

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
Secretaria de Estado de Educação  
Concurso Público

Professor Docente I  
**FÍSICA**

Data: 29/03/2015  
Duração: 3 horas

Leia atentamente as instruções abaixo.

01- Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) Este **Caderno**, com 50 (cinquenta) questões da Prova Objetiva, sem repetição ou falha, conforme distribuição abaixo:

Língua Portuguesa	Conhecimentos Pedagógicos	Conhecimentos Específicos
01 a 10	11 a 20	21 a 50

b) Um **Cartão de Respostas** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02- Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **Cartão de Respostas**. Caso contrário, notifique **imediatamente** o fiscal.

03- Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **Cartão de Respostas**, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**.

04- No **Cartão de Respostas**, a marcação da alternativa correta deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço interno do quadrado, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**, de forma contínua e densa.

Exemplo: 

A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
---	---	-------------------------------------	---	---

05- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras (A, B, C, D e E), mas só uma responde adequadamente à questão proposta. Você só deve assinalar **uma alternativa**. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

06- **Será eliminado** do Concurso Público o candidato que:

- Utilizar ou consultar cadernos, livros, notas de estudo, calculadoras, telefones celulares, pagers, walkmans, régua, esquadros, transferidores, compassos, MP3, Ipod, Ipad e quaisquer outros recursos analógicos.
- Ausentar-se da sala, a qualquer tempo, portando o **Cartão de Respostas**.

**Observações: Por motivo de segurança, o candidato só poderá retirar-se da sala após 1 (uma) hora a partir do início da prova.**

**O candidato que optar por se retirar sem levar seu Caderno de Questões não poderá copiar sua marcação de respostas, em qualquer hipótese ou meio. O descumprimento dessa determinação será registrado em ata, acarretando a eliminação do candidato.**

**Somente decorrida 2 horas de prova, o candidato poderá retirar-se levando o seu Caderno de Questões.**

07- Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **Cartão de Respostas**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **Caderno de Questões** não serão levados em conta.

## PORTUGUÊS

### A BATALHA PELA PUBLICIDADE INFANTIL

A publicação de um estudo contratado por uma gigante do entretenimento, em dezembro, esquentou a briga pela legitimidade do mercado publicitário infantil. A pesquisa questiona resolução do Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente (Conanda) que considera a publicidade infantil abusiva, e pinta um quadro de desastre para a economia caso a recomendação seja cumprida. Em 2015, o tema deve continuar mobilizando forças dos dois lados, pois será debatido no Congresso.

Segundo os números do levantamento divulgado pela empresa, a produção destinada ao público infantil gera 51,4 bilhões de reais em produção na economia nacional, 1,17 bilhão de empregos, mais de 10 bilhões de reais em salários e quase 3 bilhões em tributos. Com as propostas do Conanda em prática, que restringem nas peças publicitárias o uso de linguagem infantil, de personagens e de ambientes que remetem à infância, as perdas seriam, segundo a empresa, de 33,3 bilhões em produção, cerca de 728 mil empregos, 6,4 bilhões em salários e 2,2 bilhões em tributos.

Para Ekaterine Karageorgiadis, advogada do Instituto Alana, dedicado a garantir condições para a vivência plena da infância, a decisão do Conanda é baseada na Constituição, na qual a propaganda infantil é classificada como abusiva, e portanto ilegal. Para Karageorgiadis, o problema é que a fiscalização do material televisivo, impresso e radiofônico não é eficiente. "Justamente porque essa publicidade continua existindo, o Conanda traz uma norma que dá a interpretação, para que o juiz, promotor ou o Procom possam identificar de maneira mais fácil o abuso", afirma. Karageorgiadis rebate a tese de caos econômico apresentada pela empresa. Segundo ela, a resolução não tem impacto sobre a produção de produtos como brinquedos, cadernos e alimentos. Eles poderão continuar a ser produzidos, diz ela, mas terão de ser divulgados aos pais, em propagandas realizadas em canais adultos e sem elementos do universo infantil. "O licenciamento para entretenimento não é afetado: os desenhos continuam existindo, os brinquedos continuam existindo, o problema é a comunicação que se faz disso", diz.

