



Área: **FÍSICA**

PROVA OBJETIVA

ORIENTAÇÕES

- A Prova Objetiva possui 40 (quarenta) questões, que deverão ser respondidas no período máximo de quatro horas.
- O tempo de duração das provas abrange a assinatura da Folha de Respostas e a transcrição das respostas do Caderno de Questões da Prova Objetiva para a Folha de Respostas.
- Não será permitido ao candidato ausentar-se em definitivo da sala de provas antes de decorrida 1 (uma) hora do início das provas.
- O candidato somente poderá levar o seu Caderno de Questões da Prova Objetiva e deixar em definitivo a sala de realização das provas nos últimos 15 (quinze) minutos que antecederem ao término das provas.
- Os três últimos candidatos deverão permanecer na sala até que todos os demais tenham terminado a prova. Apenas podendo retirar-se, concomitantemente, após a assinatura do relatório de aplicação de provas.
- Depois de identificado e instalado, o candidato somente poderá deixar a sala mediante consentimento prévio, acompanhado de um fiscal, ou sob a fiscalização da equipe de aplicação de provas.
- Será proibido, durante a realização das provas, fazer uso ou portar, mesmo que desligados, telefone celular, relógios, *paggers*, *beep*, agenda eletrônica, calculadora, *walkman*, *tablets*, *notebook*, *palmtop*, gravador, transmissor/receptor de mensagens de qualquer tipo ou qualquer outro equipamento eletrônico. A organização deste Concurso Público não se responsabilizará pela guarda destes e de outros equipamentos trazidos pelos candidatos.
- Durante o período de realização das provas, não será permitida qualquer espécie de consulta ou comunicação entre os candidatos ou entre estes e pessoas estranhas, oralmente ou por escrito, assim como não será permitido o uso de livros, códigos, manuais, impressos, anotações ou quaisquer outros meios.
- Durante o período de realização das provas, não será permitido também o uso de óculos escuros, boné, chapéu, gorro ou similares, sendo o candidato comunicado a respeito e solicitada a retirada do objeto.
- Findo o horário limite para a realização das provas, o candidato deverá entregar as folhas de resposta da prova, devidamente preenchidas e assinadas, ao Fiscal de Sala.
- O candidato não poderá amassar, molhar, dobrar, rasgar ou, de qualquer modo, danificar sua Folha de Respostas, sob pena de arcar com os prejuízos advindos da impossibilidade de sua correção. Não haverá substituição da Folha de Respostas por erro do candidato.
- Ao transferir as respostas para a Folha de Respostas, use apenas caneta esferográfica azul ou preta; preencha toda a área reservada à letra correspondente à resposta solicitada em cada questão (conforme exemplo a seguir); 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.

01 A B C D

LEGISLAÇÕES E CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS

1 Um câmpus do IFSP está discutindo no âmbito do NAPNE (Núcleo de apoio às pessoas com necessidades educacionais específicas), as políticas e ações de educação inclusiva. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/1996 (LDB), artigo 4º, inciso III, é dever do Estado garantir o atendimento educacional especializado gratuito aos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. Este atendimento deve ocorrer:

- (A) obrigatoriamente na rede regular de ensino.
- (B) preferencialmente na rede regular de ensino.
- (C) obrigatoriamente em classes, escolas ou serviços especializados.
- (D) preferencialmente em classes, escolas ou serviços especializados.

2 Um grupo de professores do IFSP está elaborando o plano de ensino do ano letivo. No que se diz respeito a conteúdos referentes à história e cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros, considerando o disposto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/1996 (LDB), artigo 26-A, § 2º, estes serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial, nas áreas de:

- (A) Literatura, história e sociologia.
- (B) Arte, história e língua portuguesa.
- (C) Educação artística, história e geografia.
- (D) Educação artística, literatura e história brasileira.

3 De acordo com o disposto nos artigos 7º e 8º da Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008 - *Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências*, o Instituto Federal, em cada exercício, deverá garantir o mínimo de:

- I. 30% (trinta por cento) de suas vagas para atender à educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos.
- II. 50% (cinquenta por cento) de suas vagas para atender à educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos.

III. 20% (vinte por cento) de suas vagas para atender aos cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional.

IV. 20% (vinte por cento) de suas vagas para atender aos cursos superiores de tecnologia visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia.

