbitas circulares dos elétrons àquelas cujos raios são proporcionais ao quadrado de um número quântico orbital n ($n=1,2,3,4\dots$).
- () A quantização do momento angular orbital do elétron implica na quantização de sua energia total sendo essa, por sua vez, inversamente proporcional ao quadrado de um número quântico orbital n ($n=1,2,3,4\dots$).
- () A energia da radiação eletromagnética emitida, quando o elétron se move descontinuamente de uma órbita caracterizada pelo número quântico orbital n_i para uma outra órbita caracterizada pelo número quântico orbital n_f , é proporcional a $(1/n_f - 1/n_i)^2$; $n_i > n_f$.
- () A velocidade do elétron na órbita do átomo é inversamente proporcional ao número quântico orbital n ($n=1,2,3,4\dots$). O número quântico orbital $n=0$ é, portanto, proibido, garantindo, assim, que a velocidade do elétron na órbita nunca exceda à velocidade da luz.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) F V F V.
- B) F V V V.
- C) V F V F.
- D) V V F V.

Questão 32

O modelo da gota líquida para o núcleo atômico permite calcular a massa do núcleo a partir dos valores do número atômico (Z) e do número de massa (A). A expressão obtida para a massa M possui 6 termos e pode ser escrita como:

$$M(Z, A) = \sum_{j=0}^5 f_j(Z, A)$$

O modelo é baseado em duas propriedades comuns a todos os núcleos, exceto àqueles com A pequeno, são elas:

- I. As densidades de massa no interior do núcleo são aproximadamente as mesmas.
- II. As energias totais de ligação dos núcleons (par próton-nêutron) são proporcionais às massas nucleares.

Analise as seguintes afirmativas relacionadas à fórmula da massa do núcleo obtida através do modelo da gota líquida e assinale com **V** as **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.

- () Existe um termo que relaciona a massa do núcleo com a massa das partículas constituintes do átomo tal que: $f(Z, A) = (M_p + M_e)Z + M_n(A - Z)$. Os coeficientes M_p , M_n e M_e indicam as massas do próton, do nêutron e do elétron, respectivamente.
- () Existe um termo que relaciona a massa do núcleo ao volume do átomo tal que: $f(Z, A) = -aA$, onde a é uma constante.
- () Existe um termo que relaciona a massa do núcleo à área da superfície do átomo tal que: $f(Z, A) = bA^{2/3}$, onde b é uma constante.
- () Existe um termo que relaciona a massa do núcleo à energia proveniente de repulsões coulombianas entre os prótons tal que: $f(Z, A) = -cZ^2/A^{1/3}$, onde c é uma constante.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) F V F V.
B) F V V F.
C) V F V F.
D) V V F V.

Questão 33

Ao desenvolver seu modelo atômico, Rutherford analisava o espalhamento de partículas α pelos átomos de folhas delgadas de materiais metálicos.

Analise as afirmativas abaixo sobre as suposições consideradas no modelo atômico de Rutherford e assinale com **V** as **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.

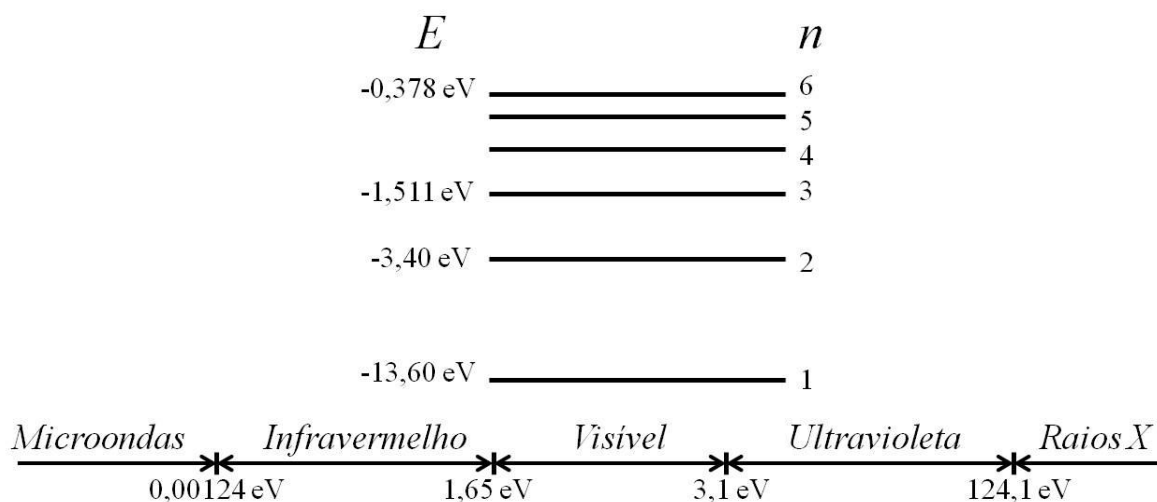
- () Rutherford propôs um novo modelo para contemplar, entre outros fenômenos, o espalhamento de partículas α em grandes ângulos, o qual era subavaliado no modelo atômico de Thomson.
- () Na descrição do átomo, os elétrons carregados negativamente estão localizados no interior de uma distribuição contínua de carga positiva.
- () No experimento, as partículas α são espalhadas via colisões elásticas com os núcleos massivos, sofrendo deflexões majoritariamente em ângulos menores que 3%.
- () O espalhamento das partículas α deve-se à força repulsiva coulombiana entre essas partículas e o núcleo atômico.
- () A hipótese de que a massa do núcleo é muito maior que a massa das partículas α foi bem-sucedida em explicar o espalhamento destas partículas por átomos de todos os elementos.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) F F F V V.
- B) F V V F F.
- C) V F F V F.
- D) V F V V F.

Questão 34

Considere abaixo o diagrama incompleto de níveis de energia para o átomo de hidrogênio e o espectro eletromagnético em termos da energia da radiação:



Com base nesse diagrama, podem-se encontrar as energias de todos os níveis eletrônicos do átomo de hidrogênio a partir do número quântico orbital n e da energia do estado fundamental. Com base nesse diagrama e no espectro eletromagnético, relacione as transições indicadas com os tipos de radiação emitidos.

COLUNA I

1. Nível 6 para nível 5.
2. Nível 5 para nível 1.
3. Nível 4 para nível 2.

COLUNA II

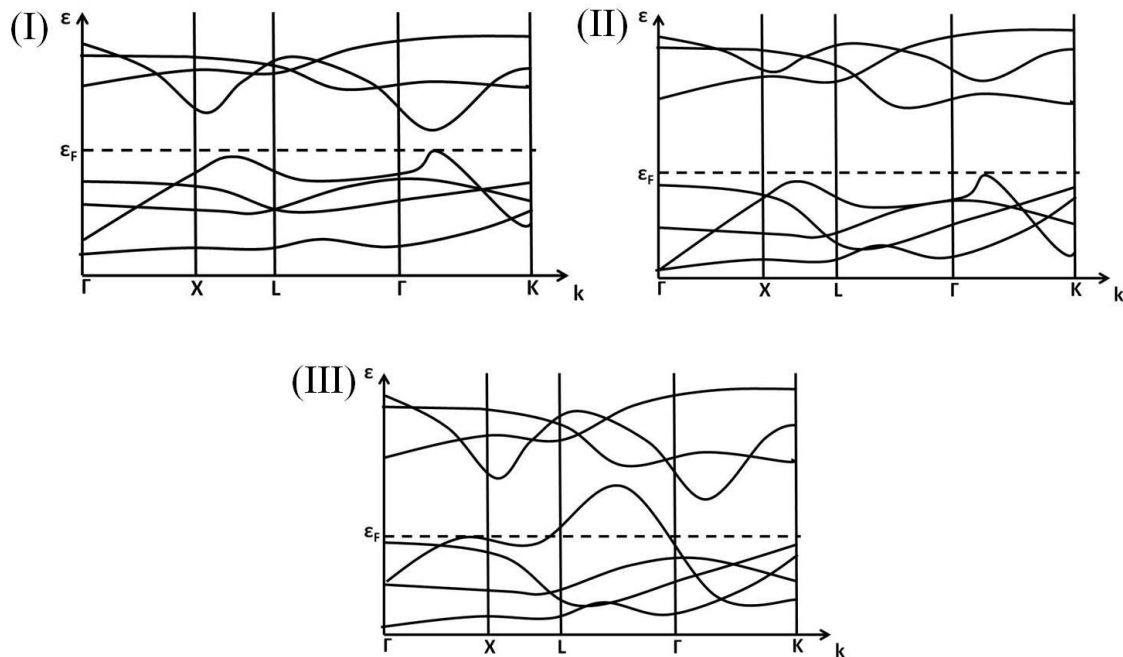
- () Radiação visível.
- () Radiação infravermelho.
- () Radiação ultravioleta.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) 1 2 3.
- B) 3 1 2.
- C) 3 2 1.
- D) 1 3 2.