A advogada relata caso em que a propaganda é feita até mesmo dentro das escolas. "Há denúncias de canais infantis que vão em escolas e distribuem brindes de novelas que estão sendo realizadas", diz. "A novela infantil pode ser realizada, mas um grupo de agentes ir à escola distribuir maquiagens e cadernetas não pode".

Mônica de Sousa, diretora executiva da empresa, disse que sua principal preocupação é o impedimento da "comunicação mercadológica dirigida à criança", o que afetaria a comercialização de diversos produtos de sua empresa, como cadernos, livros e até uma linha de macarrão instantâneo dos personagens.

Um exemplo para dar forma à disputa em questão é a peça publicitária desenvolvida pela empresa dirigida por Mônica de Sousa para a Vedacit.

A advogada do Alana questiona o teor da peça publicitária. "Por que um produto químico, um impermeabilizante de telhados, precisa dialogar com a criança? A publicidade se usa de um personagem que não gosta de água, cria novos personagens, os 'amiguinhos Vedacit' e se utiliza de uma linguagem infantil", diz Karageorgiadis. Segundo ela, mesmo sem ser do interesse da criança, ao ir a uma loja de construções com a família, ela será uma intermediária na compra do produto. "Para vender o Vedacit eu preciso mesmo de toda essa estratégia?".

Do outro lado, Mônica diz que a propaganda não foi destinada às crianças e que a produção das histórias em quadrinhos era voltada ao público adulto. "É bom lembrar que nossos personagens têm 50 anos e portanto fazem parte do imaginário de diversas gerações de adultos", diz Mônica. "Esse é um bom exemplo de como a restrição total e irrestrita proposta na resolução pode afetar a própria existência dos personagens."

Paloma Rodrigues (Carta Capital, 22/12/2014)

(Adaptado de: [cartacapital.com.br/sociedade/publicidade-infantil-2706.html](http://cartacapital.com.br/sociedade/publicidade-infantil-2706.html))

**01.** Uma das características do gênero reportagem evidenciada no texto é:

- A) a citação de fontes diversas
- B) o emprego de linguagem literária
- C) o desenvolvimento de narrativa em primeira pessoa
- D) a publicação restrita ao meio impresso
- E) o uso majoritário do futuro do pretérito

**02.** O melhor exemplo do emprego da variedade informal da língua no texto é:

- A) esquentou
- B) irrestrita
- C) comercialização
- D) infantis
- E) do outro lado

**03.** No título, o elemento "pela" pode ser substituído, mantendo o sentido global da frase e considerando o conteúdo de todo o texto, por:

- A) a favor de
- B) em torno de
- C) em nome de
- D) na imposição de
- E) no impedimento de

**04.** No segundo parágrafo, os números apresentados demonstram o seguinte ponto de vista da empresa de entretenimento:

- A) haverá demissão de todos os seus desenhistas
- B) os pais são displicentes com os gastos de seus filhos
- C) as perdas financeiras provocadas serão significativas
- D) as outras empresas permanecem sonogando impostos
- E) as propostas do Conanda duplicam os gastos da empresa

**05.** No terceiro parágrafo, é possível depreender que a resolução em debate pretende, **exceto**:

- A) agir de acordo com a constituição federal
- B) impedir o uso de elementos infantis em publicidade
- C) restringir o contato das crianças às publicidade de produtos
- D) tornar mais eficiente a fiscalização de propagandas abusivas
- E) promover o fechamento imediato de empresas de brinquedos

**06.** "o Conanda traz uma norma que dá a interpretação, para que o juiz, promotor ou o Procom possam identificar de maneira mais fácil o abuso" (3º parágrafo). Essa fala contém o seguinte pressuposto:

- A) raramente o Conanda expede normas
- B) eventualmente não é fácil identificar um abuso
- C) provisoriamente a publicidade continua a existir
- D) certamente os pais não sabem interpretar as normas
- E) provavelmente os publicitários perderão seus empregos

**07.** A frase que melhor sintetiza, do ponto de vista da advogada, o modo como a resolução do Conanda deveria ser cumprida pelas empresas é:

- A) "Eles poderão continuar a ser produzidos, diz ela, mas terão de ser divulgados aos pais" (3º parágrafo)
- B) "A pesquisa questiona resolução do Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente (Conanda) que considera a publicidade infantil abusiva" (1º parágrafo)
- C) "o problema é que a fiscalização do material televisivo, impresso e radiofônico não é eficiente" (3º parágrafo)
- D) "Há denúncias de canais infantis que vão em escolas e distribuem brindes de novelas que estão sendo realizadas" (4º parágrafo)
- E) "É bom lembrar que nossos personagens têm 50 anos e portanto fazem parte do imaginário de diversas gerações de adultos" (8º parágrafo)

**08.** Em “que considera a publicidade infantil abusiva, e pinta um quadro de desastre para a economia caso a recomendação seja cumprida”, o emprego da vírgula permite perceber que o verbo “pinta” se refere a:

- A) pesquisa
- B) resolução
- C) economia
- D) mercado publicitário
- E) publicação de um estudo

**09.** Em “pinta um quadro de desastre para a economia caso a recomendação seja cumprida”, o emprego da palavra “caso” indica relação lógica de:

- A) tempo
- B) causa
- C) condição
- D) finalidade
- E) alternância

**10.** Em “o que afetaria a comercialização de diversos produtos de sua empresa, como cadernos” (5º parágrafo), o emprego do futuro do pretérito em “afetaria” produz os seguintes efeitos de sentido, **exceto**:

- A) dúvida
- B) hipótese
- C) incerteza
- D) assertividade
- E) possibilidade

## CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS

**11.** A Lei Federal nº 9394/1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – no parágrafo 2º do Artigo 1º define que “A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.” É possível, pois, afirmar que:

- A) toda a educação escolar, em todos os níveis de escolaridade, deverá estar vinculada ao trabalho e à prática social
- B) apenas o ensino médio será vinculado ao trabalho e à prática social
- C) deverá acontecer a relação entre a teoria e a prática naquelas disciplinas compreendidas como práticas
- D) todas as disciplinas deverão promover o conhecimento dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos
- E) a educação será considerada como uma prática social que se desenvolve apenas dentro das escolas e de forma sistemática

**12.** Em seu Artigo 32, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB preconiza que o ensino fundamental terá por objetivo a formação básica do cidadão mediante, entre outros fatores, “o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores (item III)”. Essa afirmação demonstra a ênfase colocada no seguinte aspecto:

- A) domínio cognitivo de todas as disciplinas, com pleno conhecimento de todos os conteúdos
- B) domínio das disciplinas das quais dependa o progresso individual do aluno para seu ingresso no mundo do trabalho
- C) desenvolvimento da autonomia intelectual, importante para que a pessoa saiba como aprender
- D) implantação de um currículo voltado para as competências atitudinais em interface com os valores familiares
- E) interação das aprendizagens escolares e extraescolares

**13.** De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, são determinantes para a melhoria na qualidade do processo de ensino da Base Nacional Comum e sua Parte Diversificada:

- A) uma visão única teórico-metodológica para todas as questões pedagógicas e aprofundamento continuado das diferentes orientações originárias da Didática e da Psicologia
- B) o aperfeiçoamento constante dos docentes e a garantia de sua autonomia ao conceber e transformar as propostas pedagógicas de cada escola
- C) a interação com a comunidade local e regional, visando à integração entre a Educação Fundamental e a vida cidadã, e a definição dos tópicos da Parte Diversificada em sistema de ciclos
- D) o espírito de equipe e as condições estruturais básicas para planejamento dos usos de espaços e do tempo escolar pelos professores com o paradigma que orienta a Base Comum
- E) a introdução de projetos interdisciplinares pela equipe pedagógica na comunidade local e a interface com as Secretarias de Educação em parceria com os movimentos sociais

**14.** Um dos princípios que fundamentam a Educação em Direitos Humanos é o da transversalidade, vivência e globalidade. O princípio da transversalidade considera a questão:

- A) da interdisciplinaridade dos direitos humanos na edificação das metodologias para Educação em Direitos Humanos
- B) do envolvimento integral de todos os atores da educação
- C) da importância da apreensão dos conceitos e conhecimentos historicamente construídos sobre direitos humanos
- D) da imparcialidade pedagógica com relação à liberdade religiosa e cultural no contexto educacional
- E) do incentivo ao desenvolvimento sustentável e preservação do meio ambiente para as futuras gerações

**15.** As dificuldades de aprendizagem (DAs) consideradas como **inespecíficas** são aquelas que:

- A) afetam quase todas as aprendizagens escolares e não escolares
- B) afetam vários e importantes aspectos do desenvolvimento da pessoa
- C) são consequência de lesões cerebrais com origem em alterações genéticas
- D) não afetam o desenvolvimento de modo a impedir alguma aprendizagem em particular
- E) afetam de modo específico determinadas aprendizagens escolares

**16.** A privação emocional grave provoca nas crianças, dentre outros sintomas, profunda instabilidade emocional, falta de confiança na exploração do mundo físico e social, desmotivação, dificuldade de relação com professores e colegas. Com relação a esses fatores, pode-se afirmar que:

- A) favorecem o fracasso vital generalizado, mas não afetam a aprendizagem
- B) favorecem, de maneira estável e permanente, dificuldades na aprendizagem e baixo rendimento
- C) levam a distúrbios de conduta em sala de aula, mas não apresentam relação possível com o fracasso escolar
- D) o bom funcionamento escolar e a disciplina em sala de aula evitam que esse problema possa surgir no aluno
- E) desaparecem assim que o professor passa a ser identificado como figura de apego

**17.** Segundo J. Gimeno Sacristán (2000), “a visão do currículo como algo que se constrói, exige um tipo de intervenção ativa discutida explicitamente num processo de deliberação aberta por parte dos agentes participantes... para que não seja uma mera reprodução de decisões e modelações implícitas.” De acordo com essa concepção, os agentes participantes devem ser:

- A) os professores, a direção da escola e os subsistemas que determinam os currículos
- B) os grupos de profissionais especializados que elaboram as diretrizes curriculares nacionais
- C) as equipes de gestão escolar, os professores e as administrações municipais reguladoras
- D) os professores, os alunos, os pais, as forças sociais, os grupos de criadores e os intelectuais
- E) os professores, os pais e os alunos

**18.** Quando a formação integral é a finalidade principal do ensino e seu objetivo é o desenvolvimento de todas as capacidades da pessoa, os pressupostos da avaliação devem pautar-se:

- A) nos conteúdos conceituais que tenham uma função básica seletiva e propedêutica
- B) nos conteúdos atitudinais que ofereçam aos mais aptos a oportunidade de desenvolver suas capacidades
- C) nos conteúdos procedimentais que desenvolvam as capacidades necessárias aos futuros profissionais no mercado de trabalho
- D) nos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que garantam a todos os alunos o acesso à universidade
- E) nos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que promovem as capacidades motoras, de equilíbrio e de autonomia pessoal, de relação interpessoal e de inserção social