Das afirmativas propostas:

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

4 Joaquim ingressou na Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico. Conforme estabelecido no artigo 14 da Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, sua progressão ocorrerá desde que atenda aos critérios gerais estabelecidos nesta lei, bem como seja observado, cumulativamente:

- (A) I - o cumprimento do interstício de 12 (doze) meses de efetivo exercício em cada nível; e II - aprovação em avaliação de desempenho individual.
- (B) I - o cumprimento do interstício de 18 (dezoito) meses de efetivo exercício em cada nível; e II - aprovação no estágio probatório.
- (C) I - o cumprimento do interstício de 24 (vinte e quatro) meses de efetivo exercício em cada nível; e II - aprovação em avaliação de desempenho individual.
- (D) I - o cumprimento do interstício de 36 (trinta e seis) meses de efetivo exercício em cada nível; e II - aprovação no estágio probatório.

5 A Lei nº 8.112/1990 dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Considerando o Art. 116. da referida Lei, assinale a afirmativa que apresenta três dos deveres do servidor:

- (A) exercer com zelo e dedicação as atribuições do cargo; cumprir as ordens superiores irrestritamente; promover manifestação de apreço no recinto da repartição.
- (B) observar as normas legais e regulamentares; atender com presteza ao público em geral; manter conduta compatível com a moralidade administrativa.

- (C) ser assíduo e pontual ao serviço; atender às requisições da Receita; cometer a outro servidor atribuições estranhas ao cargo que ocupa, em situações de emergência.
- (D) ser leal à administração pública federal; promover a urbanidade; investigar as irregularidades de que tiver ciência em razão do cargo.

6 A Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, apresenta em seu Capítulo V as penalidades disciplinares aplicáveis ao servidor público federal. Considerando o que dispõe os artigos do referido capítulo, faça a correspondência adequada das penalidades disciplinares abaixo relacionadas com suas respectivas infrações:

- 1- advertência () ausentar-se do serviço durante o expediente, sem prévia autorização do chefe imediato;
- 2- suspensão () ofensa física, em serviço, a servidor ou a particular, salvo em legítima defesa própria ou de outrem;
- 3- demissão () recusar-se a atualizar seus dados cadastrais quando solicitado;
- () insubordinação grave em serviço;
- () reincidência em cometer a pessoa estranha à repartição, fora dos casos previstos em lei, o desempenho de atribuição que seja de sua responsabilidade ou de seu subordinado.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA:

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

7 Considerando a Lei nº 8.112/1990, assinale a afirmativa que apresenta, RESPECTIVAMENTE, um dever e uma proibição para os servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais:

- (A) atuar, como procurador ou intermediário, junto a repartições públicas; guardar sigilo sobre assunto da repartição.
- (B) recusar fé a documentos públicos; retirar, sem prévia anuência da autoridade competente, qualquer documento ou objeto da repartição.

- (C) representar contra ilegalidade, omissão ou abuso de poder; valer-se do cargo para lograr proveito pessoal ou de outrem, em detrimento da dignidade da função pública.
- (D) levar as irregularidades de que tiver ciência ao conhecimento da autoridade superior; participar nos conselhos de administração e fiscal de empresas ou entidades em que a União detenha, direta ou indiretamente, participação no capital social ou em sociedade cooperativa constituída para prestar serviços a seus membros.

8 Considerando o Regime de trabalho do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal, instituído pela Lei nº 12.772/2012, assinale a afirmativa CORRETA:

- (A) O Professor das IFE será submetido prioritariamente ao regime de trabalho de 40 (quarenta) horas semanais de trabalho, em tempo integral, observando 2 (dois) turnos diários completos, sem dedicação exclusiva.
- (B) O Professor das IFE será submetido prioritariamente ao regime de trabalho de tempo parcial de 20 (vinte) horas semanais de trabalho.
- (C) O Professor das IFE será submetido excepcionalmente ao regime de trabalho de tempo parcial de 20 (vinte) horas semanais de trabalho.
- (D) O Professor das IFE será submetido ao regime de trabalho de tempo parcial de 20 (vinte) horas semanais de trabalho ou de 40 (quarenta) horas semanais de trabalho, em tempo integral, com dedicação exclusiva às atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão institucional.

9 A República Federativa do Brasil tem como fundamentos:

- (A) A soberania, a cidadania, a dignidade da pessoa humana, os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa, o pluralismo político.
- (B) Construir uma sociedade livre, justa e solidária por meio da não-intervenção.
- (C) Em casos excepcionais de estado de guerra a soberania do Estado pode suspender os direitos e garantias fundamentais.
- (D) Em defesa da paz e da prevalência dos direitos humanos, como forma de combate e repúdio ao terrorismo as relações internacionais podem sobrepujar a igualdade entre os Estados e a solução pacífica dos conflitos.