Questão 35

Considere os gráficos abaixo da energia no espaço- k para vários materiais diferentes. Os pontos indicados na abscissa correspondem a direções de alta simetria da primeira zona de Brillouin para cada um desses materiais.



De acordo com a posição do nível de Fermi ϵ_F indicado, relacione cada uma das imagens com os tipos de materiais abaixo.

- () Metal.
- () Semicondutor.
- () Isolante.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

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

Questão 36

Com relação a fônons, analise as afirmativas abaixo e assinale com **V** as **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.

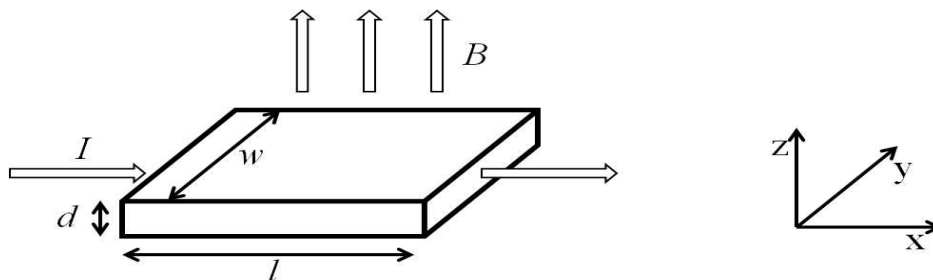
- () As vibrações de uma rede cristalina ou de uma molécula podem ser quantizadas, dando origem aos fônons. Assim, pode-se associar uma frequência de vibração a cada *fônon* da rede.
- () Um *fônon* é um quantum de um modo normal de vibração. Portanto, uma rede cristalina pode ter mais de um *fônon* com a mesma frequência de oscilação.
- () Todas as ligações químicas entre átomos dão origem a forças restauradoras e, por isso, podemos estudar as vibrações de uma rede cristalina ou de uma molécula com o mesmo formalismo de osciladores harmônicos.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) F V F.
- B) F V V.
- C) V F F.
- D) V F V.

Questão 37

Considere uma folha metálica de dimensões l , w e d pela qual passa uma corrente elétrica I (direção x), como mostrado na figura abaixo:



Na presença de um campo magnético B transversal (direção z), os portadores de carga são defletidos na direção y , gerando acúmulos de carga nas bordas superior e inferior da folha metálica que produzem um campo elétrico para cancelar o efeito do campo magnético. O equilíbrio é atingido quando essas duas forças se cancelam. Tal fenômeno é conhecido como efeito Hall. Podemos associar uma diferença de potencial ao campo elétrico produzido na direção y , à qual se dá o nome de tensão Hall.

Sabendo-se que, de acordo com o modelo de Drude, a densidade de carga J em uma direção pode ser escrita como: $J = nev$, onde n é a densidade de portadores de carga; e é a carga elementar e v é a velocidade dos portadores, a expressão para o módulo da tensão Hall V_H em termos apenas de I , B , n , e e as dimensões apropriadas da folha metálica.

- A) $|V_H| = IB/new$
- B) $|V_H| = wIB/ne$
- C) $|V_H| = neB/Id$
- D) $|V_H| = IB/ned$

Questão 38

No estudo de átomos multieletrônicos, a teoria de Hartree é utilizada para simplificar o problema através de uma sucessão de aproximações. Nas primeiras aproximações, somente as interações mais fortes a que estão submetidos os elétrons são consideradas e, então, o tratamento é tornado mais exato em aproximações sucessivas que levam em conta as interações mais fracas. Os resultados desse procedimento fornecem uma explicação muito satisfatória das características essenciais de todos os átomos multieletrônicos em seus estados fundamentais. Desses resultados, podem-se estudar as energias dos elétrons nos vários orbitais eletrônicos e, com isso, avaliar, por exemplo, as energias de ionização de cada elemento químico.

Analisando-se os orbitais eletrônicos dos diferentes elementos químicos conhecidos, é **CORRETO** afirmar que

- A) elétrons em subcamadas de números quânticos n e l pequenos são mais facilmente excitados, pois a energia de ligação é diretamente proporcional a esses números.
- B) para todos os elementos conhecidos, em seu estado neutro, vale a regra: quanto maior for o preenchimento da camada de valência por elétrons, menor é a energia de ionização.
- C) os elementos nos quais os elétrons de valência preenchem completamente os subníveis de números quânticos $l=0$ e $l=1$ são pouco reativos, pois apresentam altas energias de ionização.
- D) o elementos da coluna 7A da tabela periódica (F, Cl, Br, I, At) são aqueles que têm um elétron a menos do que o necessário para completar sua subcamada p e, por isso, possuem baixa energia de ionização, ligando-se facilmente a outros elementos.

Questão 39

Analise as seguintes afirmativas relacionadas com os conceitos relativos a estruturas cristalinas e assinale com **V** as **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.

- () Célula unitária é a menor subdivisão de uma rede cristalina, cujo conteúdo, por simples justaposição nas três direções do espaço, permite reconstruir o sólido cristalino completo.
- () A rede recíproca é o arranjo de pontos no espaço dos momentos (dos vetores de onda \vec{k}) tal que cada ponto dessa rede corresponde a uma célula unitária da rede direta.
- () Dá-se o nome de *primeira zona de Brillouin* a uma única célula unitária da rede recíproca que contém todos os valores fisicamente distinguíveis dos vetores de onda \vec{k} .
- () Se os átomos de um determinado elemento cristalizam-se em uma rede cúbica de face centrada, então, sua rede recíproca é um arranjo de pontos no formato de uma rede cúbica de corpo centrado; enquanto que, para os átomos que se cristalizam em uma rede cúbica simples, sua rede recíproca também tem o formato de uma rede cúbica simples.