10 Analise o seguinte relato:

Um discente do ensino médio integrado ao curso de informática frequenta de forma irregular o primeiro semestre, apresentando mais de 25% de faltas e baixo rendimento escolar. No segundo semestre os docentes percebem que após três semanas letivas o adolescente ainda não compareceu às aulas.

De acordo com a Lei 8069/90, art. 4º e art. 5º:

- (A) A educação profissional e tecnológica dos institutos federais está voltada para as dimensões do mundo do trabalho e o aluno será desligado do curso após a notificação aos pais.
- (B) A educação profissional e tecnológica oferecida de forma articulada ao ensino médio deve oferecer uma forma de recuperação paralela antes do aluno ser reprovado.
- (C) Os institutos federais e os seus servidores devem zelar e assegurar a efetivação dos direitos fundamentais do adolescente por meio de ações sociopedagógicas, podendo inclusive ser punidos na forma da lei por ação ou omissão.
- (D) Os institutos federais devem notificar os pais sobre as ausências do adolescente, cabe a família resolver a situação.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11 Um corpo desloca-se no plano xy com aceleração de módulo constante dada por $\vec{a} = 4\vec{i} - 6\vec{j}$ m/s². No instante $t=0$ s o corpo passa pela posição $x=2$ m e $y=10$ m, com velocidade de $-2\vec{i}$ m/s.

O vetor posição do corpo no instante $t=1$ s é, em metros, dado por:

- (A) $2\vec{i} + 7\vec{j}$
- (B) $2\vec{i} + 10\vec{j}$
- (C) $4\vec{i} + 4\vec{j}$
- (D) $7\vec{i} + 2\vec{j}$

12 Por um fio condutor vertical, retilíneo e infinito no vácuo, passa uma corrente de 25 A direcionada para cima. Um elétron se aproxima desse fio perpendicularmente a ele. Quando está a 5 cm do fio a velocidade do elétron é de $2,0 \cdot 10^7$ m/s. Considere $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ T m/A e a carga do elétron $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

Nessas condições a força magnética que atua no elétron devido ao fio é de

- (A) 0
- (B) $1,0 \cdot 10^{-15}$ N, vertical, para cima.
- (C) $3,2 \cdot 10^{-16}$ N, vertical, para cima.
- (D) $3,2 \cdot 10^{-16}$ N, vertical, para baixo.

13 Uma partícula de massa m realiza um movimento unidimensional na região $x > 0$ sob influência do potencial:

$$U(x) = U_0 \left[2 \left(\frac{x}{a} \right)^2 - \left(\frac{x}{a} \right)^4 \right]$$

em que a e U_0 são constantes positivas.

A força atuando na partícula, e as posições de equilíbrio do movimento, são, respectivamente

- (A) $F = \frac{4U_0x}{a^2} \left[1 - \left(\frac{x}{a} \right)^2 \right]; \{-a, 0, a\}$.
- (B) $F = -\frac{4U_0x}{a^2} \left[1 - \left(\frac{x}{a} \right)^2 \right]; \{-a, 0, a\}$.
- (C) $F = -\frac{4U_0x}{a^2} \left[1 - \left(\frac{x}{a} \right)^2 \right]; \{-a, a\}$.
- (D) $F = \frac{4U_0x}{a^2} \left[1 - \left(\frac{x}{a} \right)^2 \right]; \{-a, a\}$.

14 Um bloco de gelo de massa $m=2000$ g é colocado em uma piscina a 27°C , em um ambiente com pressão atmosférica normal. Sabe-se que o calor latente de fusão do gelo é $L_f=3,3 \cdot 10^5$ J/kg.

Durante a fusão qual é aproximadamente a variação da entropia do bloco de gelo?

- (A) $2,2 \cdot 10^3$ J/K
- (B) $2,4 \cdot 10^3$ J/K
- (C) $2,4 \cdot 10^4$ J/K
- (D) $2,4 \cdot 10^6$ J/K

15 Os estados dos elétrons em um átomo são classificados de acordo com os números quânticos $\{n, l, j, m_j\}$, com n o número quântico principal; l o número quântico associado ao momento angular orbital da partícula; j o número quântico associado ao momento angular total; e m_j o número quântico associado à projeção no eixo Z do momento angular total.

Dentre os conjuntos de números quânticos $\{l, j, m_j\}$, qual é o único possível para os estados dos elétrons em um átomo neutro?

- (A) $\left\{1, \frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right\}$
- (B) $\left\{0, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right\}$
- (C) $\left\{2, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right\}$
- (D) $\left\{2, \frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right\}$

16 Em uma residência se assiste televisão durante 5 horas diariamente em média. Decide-se trocar a televisão antiga de 29 polegadas e 50 W, por uma mais moderna de plasma com 42 polegadas e 220 W de potência.

Sabendo que 1 kWh custa R\$ 0,40, com essa troca o aumento do consumo doméstico mensal de energia, em *reais*, será de:

- (A) R\$ 0,34
- (B) R\$ 2,04
- (C) R\$ 10,20
- (D) R\$ 25,5

17 A função de onda do estado fundamental, sem a parte temporal, de um átomo monoelétrônico é

$$\psi_{100} = \frac{1}{\sqrt{\pi a_0^3}} e^{-\frac{r}{a_0}}$$

com a_0 o raio atômico de Bohr.

A distância r mais provável entre o elétron e núcleo para esse estado é

- (A) $r = 0$
- (B) $r = a_0$
- (C) $r = 2a_0$
- (D) $r = 8a_0$

18 Um átomo de hidrogênio está no estado excitado $n=2$. Ocorre uma transição para o estado $n=1$, e um fóton é emitido. Sabendo que os valores permitidos para a energia total dos estados ligados no átomo de hidrogênio são dados por

$$E_n = -\frac{13,6 \text{ eV}}{n^2}$$

e considerando $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ e $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$, a frequência da radiação emitida vale aproximadamente:

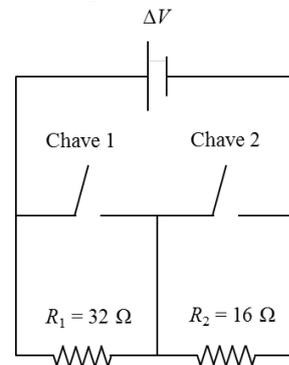
- (A) $1,6 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$
- (B) $2,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$
- (C) $1,5 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$
- (D) $1,5 \cdot 10^{34} \text{ Hz}$

19 Duas estrelas binárias orbitam em torno de seu centro de massa comum a uma distância r uma da outra. Se a massa dessas esferas for dobrada e a força gravitacional entre elas não se alterar, é correto afirmar que:

- (A) A distância entre as estrelas não se altera.
- (B) A distância entre as estrelas fica reduzida pela metade.

- (C) A distância entre as estrelas dobra.
- (D) A distância entre as estrelas quadruplica.

20 Considere a figura abaixo representando um circuito de um chuveiro elétrico que possui os modos “*super quente*”, “*quente*” e “*morno*”. Esses modos são selecionados por meio das chaves 1 e 2. A diferença de potencial nos terminais do chuveiro é 220 V. Desconsidere a resistividade de outros trechos do circuito que não são os resistores.



Assinale a alternativa correta:

- (A) no modo “*quente*” a resistência equivalente do sistema é 48Ω
- (B) o modo “*quente*” funciona com a chave 1 desligada e a chave 2 ligada.
- (C) o modo “*morno*” funciona com a chave 2 desligada e a chave 1 ligada.
- (D) o modo “*super quente*” funciona com as chaves 1 e 2 desligadas.

21 O cristalino do olho humano (ou lente) funciona como uma lente biconvexa que converge os raios incidentes de luz até a retina. Embora, a fisiologia do olho humano seja bastante complexa, é possível entender algumas de suas propriedades e fenômenos físicos utilizando leis básicas da óptica. Sobre a ótica do olho humano é correto afirmar que:

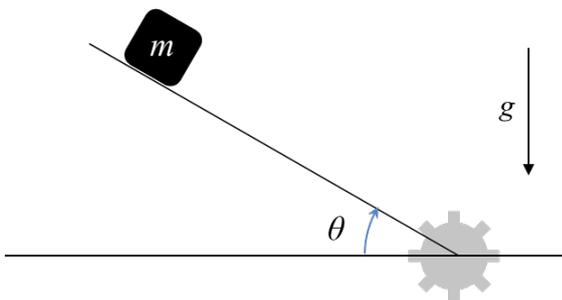
- (A) o índice de refração do humor vítreo, dentro do globo ocular, é menor que o do ar, para que assim possa haver convergência dos raios de luz por refração.
- (B) como decorrência do envelhecimento natural do corpo, os músculos do cristalino ‘cansam’, gerando dificuldades na focalização para objetos próximos dos olhos.
- (C) no caso dos raios luminosos estarem convergindo antes da retina, como ocorre com míopes, é preciso utilizar lentes de óculos que sejam convergentes.
- (D) a lente do olho humano, por ter propriedades de convexidade, possui focos virtuais.