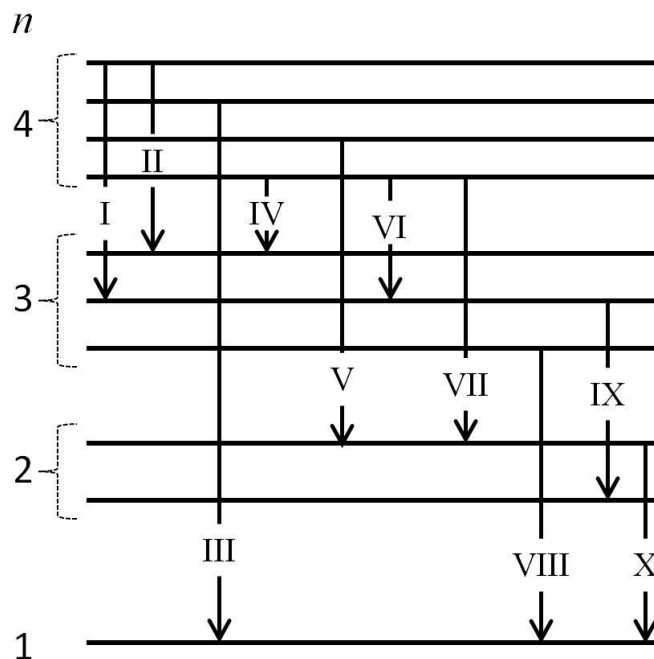
Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) V V V F.
- B) V F F V.
- C) V F V V.
- D) F V F F.

Questão 40

Medidas experimentais de espectros atômicos mostram que nem todas as possíveis transições entre níveis eletrônicos acontecem. Observa-se a emissão de fótons unicamente com frequências correspondentes a transições entre níveis de energia cujos números quânticos satisfazem às regras de seleção, regras que são obtidas a partir do cálculo das taxas de transição. Assim, as regras de seleção especificam quais transições têm taxas tão pequenas que não podem ser observadas normalmente.

Considere o diagrama de níveis de energia de um elemento qualquer mostrado abaixo. Neste diagrama, os orbitais eletrônicos estão discriminados pelo número quântico principal n (indicado à esquerda das linhas) e pelo número quântico azimutal l . As setas identificadas com algarismos romanos indicam transições eletrônicas entre os vários níveis eletrônicos.



Com base na regra de seleção para o número quântico azimutal das transições eletrônicas, assinale a alternativa que apresenta **APENAS TRANSIÇÕES PERMITIDAS**, isto é, aquelas que seriam observadas normalmente em uma medida experimental do espectro atômico desse elemento.

- A) III, VII, VIII, X.
- B) I, III, VI, IX.
- C) II, VI, VII, X.
- D) I, V, VII, VIII.

Questão 41

Para estudar três materiais desconhecidos A, B e C, o físico Tiago realizou medidas de resistividade elétrica desses materiais a diferentes temperaturas. Tiago observou os seguintes comportamentos:

- I. À baixa temperatura (em torno de 4,2K), os materiais A e C apresentam resistência elétrica alta.
- II. À baixa temperatura (em torno de 4,2K), o material B apresenta alta condutividade elétrica.
- III. Aumentando-se a tensão elétrica no material B, percebe-se que ele aquece e o gráfico da corrente elétrica em função da tensão elétrica aplicada apresenta inclinação cada vez menor.
- IV. À temperatura ambiente (em torno de 300K), a condutividade elétrica do material A aumentou consideravelmente em relação à sua condutividade em baixas temperaturas.
- V. À temperatura ambiente (em torno de 300K), a condutividade elétrica do material C aumentou muito pouco em relação à sua condutividade em baixas temperaturas.

Com base em suas observações, Tiago chegou às conclusões descritas abaixo. Assinale com **V** as **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.

- () Os materiais A e C apresentam *gap* de energia em sua estrutura de bandas.
- () O material B pode ser composto de tungstênio.
- () Os materiais A e C podem ser compostos de silício ou germânio.
- () Considerando-se apenas as características elétricas do material C, conclui-se que ele pode ser usado como barreira elétrica em circuitos integrados.
- () À baixa temperatura (4,2 K), o nível de Fermi do material B está no topo de uma banda de energia.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

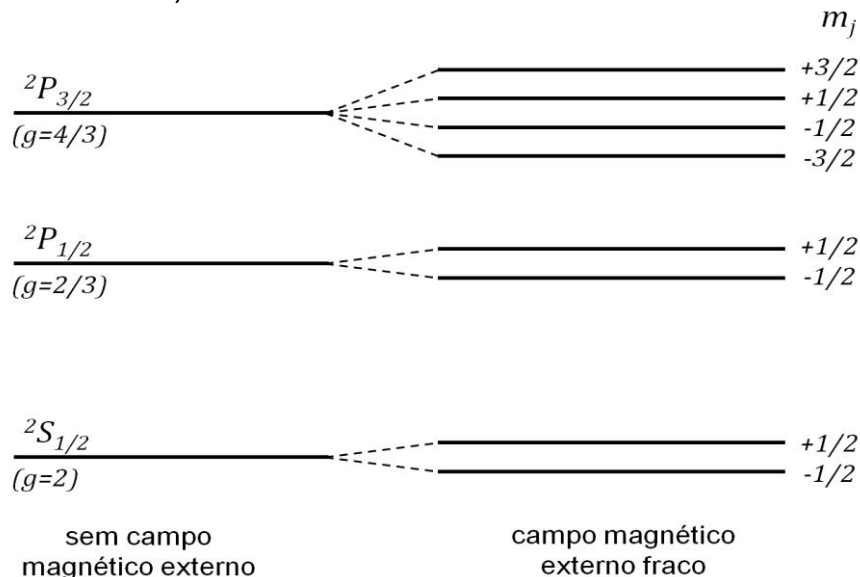
- A) V V F V F.
- B) F F V F V.
- C) V F F V F.
- D) V V V V F.

Questão 42

Em 1896 foi observado em um experimento de espectros atômicos que, quando um átomo é submetido a um campo magnético externo e então excitado, as linhas espectrais emitidas no processo de desexcitação se separam em várias componentes. É o chamado *efeito Zeeman*.

Para campos menores que vários décimos de 1 tesla, a separação ΔE entre os novos níveis e o nível eletrônico sem a presença do campo magnético externo é proporcional à intensidade do campo de acordo com a expressão: $\Delta E = \mu_b B g m_j$, em que μ_b é o magnéton de Bohr, que vale $9,3 \times 10^{-24} \text{ A.m}^2$, B é a intensidade do campo magnético, g é o fator de Landé e m_j é número quântico magnético total.

Considere o diagrama de níveis de energia do sódio. O diagrama mostra o desdobramento de alguns níveis de energia do sódio após a aplicação de um campo magnético de 200 mT. Na figura, aparecem, também, o fator g para cada um dos níveis e a notação empregada pelos espectroscopistas, para indicar os números quânticos dos níveis da seguinte forma: $^{2s+1}X_j$, onde s é o momento angular de spin, j é o momento angular total e a letra X especifica o momento angular azimutal (exceto pelo uso convencional de maiúscula).



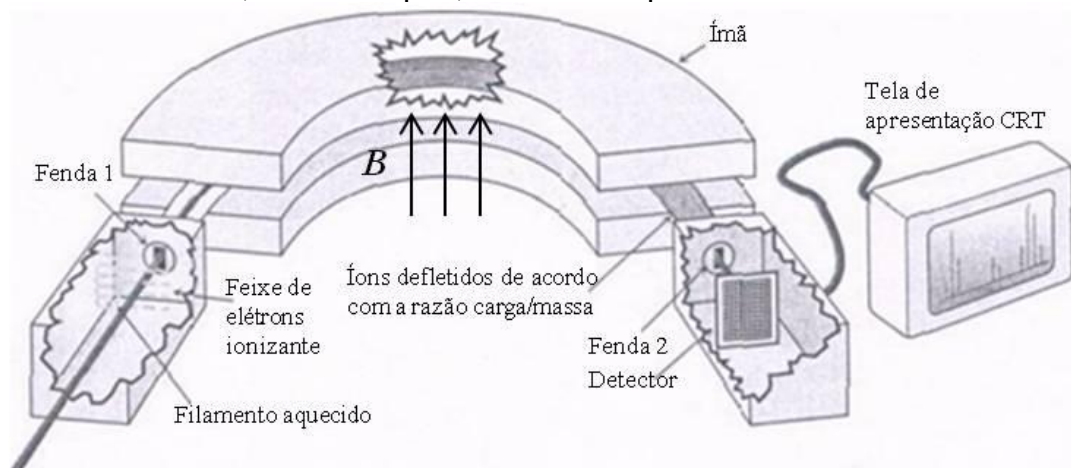
Com base no diagrama, calcule as separações ΔE após a quebra de degenerescência causada pelo campo magnético B do nível $l=1$ e $s=1/2$ para o qual j e m_j são máximos.