22 Um bloco de massa $m=40$ g realiza um movimento harmônico simples na horizontal, em torno da posição de equilíbrio O. Quando a mola atinge a distensão máxima a energia potencial elástica do sistema é de $3,2 \cdot 10^{-3}$ J.

Sendo a constante elástica da mola $k=0,16$ N/m e considerando que não há ações dissipativas, o período de oscilação T , em segundos, e a amplitude do movimento A , em metros, são, respectivamente:

- (A) $T=\pi$ s e $A=0,2$ m .
- (B) $T=4\pi$ s e $A=0,2$ m .
- (C) $T=\pi$ s e $A=20$ m .
- (D) $T=4\pi$ s e $A=20$ m .

23 Considere um plano inclinado de ângulo regulável sobre o qual irá deslizar um bloco de massa m devido à ação da gravidade, conforme ilustra a figura abaixo. Entre o bloco e o plano existirá uma força de atrito dinâmico, cujo módulo é dado pelo produto do coeficiente de atrito dinâmico μ_d e a força normal de módulo N atuante sobre o bloco. Considere o campo gravitacional constante e homogêneo de intensidade $g=10$ m/s².

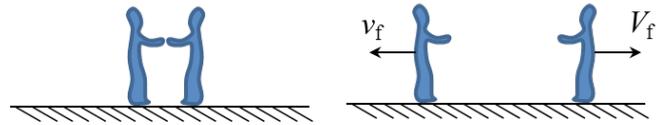


Qual a alternativa que representa a equação do ângulo ajustável do plano para que o bloco em movimento deslize com velocidade constante?

- (A) $\theta = \cos^{-1} \left(\frac{\mu_d N}{mg} \right)$
- (B) $\theta = \text{sen}^{-1} \left[\left(1 - \mu_d \right) \frac{N}{mg} \right]$
- (C) $\theta = \text{sen}^{-1} \left(\frac{\mu_d N}{mg} \right)$
- (D) $\theta = \text{cotan}^{-1} (\mu_d)$

24 Dois patinadores de gelo estão inicialmente em repouso no centro de uma pista de patinação, que é perfeitamente plana e horizontal. Depois ambos se empurram em sentidos contrários, fazendo com que tenham agora velocidades não nulas em relação à pista de patinação, conforme figura abaixo. Considere o sistema ideal, sem perda de energia

por dissipação, resistência do ar ou forças de atrito. Tome que as massas dos patinadores são respectivamente m e M , e que suas velocidades finais (em relação à pista) são, respectivamente, v_f e V_f



Nessas condições, é correto afirmar que:

- (A) $V_f > v_f$ por conservação do momento linear.
- (B) o trabalho total realizado por ambos os patinadores é $\frac{1}{2}mv_f^2 + \frac{1}{2}MV_f^2$.
- (C) a energia cinética total do sistema (composto apenas pelos dois patinadores) depois do empurrão é $\frac{1}{2}(m+M)(V_f+v_f)^2$.
- (D) ainda que as massas dos patinadores sejam iguais, não necessariamente as velocidades finais serão iguais em módulo.

25 Dois astronautas em uma estação espacial remota querem testar a teoria da relatividade especial. Para isso, inicialmente sincronizam seus relógios. Um dos astronautas saíria da estação numa nave com velocidade $0,8c$ (em relação à estação, e sendo c a velocidade na luz no vácuo) em movimento retilíneo uniforme em direção a uma segunda estação, que está em repouso relativo à primeira. Ficou combinado que assim que chegasse à segunda estação, o astronauta na nave enviaria imediatamente um sinal eletromagnético para o astronauta que ficou na primeira estação. Considere as quantidades: Δs , distância entre as estações (medido nos referenciais destas); Δt , intervalo de tempo medido no relógio do astronauta na primeira estação entre a saída do outro astronauta e a chegada do sinal eletromagnético; $\Delta t'$, intervalo de tempo medido no relógio do astronauta da nave entre sua saída da primeira estação e chegada a segunda estação (este evento sendo simultâneo ao envio do sinal para o astronauta na primeira estação). O fator relativístico é escrito por $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$.