Assinale a alternativa com os valores **CORRETOS** de ΔE :

- A) $0,62 \times 10^{-24} \text{ J}$
- B) $3,72 \times 10^{-24} \text{ J}$
- C) $1,24 \times 10^{-24} \text{ J}$
- D) $1,86 \times 10^{-24} \text{ J}$

Questão 43

A espectrometria de massa é um método para identificar os diferentes átomos que compõem uma substância. Em um espectrômetro de massa, como o da figura abaixo, uma amostra é bombardeada com um feixe elétrons de alta energia para extrair íons de suas moléculas. Nesse espectrômetro, os íons da amostra atravessam um campo magnético, B (indicado na figura), que curva suas trajetórias em linhas diferentes, dependendo de sua relação carga/massa (q/m). A massa e a carga dos íons podem ser medidas por sua posição no espectro de massa resultante, a partir dos quais é possível identificar os elementos, seus isótopos, ou isóbaros presentes na amostra.



<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABAmMAI/espectrometria-massas>

Assinale a alternativa em que a razão carga/massa está **CORRETAMENTE** expressa apenas em termos da velocidade v dos íons, do campo magnético B aplicado e do raio R de sua trajetória.

- A) $1/vBR$
- B) $v/2B$
- C) v/BR
- D) mv/BR

Questão 44

Com relação aos portadores de carga em semicondutores, analise as seguintes afirmativas e assinale com **V** as **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.

- () Devido aos sinais de carga opostos em *buracos* e elétrons, a densidade de corrente elétrica para cada um deles, dada por $J = qnv$ (q é a carga do portador de carga, n , a densidade destes portadores e v , a velocidade dos mesmos), também têm sinais opostos.
- () O *buraco* é uma partícula da rede cristalina que tem a mesma carga e a mesma massa efetiva do elétron, porém, de sinais contrários.
- () É conveniente pensar em termos de *buracos*, representando a ausência de elétrons numa banda totalmente cheia em situações em que todos os níveis de uma banda isolada estão ocupados, com exceção dos que se situam no topo da banda.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) V V F.
- B) F V V.
- C) V F V.
- D) F F V.

Questão 45

Uma das grandezas físicas de grande importância em estudo dos materiais é o calor específico. O calor específico define a mudança da temperatura de determinada substância, quando essa recebe ou perde uma determinada quantidade de calor.

Acerca do calor específico a volume constante, relacione as descrições com os diversos modelos teóricos propostos ao longo da história:

COLUNA I

1. Modelo de Einstein.
2. Modelo de Debye.
3. Modelo de Dulong e Petit.

COLUNA II

- () A quantidade de energia térmica necessária por molécula para aumentar a temperatura de um sólido de uma determinada quantidade é a mesma, independente da composição química do mesmo.
- () Os átomos executam oscilações harmônicas simples. Levando em conta a quantização em energia de um oscilador harmônico, tal modelo encontrou um acordo qualitativo com os experimentos a temperaturas razoavelmente baixas, falhando em temperaturas muito baixas.
- () Explicou bem o comportamento dos sólidos a temperaturas altas, porém, falha drasticamente à medida que se abaixa a temperatura.
- () Leva em conta as interações entre os átomos de um cristal ao abordar o problema em termos das vibrações da rede (*fônons*), tratando cada modo normal como um oscilador independente. Com isso, chegou-se à melhor concordância entre teoria e experimento (qualitativa, quantitativa e em todas as temperaturas) para o calor específico a volume constante.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) 2 1 2 3.
- B) 3 1 3 2.
- C) 3 2 1 3.
- D) 2 1 3 2.

Questão 46

Com relação às propriedades magnéticas dos materiais, avalie as afirmações abaixo e assinale **V** para as **verdadeiras** e **F** para as **falsas**.

- () Nos materiais diamagnéticos, ainda que os átomos ou moléculas não tenham momento de dipolo magnético intrínseco, o campo magnético acopla com o *spin* dos elétrons, induzindo uma magnetização nesse material.
- () Na presença de um campo magnético B *inomogêneo*, o modelo clássico das propriedades magnéticas de materiais prevê que um material diamagnético é (fracamente) *atraído* pela região onde B é mais forte, enquanto um material paramagnético é *repelido* por ela.
- () Os materiais ferromagnéticos são caracterizados pela relação não linear entre a magnetização M e o campo magnético H , como visto no *ciclo de histerese*.
- () Nos materiais paramagnéticos, os átomos ou moléculas têm um momento de dipolo magnético intrínseco.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) F F V V.
- B) F V F V.
- C) V F V F.
- D) V V F F.

Questão 47

As equações de Maxwell relacionam os campos elétrico e magnético de uma onda eletromagnética e preveem que todas as suas componentes satisfazem a solução geral da equação de ondas unidimensional. Assim, a partir dos campos elétrico e magnético de uma onda eletromagnética, é possível descobrir algumas características dessa onda, como sentido de propagação, velocidade de propagação e a densidade de energia que tal onda carrega, entre outras.

Abaixo, na **COLUNA I**, estão pares de campos elétrico \vec{E} e magnético \vec{B} , em coordenadas cartesianas, onde A é a amplitude da onda, k é o número de onda e c é a velocidade da luz no vácuo, relacione cada um desses pares com as características descritas nos itens da **COLUNA II**.

COLUNA I

1. $\vec{E} = A \cdot \cos[k(x - ct)]\hat{z}$
 $\vec{B} = \frac{A}{c} \cdot \sin\left[k(x - ct) + \frac{\pi}{2}\right]\hat{y}$

2. $\vec{E} = A \cdot \cos[k(z + ct)]\hat{y}$,
 $\vec{B} = \frac{A}{c} \cdot \cos[k(z + ct)]\hat{z}$

3. $\vec{E} = A \cdot \cos\left[k(y + ct) - \frac{\pi}{2}\right]\hat{z}$,
 $\vec{B} = \frac{A}{c} \cdot \sin[k(y + ct)]\hat{x}$

COLUNA II

() Onda eletromagnética propagando-se no sentido $-\hat{y}$, isto é, propagando no sentido negativo do eixo y .

() Não descreve a propagação de uma onda eletromagnética.

() Onda eletromagnética propagando-se no sentido $+\hat{x}$, isto é, propagando no sentido positivo do eixo x .

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- A) 2 3 1.
- B) 3 1 2.
- C) 1 2 3.
- D) 3 2 1.

Questão 48

Em um combate a um incêndio, os bombeiros usam uma mangueira de alta pressão que dispara água a uma velocidade escalar de 25,0m/s. Quando a água sai da mangueira, ela adquire o movimento de um projétil. Os bombeiros ajustam o ângulo de elevação da mangueira para um ângulo θ , de maneira que a água gasta 3,00 segundos para atingir o prédio a 45,0 metros de distância. Despreze a resistência do ar e considere que o final da mangueira (ponto de saída da água) está ao nível do solo.