Desconsidere efeitos relativísticos devido às acelerações dos observadores.

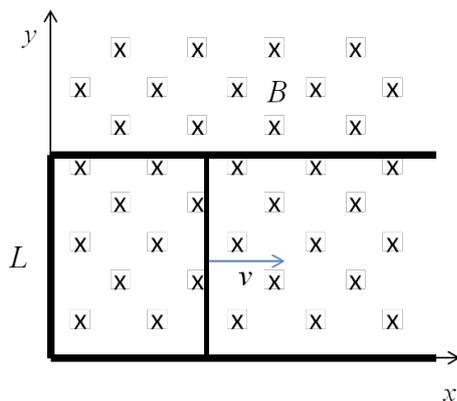
Nestas condições, de acordo com a teoria da relatividade especial, é correto afirmar que:

- (A) $\Delta t = \gamma \Delta t' + \Delta s/c$
- (B) $\Delta t = \gamma \Delta t'$
- (C) $\Delta t = \Delta t' + \Delta s/c$
- (D) $\Delta t = \Delta t'$

26 Uma pequena barra condutora de resistência elétrica R e comprimento L desliza sobre trilhos condutores, formando uma espira retangular de área variável. Pode ser observado na figura abaixo que esta espira variável está na presença de um campo magnético B constante e homogêneo perpendicular ao plano da folha. Sabendo que:

- O sentido do campo magnético é ‘entrando’ na folha.
- Os trilhos possuem resistividade elétrica ρ .
- O atrito dos trilhos é desprezível.

Considere a situação na qual a pequena barra se move no sentido positivo do eixo x com velocidade constante v , e ainda a velocidade v como muito menor que a velocidade da luz.



Do ponto de vista conceitual e matemático, é correto afirmar que nesta situação:

- (A) surge uma corrente elétrica nos segmentos dos trilhos devido a forças coulombianas, originadas pela separação de cargas na pequena barra criada por forças de Lorentz.
- (B) surge uma corrente induzida na pequena barra e nos segmentos dos trilhos, explicada formalmente pela equação de Maxwell $\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$.
- (C) o trabalho realizado sobre o sistema é nulo e o valor da corrente induzida é $i = \frac{BLv}{R}$.
- (D) o trabalho realizado pelo agente externo é constante e igual a $\frac{B^2 L^2 v^2}{R}$.

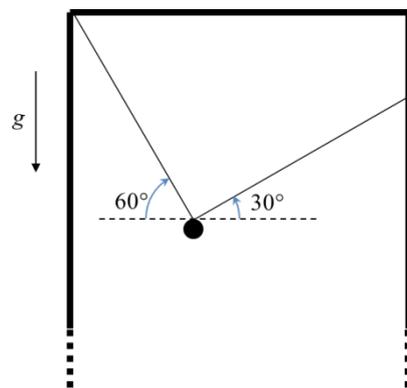
27 Estudantes de física fazem um teste experimental de transmissão de calor numa parede de um material homogêneo ‘X’, de área A e espessura Δx . Utilizam certo aparato experimental que mantém uma diferença de temperatura ΔT constante entre as faces opostas da parede. Nessas condições, os estudantes conseguiram medir com precisão que certa quantidade de energia ΔQ foi transmitida homogeneamente entre as faces das

paredes durante um intervalo de tempo Δt . Com isso, conseguiram determinar experimentalmente o coeficiente de condutibilidade térmica κ do material ‘X’. Depois prepararam o mesmo teste para outra parede, feita de um material homogêneo ‘Y’ diferente do anterior, de mesma área e espessura, o qual segundo os fabricantes possui um coeficiente de condutibilidade térmica 20% maior que aquele do material ‘X’.

Supondo que o teste inicial dos estudantes obteve o valor apropriado para o coeficiente κ do material ‘X’, e ainda que a informação dos fabricantes acerca do material ‘Y’ é correta. Considerando que quantidade de energia ΔQ para os dois experimentos é a mesma, assinale a alternativa que melhor representa o que ocorrerá com o intervalo de tempo para o ‘Y’.

- (A) 17% menor do que foi para o material ‘X’.
- (B) Idêntico ao que foi para o material ‘X’.
- (C) 20% maior do que foi para o material ‘X’.
- (D) 20% menor do que foi para o material ‘X’.