A altura, acima do chão, que a água atinge o prédio é: Considere $g = 10\text{m/s}^2$, $\cos \theta = 0,600$, $\sin \theta = 0,800$

- A) 10,0m.
- B) 15,0m.
- C) 20,0m.
- D) 30,0m.

Questão 49

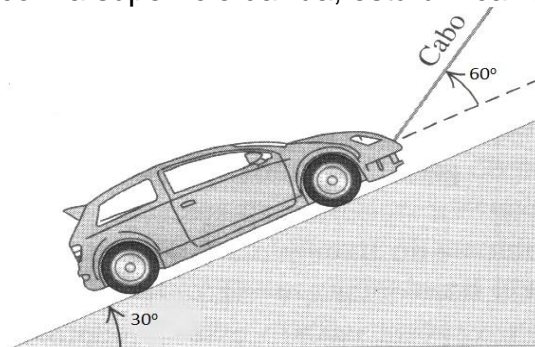
Uma criança está brincando em uma mesa sem atrito jogando disco, quando seu pai, professor de física, percebe que, ao lançar o disco com velocidade de 4,00m/s ao longo do comprimento da mesa (2,00m) em uma das extremidades dela, o disco flutua 2,50cm para a esquerda até chegar à extremidade oposta da mesa. O disco chega a esta extremidade mantendo a velocidade de 4,00 m/s ao longo do comprimento da mesa. Por meio de tais observações, o pai conclui que a mesa está desnivelada.

A aceleração do disco (considerada constante) que provocou o desvio de 2,5cm vale:

- A) $0,05\text{m/s}^2$.
- B) $0,10\text{m/s}^2$.
- C) $0,02\text{m/s}^2$.
- D) $0,20\text{m/s}^2$.

Questão 50

Um reboque está parado em uma rua cuja inclinação é 30° . Preso ao cabo do reboque, que faz um ângulo de 60° com a superfície da rua, está um carro de massa 1200Kg .



Considerando-se que não existe atrito entre o carro que está sendo rebocado e a superfície da rua, qual é valor da tensão no cabo? Considere $g = 10\text{m/s}^2$, $\cos(60) = \sin(30) = 0,50$ e $\cos(30) = \sin(60) = 0,87$

- A) $6,0 \times 10^3 \text{ N}$.
- B) $1,2 \times 10^4 \text{ N}$.
- C) $2,4 \times 10^4 \text{ N}$.
- D) $1,2 \times 10^3 \text{ N}$.

Questão 51

Uma das maneiras de se buscarem planetas extrassolares é verificar variações nos espectros estelares devido ao movimento que a estrela apresenta devido à sua rotação em torno do centro de massa formado pelo sistema estrela + planeta. Tal método é eficaz para a detecção de planetas massivos (algumas vezes a massa de Júpiter) para que o efeito da rotação em torno do centro de massa seja perceptível.

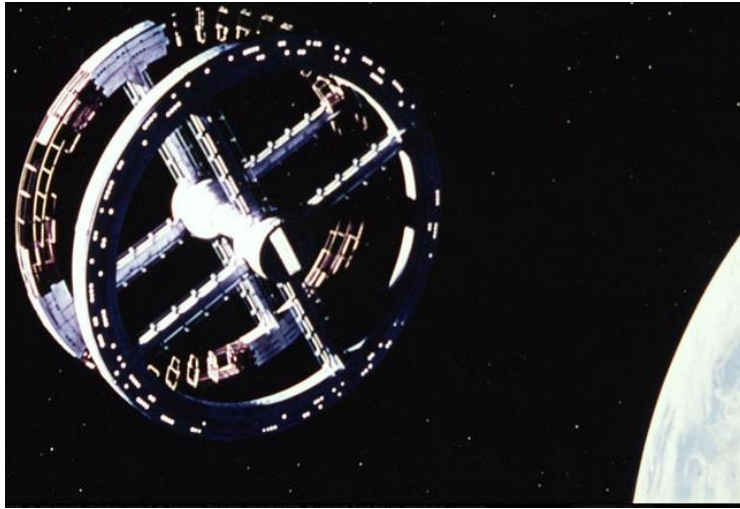
Considere o sistema formado por uma estrela de raio R e um planeta gigante gasoso de raio r . A distância entre o centro dos dois corpos é d .

Considerando-se que os dois possuem a mesma densidade média, qual é o centro de massa desse sistema, em relação ao centro da estrela?

- A) $X_{CM} = \frac{dr^3}{r^3 + R^3}$
- B) $X_{CM} = \frac{dr^3}{R^3}$
- C) $X_{CM} = \frac{r^3 + R^3}{dr^3}$
- D) $X_{CM} = \frac{dR^3}{r^3}$

Questão 52

No filme *2001 Uma Odisseia no Espaço*, existe uma estação espacial que usa o efeito da rotação para simular o efeito da gravidade, uma vez que longos períodos na sua ausência provocam danos à saúde dos astronautas.



inthemouthofdorkness.blogspot.com.br/2013/03/movie-review-2001-space-odyssey.html

Considerando-se uma estação espacial que tenha um diâmetro de 80 metros, quantas revoluções por minuto (rpm) seriam necessárias, a fim de que a aceleração da "gravidade artificial" fosse igual a 10m/s^2 ?

- A) $15/\pi$ rpm
- B) $25/\pi$ rpm
- C) $30/\pi$ rpm
- D) $60/\pi$ rpm

Questão 53

Uma academia de ginástica localiza-se no décimo andar de um prédio e o elevador que leva até essa academia possui uma balança para que você possa verificar o progresso atingido com sua malhação diária.

Um estudante de física que usa esta academia pesa 600 N e percebe que, quando pega o elevador para subir até a academia, a balança indica 720 N. Ele pode afirmar que o elevador

- A) sobe com aceleração zero.
- B) desce com aceleração zero.
- C) sobe com aceleração de $2,00\text{m/s}^2$.
- D) desce com aceleração de $2,00\text{m/s}^2$.

Questão 54

Uma escada uniforme de 5,0m de comprimento repousa contra uma parede vertical sem atrito e sua extremidade inferior está situada a 3,0m da parede, apoiada numa superfície na qual existe atrito. A escada pesa 160 N. O coeficiente de atrito estático entre o solo e a base da escada é igual a 0,40. Um homem pesando 740 N sobe lentamente a escada.

Até que distância ao longo da escada ele pode subir antes que a escada comece a escorregar?

- A) 1,5m.
- B) 1,7m.
- C) 2,5m.
- D) 2,7m.

Questão 55

Uma hélice de um exaustor de uma indústria possui massa de 120Kg e comprimento de 2,00m (de uma extremidade a outra). A hélice está girando a 40rad/s em relação a um eixo que passa pelo seu centro. Suponha que, após reparos, a massa da hélice teve de ser reduzida a 64% da massa original, mas o tamanho e a energia inicial tiveram de ser mantidos.

Qual deve ser a velocidade angular escalar da hélice?