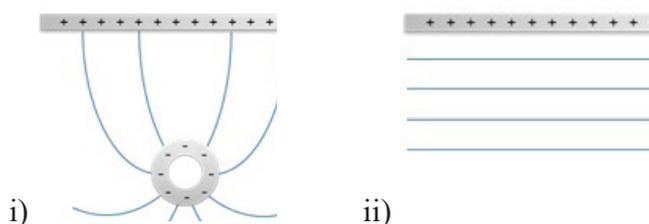
28 Uma pequena aranha inicia a montagem de sua teia entre duas paredes próximas, começando por dois fios de seda em ângulos diferentes com relação à horizontal, conforme ilustrado na figura abaixo na qual a aranha é representada por um círculo preto. Os dois fios de seda têm as mesmas características físicas, e mantém a aranha suspensa em repouso. Eles suportam forças de tensão diferentes, sendo que a menor delas tem intensidade $5 \cdot 10^{-3}$ N. Considere que as forças que atuam sobre a aranha são somente as duas forças de tensão e a força peso.



Com base nas informações fornecidas, pode-se afirmar que o peso da pequena aranha é de:

- (A) $5 \cdot 10^{-3}$ N
- (B) $6 \cdot 10^{-3}$ N
- (C) $5\sqrt{3} \cdot 10^{-3}$ N
- (D) $1 \cdot 10^{-2}$ N

29 Considere as duas situações representadas nas figuras abaixo. Em ambas há uma placa eletricamente carregada positivamente (preenchida de símbolos '+'), e em um dos casos há um anel condutor carregado com carga negativa colocada próximo à placa. As imagens representam uma vista superior da montagem experimental. Considere para ambas situações o vácuo como meio.



Assinale a alternativa correta.

- (A) em i) representa-se linhas de campo magnético e em ii) linhas de campo elétrico.
- (B) em ambas figuras estão representadas linhas de campo elétrico.
- (C) em ambas figuras estão representadas linhas de potencial elétrico.
- (D) em i) representa-se linhas de campo elétrico e em ii) linhas equipotenciais elétricas.

30 Em um prédio industrial, um fluido escoava com velocidade de 10,0 m/s através de uma tubulação com diâmetro de 20,0 cm. A tubulação desce 5,0 m para níveis inferiores do prédio, enquanto seu diâmetro aumenta para um valor de 30,0 cm. Sabendo que a pressão no nível superior é de $3 \cdot 10^5$ Pa. Qual é a pressão do fluido no nível mais baixo?

Considere que a massa específica do fluido é de 1 g/cm^3 e que a gravidade é igual a 10 m/s^2

- (A) $2,90 \cdot 10^5$ Pa
- (B) $3,00 \cdot 10^5$ Pa
- (C) $3,78 \cdot 10^5$ Pa
- (D) $3,90 \cdot 10^5$ Pa

31 O problema do poço quadrado unidimensional infinito é interessante para mostrar como a mecânica ondulatória de Schroedinger prevê resultados bastante distintos daqueles da mecânica clássica. Considere uma partícula de massa m se movendo livremente em uma dimensão entre as posições $x = 0$ e $x = \ell$, pontos onde se encontram as 'paredes' de potencial infinito. Considerando-se garantidas as corretas condições de contorno, pode-se mostrar da equação de Schroedinger que a função de onda independente do tempo normaliza-

da que descreve a partícula é dada por:

$$\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{\ell}} \text{sen} \left(\frac{n\pi x}{\ell} \right),$$

sendo $n = 1, 2, 3, \dots$

Sobre este problema e considerando exclusivamente a função de onda independente do tempo acima, é correto afirmar que:

- (A) no estado fundamental, a probabilidade de se encontrar a partícula no centro ($x = \ell/2$) é $\sqrt{\frac{2}{\ell}}$.
- (B) a energia do estado fundamental é nula.
- (C) a solução da equação de Schroedinger para este problema permite que a partícula tenha energias negativas.
- (D) no estado $n = 2$, a probabilidade de se encontrar a partícula no centro ($x = \ell/2$) é nula.

32 Um observador viajando, com velocidade linear constante à 150 000 km/s, inicia a contagem de um cronômetro no instante inicial $t = 0$ s. Quanto marcará o cronômetro deste observador após ele percorrer 5 000 km depois do instante inicial?

- (A) $2,3 \cdot 10^{-2}$ s
- (B) $2,9 \cdot 10^{-2}$ s
- (C) $3,3 \cdot 10^{-2}$ s
- (D) $3,7 \cdot 10^{-2}$ s

33 Um capacitor de placas paralelas possui placas quadradas de 12,0 cm de lado e 1,0 mm de separação entre elas. Qual carga máxima aparecerá em cada uma das placas quando for aplicado ao capacitor uma diferença de potencial de 158 V?