Dados: momento de inércia $I = \frac{1}{12} ML^2$

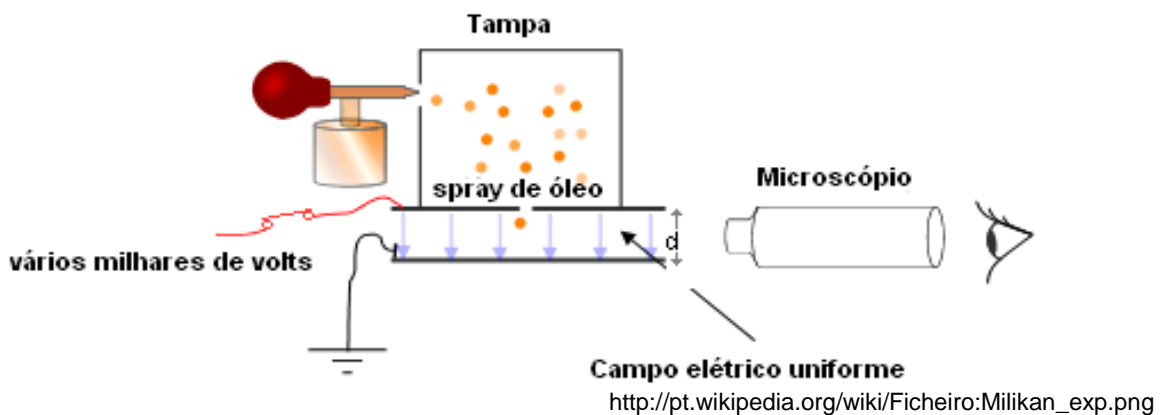
- A) 40 rad/s.
- B) 25 rad/s.
- C) 20 rad/s.
- D) 50 rad/s.

Questão 56

Em um experimento clássico, o físico R. A. Milikan determinou a carga do elétron, usando um aparelho conforme o mostrado na figura abaixo. Usando um dispositivo denominado atomizador ele gerava gotas de óleo que caíam por um orifício numa região onde havia um campo elétrico uniforme. Milikan determinou a massa das gotas, medindo sua velocidade terminal usando um microscópio. Com a massa determinada, ele carregou essas gotas, irradiando-as com raios X e ajustou o campo E, de maneira que as gotas ficassem em equilíbrio em razão das forças gravitacionais e elétricas serem iguais e opostas.

Se a massa da gota vale $2,32 \times 10^{-14}$ Kg e a campo que a mantém em equilíbrio é $2,00 \times 10^5$ N/C, quantos elétrons, **aproximadamente**, em excesso ela possui?

Dados: módulo da carga do elétron $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$ C e aceleração da gravidade $g = 10,0$ m/s²



- A) 7.
- B) 10.
- C) 1.
- D) 5.

Questão 57

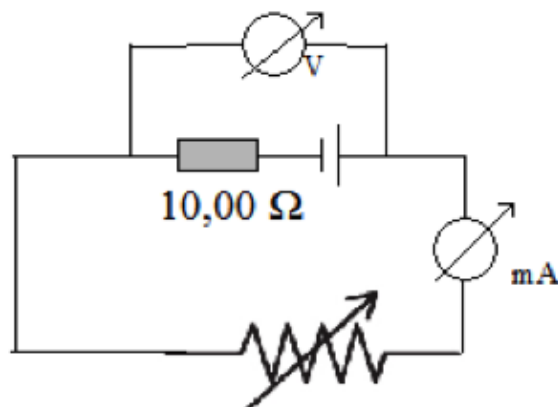
Geladeiras antigas costumam dar choques quando pegamos em sua porta. Isso acontece devido à fuga de corrente que existe cada vez que o motor é acionado, acumulando carga elétrica em sua estrutura. Se a corrente elétrica que escapa varia com o tempo, segundo a função $I = 55,00 - 0,300t^2$.

Quantos coulombs serão acumulados no intervalo de tempo que vai de 0 a 5 segundos?

- A) 47,5 C.
- B) 262,5 C.
- C) 237,5 C.
- D) 52,5 C.

Questão 58

Em um experimento de laboratório para determinar a FEM de uma pilha e sua resistência interna, são utilizados uma pilha, um resistor de $10,00\Omega$, um resistor variável (potenciômetro), um voltímetro e um amperímetro. Através do circuito montado como na figura, foram feitas medidas da corrente (I) e tensão (V), enquanto se variava o valor da resistência no potenciômetro. Com os dados coletados, foi obtida, após a análise por regressão linear, a seguinte equação: $Y = - 10,75X + 1,45$, onde X e Y são as variáveis medidas.

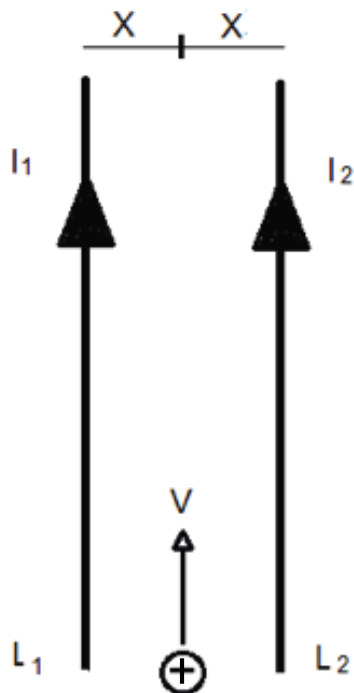


Baseado na equação obtida, a resistência interna da bateria e a força eletromotriz da pilha valem

- A) $10,75\ \Omega$ e $1,45\ \text{V}$.
- B) $1,45\ \Omega$ e $10,75\ \text{V}$.
- C) $1,45\ \Omega$ e $0,75\ \text{V}$.
- D) $0,75\ \Omega$ e $1,45\ \text{V}$.

Questão 59

A figura abaixo representa dois fios condutores **L1** e **L2**, percorridos, respectivamente, por correntes elétricas de intensidades $i_1 = 2,0 \text{ A}$ e $i_2 = 4,0 \text{ A}$.



Um próton é lançado entre os condutores, com uma velocidade paralela a eles. Devido, exclusivamente, às forças magnéticas provocadas pelos campos gerados pelas correntes, o próton irá descrever uma trajetória

- A) curvilínea para fora do plano.
- B) curvilínea para dentro do plano.
- C) curvilínea para o fio L_1 .
- D) curvilínea para o fio L_2 .

Questão 60

Um fio cilíndrico de comprimento L e seção reta com área A é ligado a uma fonte de tensão V , sendo percorrido por uma corrente I_0 . Se esse fio for esticado até o dobro de seu comprimento original e ligado na mesma fonte de tensão.

Qual será o novo valor da corrente, supondo que a resistência, a resistividade e a densidade do material não sejam alteradas quando o fio é esticado.

- A) $I_0/4$.
- B) $I_0/2$.
- C) $2I_0$.
- D) $4I_0$.

Questão 61

Dois resistores são ligados em paralelo a uma fonte de tensão. A resistência do resistor A é o dobro da resistência de B.

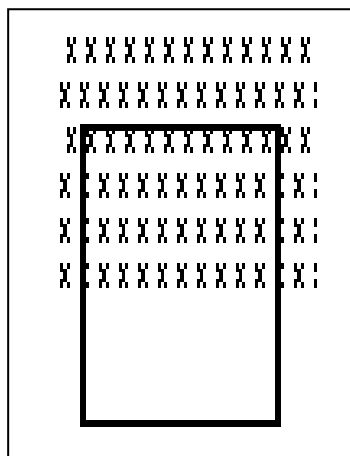
Se a corrente no resistor A for I , qual a corrente no resistor B?

- A) $I_B = I$
- B) $I_B = 2I$
- C) $I_B = 4I$
- D) $I_B = I/2$

Questão 62

Uma bobina retangular de 80 voltas e dimensões 20cm por 30cm está localizada em um campo uniforme de intensidade 0,75T, direcionado para dentro da página, com apenas metade da bobina na região do campo.

A resistência da bobina vale 30Ω .



Assinale a alternativa que apresenta o valor e o sentido de circulação da corrente induzida, se a espira se move com velocidade de 2m/s para cima.

- A) 0,24 A no sentido horário.
- B) 0,24 A no sentido anti-horário.
- C) 0,8 A no sentido horário.
- D) 0,8 A no sentido anti-horário.

Questão 63

O mar Morto tem esse nome devido à grande quantidade de sal nele presente, que é da ordem de dez vezes superior à dos demais oceanos. Este excesso de sal aumenta sua flutuabilidade e os banhistas boiam facilmente. Em geral, uma pessoa flutua no mar Morto com dois terços de seu corpo submerso.

Se a densidade do corpo humano vale 970 kg/m^3 , qual é a densidade da água do mar Morto?

- A) 2910 kg/m^3 .
- B) 646 kg/m^3 .
- C) 485 kg/m^3 .
- D) 1455 kg/m^3 .

Questão 64

O aquecimento global tem reduzido a superfície de água congelada nos polos, causando sérios problemas, principalmente para as espécies do hemisfério norte. Existem vários relatos de ursos polares presos em blocos de gelo, sendo obrigados a nadar grandes distâncias para atingirem terra firme.



(Foto: Shutterstock.com | Jan Martin Will)

Um bloco de gelo (930 kg/m^3) flutua no oceano Ártico (1030 kg/m^3). Qual deve ser o volume mínimo desse bloco, para que um urso de 700 Kg fique sobre ele sem molhar os pés?

- A) $70,0 \text{ m}^3$.
- B) $7,00 \text{ m}^3$.
- C) $0,70 \text{ m}^3$.
- D) $0,07 \text{ m}^3$.

Questão 65

Um canal de irrigação alimenta dois canais menores que depois se subdividem para levar água para toda a área plantada de uma pequena fazenda. Um dos canais menores tem uma largura de 4,0 metros e uma profundidade de 1,4 metros com uma velocidade da correnteza de 0,50m/s. O outro canal tem 4,0 metros de largura, 1,0 metros de profundidade e velocidade de 0,8 m/s.

Se o canal maior tem uma largura de 6,0 metros e a velocidade da correnteza é de 2,5 m/s, qual deve ser sua profundidade?

- A) 0,40 m.
- B) 0,50 m.
- C) 0,30 m.
- D) 0,15 m.

Questão 66

A água utilizada em uma fábrica de cerveja escoar em um tubo com uma vazão volumétrica tal que deve encher 200 latas de 0,300 litros por minuto. Em um ponto (1) da tubulação, a pressão manométrica é igual a 152KPa, e área da seção reta é igual a 4,00 cm². Em outro ponto (2), situado 1,5 metros acima do ponto 1, a área da seção reta é igual a 2,00cm².

Qual é, **aproximadamente**, a pressão manométrica nesse ponto, sendo a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\rho_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$?

- A) 155 KPa.
- B) 140 KPa.
- C) 128 KPa.
- D) 125 Kpa.

Questão 67

As equações Maxwell descrevem os fenômenos eletromagnéticos. Para dar uma ideia do alcance dos fenômenos regidos pelas equações de Maxwell, basta lembrarmos que a luz é um fenômeno de origem eletromagnética. Das quatro equações, duas representam a lei de Gauss para o campo elétrico e magnético (descrevem como os campos são gerados a partir de cargas).

Essas equações indicam que

- A) para o campo elétrico, o fluxo através de uma superfície gaussiana é sempre zero.
- B) para o campo elétrico, as linhas de campo são sempre fechadas.
- C) para o campo magnético, o fluxo através de uma superfície gaussiana é sempre zero.
- D) para o campo magnético, as linhas de campo são sempre divergentes.

Questão 68

O Sistema Internacional de unidades (SI) consiste em um conjunto de unidades padronizado de definições para unidades de medida, utilizado em quase todo o mundo moderno, que visa uniformizar e a facilitar as medições. Nesse sistema, a unidade de energia é o Joule (J), a qual pode ser expressa em função de outras unidades básicas, também pertencentes ao SI. Uma unidade de energia não pertencente ao SI, mas bastante utilizada é o elétron-volt (ev).

A quantidade de 1 J de energia cinética corresponde a quantos ev?

- A) $1,6 \times 10^{-19}$.
- B) $2,8 \times 10^{-7}$.
- C) $3,6 \times 10^6$.
- D) $6,2 \times 10^{18}$.

Questão 69

Num dia de chuva, um garoto em repouso consegue abrigar-se perfeitamente, mantendo a haste do seu guarda-chuva vertical. Porém, mantendo a haste do guarda-chuva inclinada $36,9^\circ$ com a horizontal, ele só consegue abrigar-se movimentando-se para a direita com velocidade de 4,0m/s.

Admitindo que as gotas de chuva tenham movimento uniforme e caem verticalmente, qual é o módulo da sua velocidade em relação ao garoto, quando ele se desloca com o guarda-chuva inclinado? Considere a tangente, $\text{tg}(36,9^\circ) = 0,75$

- A) 3,0m/s.
- B) 5,0m/s.
- C) 7,0m/s.
- D) 8,0m/s.

Questão 70

A escada rolante que liga a plataforma de uma estação subterrânea do metrô até o nível da rua move-se uniformemente a 0,80 m/s. A escada leva 30 s para transportar uma pessoa da plataforma até a superfície e sua inclinação em relação ao solo horizontal é 30° .

Qual é a profundidade em que se encontra a plataforma do metrô em relação ao nível da rua?

- A) 12 m.
- B) 24 m.
- C) 1,2 km.
- D) 2,4 km.

Questão 71

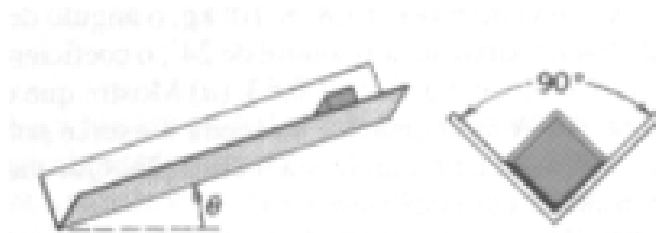
Uma arma dispara um projétil com velocidade de 200 m/s, formando um ângulo de 40° com o solo.

Quais são os vetores posição (\vec{r}) e velocidade (\vec{v}) do projétil, depois de 20 s, em função dos vetores unitários \hat{i} e \hat{j} ? Considere $\sin(40^\circ) = 0,64$ e $\cos(40^\circ) = 0,77$; a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desconsidere qualquer tipo de resistência do ar.

- A) $\vec{r} = (154 \hat{i} - 72 \hat{j})\text{m}$; $\vec{v} = (3080 \hat{i} + 560 \hat{j}) \text{ m/s}$.
- B) $\vec{r} = (154 \hat{i} + 72 \hat{j})\text{m}$; $\vec{v} = (3080 \hat{i} - 560 \hat{j}) \text{ m/s}$.
- C) $\vec{r} = (3080 \hat{i} + 560 \hat{j}) \text{ m}$; $\vec{v} = (154 \hat{i} + 72 \hat{j}) \text{ m/s}$.
- D) $\vec{r} = (3080 \hat{i} + 560 \hat{j}) \text{ m}$; $\vec{v} = (154 \hat{i} - 72 \hat{j}) \text{ m/s}$.

Questão 72

Uma caixa, com perfil quadrado, está em equilíbrio em uma calha de ângulo reto. Qual é o coeficiente de atrito estático entre o material da caixa e a calha nessas condições?



Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAe6p8AG/exercicio-resolvido-fisica?part=2>.
Acesso em 10/03/2014

- A) $\mu = \text{tg}\theta$
- B) $\mu = \sqrt{2}\text{tg}\theta$
- C) $\mu = \frac{\sqrt{2}}{2}\text{tg}\theta$
- D) $\mu = \frac{\text{tg}\theta}{2}$

Questão 73

A massa de um pêndulo de peso P , visto na figura abaixo, acumula uma determinada carga q . A uma distância r , ao longo da reta tracejada, é colocado um corpo carregado eletricamente com carga de mesmo módulo da primeira, de maneira que o pêndulo fique em equilíbrio.

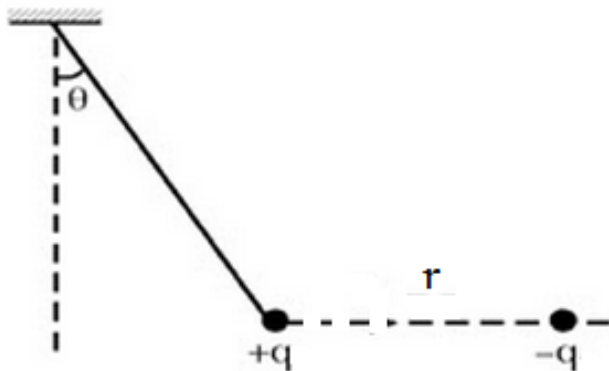


Figura disponível em: <http://mistermdafisica.blogspot.com.br/2013/03/revisao-geral-3-para-uece.html>. Acesso em 10/03/2014. (Adaptada).

Qual é o valor de r que possibilita esse equilíbrio para um ângulo θ de 45° , sendo K a constante de Coulomb?

- A) $q\sqrt{\frac{K}{P}}$
- B) $q\sqrt{\frac{P}{K}}$
- C) $K\frac{P}{q}$
- D) $K\frac{q^2}{P}$

Questão 74

Thomas Khun, no livro *A Estrutura das Revoluções Científicas* explora conceitos (ideias) como: ciência normal, ciência extraordinária, paradigma e revolução científica para descrever o processo de evolução da ciência.

Segundo o autor, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) Ciência extraordinária é o período no qual vigora um determinado paradigma, comumente aprovado pela comunidade científica.
- B) Evolução da ciência é um processo contínuo, sem rupturas, em que as teorias vão se aperfeiçoando mediante os experimentos.
- C) Ciência normal é um período de debates, quando se busca a solução para os problemas não resolvidos pelos paradigmas atuais.
- D) Revoluções científicas são as transformações radicais dos modelos, em que se assenta a visão do mundo de uma determinada época.

Questão 75

Galileu é hoje considerado “pai da ciência moderna”, título que advém das características de seu trabalho.

Dentre essas características, destaca-se a

- A) preocupação em adequar as explicações científicas aos dogmas da Igreja.
- B) valorização da matemática como linguagem, para compreensão do universo.
- C) valorização da observação pelos sentidos em detrimento da experimentação através de instrumentos.
- D) visão de mundo em que os fenômenos naturais são consequências de leis maiores, predeterminadas.

Questão 76

Em uma certa cidade, o kWh custa R\$ 0,60. Uma dona de casa, precisando cortar gastos na conta de luz, argumenta com seu filho Gabriel que ele terá sua mesada diminuída no valor equivalente ao custo mensal de seus banhos.

Sabendo-se que Gabriel toma 2 banhos de 10 min cada por dia, considerando um mês de 30 dias e que a potência do chuveiro da casa é de 4200 W, quanto reais serão cortados da mesada do Gabriel?

- A) R\$ 12,60.
- B) R\$ 14,40.
- C) R\$ 21,00.
- D) R\$ 25,20.

Questão 77

Um bloco de borracha de massa 5,0 kg está em repouso sobre uma superfície plana e horizontal. O gráfico mostra os valores dos coeficientes de atrito, à medida que o bloco é submetido a uma força externa horizontal paralela à superfície.

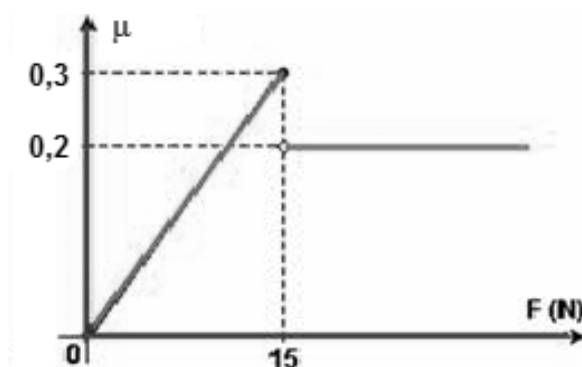


Figura disponível em: <http://fisicashow.blogspot.com.br/2012/08/exercicios-de-forca-de-atrito.html>. Acesso em 10/03/2014. (Adaptada).

Quando a intensidade da força exercida sobre o bloco atingir 20 N, qual será o valor da aceleração sobre o bloco? (Considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) $1,0 \text{ m/s}^2$.
- B) $2,0 \text{ m/s}^2$.
- C) $3,0 \text{ m/s}^2$.
- D) $4,0 \text{ m/s}^2$.

Questão 78

Um campo magnético uniforme faz um ângulo de 60° com o eixo de uma bobina quadrada de 30 voltas e lado 4 cm. O módulo do campo magnético aumenta a uma taxa de 100 T/s, enquanto sua direção permanece fixa.

Qual é o módulo da força eletromotriz induzida nessa bobina?

Dados: $\sin(60^\circ) = 0,87$ $\cos(60^\circ) = 0,50$.
--

- A) $2,4 \times 10^4$ V.
- B) $1,2 \times 10^4$ V.
- C) 2,4 V.
- D) 1,2 V.

Questão 79

O consumo de energia de aparelhos elétricos depende de sua potência e do tempo que eles permanecem ligados. Considere um chuveiro de potência 4400 W ligado durante 15 minutos, e uma TV de 80 W também ligada.

Após quanto tempo (em minutos) de funcionamento a TV terá o mesmo consumo de energia do chuveiro?

- A) $8,25 \times 10^2$
- B) $1,20 \times 10^3$
- C) $2,93 \times 10^2$
- D) $5,50 \times 10^2$

Questão 80

Considere dois cilindros longos, finos e sólidos, idênticos em tamanho, mas feitos de materiais diferentes e de condutividades térmicas também diferentes. Os dois cilindros estão conectados em série entre um reservatório de temperatura T_q e um reservatório de temperatura T_f . A temperatura da junção dos dois cilindros é T_j .

Usando seus conhecimentos sobre fluxo de calor, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) T_j está mais próximo da temperatura do reservatório que está em contato com o cilindro de mais baixa condutividade térmica.
- B) T_j está mais próximo da temperatura do reservatório que está em contato com o cilindro de mais alta condutividade térmica.
- C) $T_j = (K_1 T_q + K_2 T_f) / (K_1 - K_2)$, onde K_1 e K_2 são as condutividades térmicas dos cilindros ligados aos reservatórios com T_q e T_f , respectivamente.
- D) $T_j = (K_1 T_q - K_2 T_f) / (K_1 + K_2)$, onde K_1 e K_2 são as condutividades térmicas dos cilindros ligados aos reservatórios com T_q e T_f , respectivamente.

FOLHA DE RESPOSTAS (RASCUNHO)

01	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

55	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80	A	B	C	D
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AO TRANSFERIR ESSAS MARCAÇÕES PARA A FOLHA DE RESPOSTAS, OBSERVE AS INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS DADAS NA CAPA DA PROVA.

USE CANETA ESFEROGRÁFICA AZUL OU PRETA.

**ATENÇÃO:
AGUARDE AUTORIZAÇÃO
PARA VIRAR O CADERNO DE PROVA.**