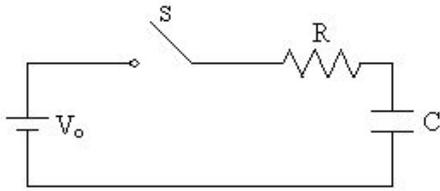
Considere $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$

- (A) +20,0 nC e -20,0 nC
- (B) +16,78 nC e -16,78 nC
- (C) +167,80 nC e -167,8 nC
- (D) +200,0 nC e -200,0 nC

34 Dois corpos de diferentes materiais e temperaturas são colocados em uma caixa termicamente isolada. O material 1, com 200 g e temperatura de 40°C , possui $c_1 = 300 \text{ J/kg.K}$; e o material 2, com 100 g e temperatura de 100°C , possui $c_2 = 120 \text{ J/kg.K}$. Qual a variação de entropia do sistema após atingir o equilíbrio térmico?

- (A) -0,16 J/K
- (B) 0,16 J/K
- (C) 5,07 J/K
- (D) 72,31 J/K

35 Dado o circuito composto por uma fonte de tensão V_0 , um resistor R , um capacitor C e uma chave S , conforme apresentado abaixo. Qual expressão apresenta a quantidade de carga em função do tempo após a chave S fechar o circuito?



- (A) $q(t) = CV_0 \left[1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right]$
 (B) $q(t) = CV_0 \left[1 - e^{+\frac{t}{RC}} \right]$
 (C) $q(t) = CV_0 \left[1 + e^{-\frac{t}{RC}} \right]$
 (D) $q(t) = CV_0 \left[1 + e^{+\frac{t}{RC}} \right]$

36 Considere uma cachoeira de 1,8 m de altura em que toda a água cai sobre uma pedra. Sabe-se que a vazão da cachoeira é de 10 litros/s. Supondo que a colisão do volume de água com a pedra seja elástica, a intensidade da força da água sobre a pedra é de (considere a densidade da água $\rho = 10 \text{ kg/litros}$ e a aceleração da gravidade $g = 10,0 \text{ m/s}^2$):

- (A) 400 N
 (B) 600 N
 (C) 800 N
 (D) 100 N

37 Um recipiente cilíndrico fechado contendo água está em repouso. É feito um furo na parede do recipiente, e se observa um filete de água que sai pelo buraco e descreve uma trajetória parabólica. O que acontece com o filete de água se o recipiente for solto em queda livre?

- (A) Diminui.
 (B) Para de sair pelo furo.
 (C) Aumenta.
 (D) Sai do furo em linha reta.

38 Admita que o Sol subitamente “morresse”, ou seja, sua luz deixasse de ser emitida. Cerca de 24 horas após esse evento, o que um eventual sobrevivente na Terra olhando para o céu sem nuvens veria?

- (A) A Lua e as estrelas.
 (B) Somente a Lua.
 (C) Somente estrelas.
 (D) Uma completa escuridão

39 Um ônibus percorre uma estrada reta e horizontal com velocidade constante. No seu interior, um garoto sentado arremessa verticalmente para cima, sem atingir o teto, uma pequena esfera de aço. Podemos afirmar que a esfera cairá:

- (A) Fora do ônibus.
 (B) Nas mãos do garoto.
 (C) Atrás do garoto.
 (D) À frente do garoto.

40 Um caminhão tanque, usado para transportar água, move-se em movimento retilíneo uniforme em uma estrada plana, com velocidade \vec{v} de módulo 10 m/s. Enquanto ele se move com esta velocidade, uma mangueira instalada na parte de trás do caminhão despeja água a uma vazão de 5 litros/s, com velocidade constante de 2 m/s em relação a estrada. Considere que, vetorialmente, a água é despejada no sentido exatamente oposto da velocidade do caminhão com relação à estrada. Desconsidere efeitos dissipativos e perdas de energia. Considere a densidade da água como 1 kg/litro.

Nas condições descritas, pode-se afirmar que a força resultante sobre o caminhão é:

- (A) zero.
 (B) em módulo 10 N, no sentido contrário ao movimento do caminhão.
 (C) em módulo 50 N, no sentido do movimento do caminhão.
 (D) em módulo 50 N, no sentido contrário ao movimento do caminhão.