**19.** Uma aprendizagem significativa de fatos envolve sempre:

- A) a memorização e a capacidade de descrevê-los, o mais fielmente possível, de acordo com o texto do livro didático utilizado na turma
- B) a associação dos fatos aos conceitos que permitem transformar o conhecimento em instrumento para a concepção e interpretação das situações ou fenômenos que explicam
- C) a descrição dos fatos como uma série de dados que apresentem conexão entre si, formando uma sequência lógica e sempre fixa
- D) atividades numerosas e variadas que alternem as sequências em que foram enunciados nas aulas ou nas fontes de informação utilizadas
- E) avaliações constantes, por meio de provas escritas e orais, que permitam verificar a apreensão dos conteúdos pelo aluno

**20.** “A organização de uma turma em equipes fixas consiste em distribuir os alunos em grupos de 5 a 8 alunos, durante um período de tempo que oscila entre um trimestre e todo um ano.” (Zabala, 1998). Uma das razões que justificam esse tipo de organização é que:

- A) favorece o professor no controle rígido da disciplina e da gestão da classe
- B) atende às características diferenciais da aprendizagem dos alunos
- C) é a forma que mais favorece o aprendizado individual e subjetivo do aluno
- D) oferece aos alunos um grupo que, por sua dimensões, permite as relações pessoais e a integração de todos
- E) é a forma que permite ensinar da melhor forma os conteúdos conceituais

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

**21.** “O histórico dia 10 de setembro de 2008 registrou os primeiros testes do LHC (Large Hadron Collider), o Grande Colisor de Hádrons. O LHC contém um enorme túnel circular subterrâneo de 26,6 km de extensão. Campos elétricos potentes dentro desse túnel aceleram dois feixes de prótons, ao longo de suas trajetórias circulares, até que eles cheguem a dar 11 mil voltas por segundo.”

(Randall, L. Batendo à porta do céu. Companhia das letras, 2013.)

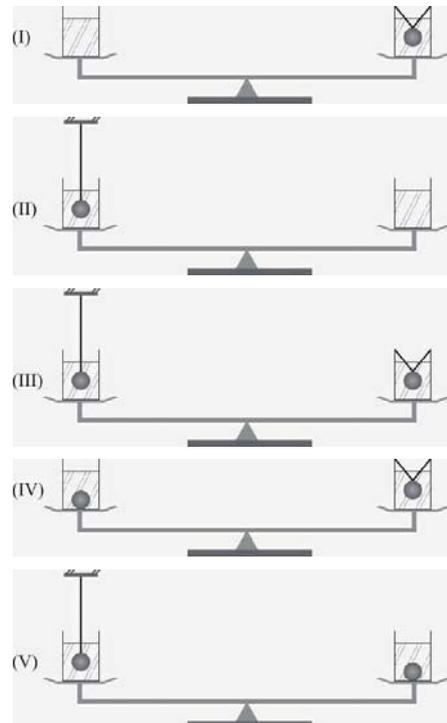
Ora, a teoria da relatividade nos ensina que a velocidade da luz no vácuo  $c$  (de aproximadamente 300.000 km/h) é a velocidade limite do Universo, isto é, é impossível a qualquer partícula material atingir uma velocidade maior que essa. De acordo com as informações dadas, os próton acelerados no LHC conseguem atingir:

- A) 0,975c
- B) 0,947c
- C) 0,928c
- D) 0,905c
- E) 0,878c

**22.** Uma balança de braços iguais está em repouso, havendo em seus pratos dois recipientes idênticos contendo a mesma quantidade de água, como mostra a figura.



Com a balança travada, introduzem-se, na água, esferas metálicas idênticas, que estão suspensas por fios ideais de volumes desprezíveis, ou a um suporte externo ou ao próprio recipiente, em cinco situações distintas, ilustradas nas figuras abaixo.



Observe que, em nenhuma delas, a esfera toca as paredes dos recipientes. Uma vez restabelecido o equilíbrio hidrostático em cada uma das situações, destrava-se a balança. A balança destravada permanecerá em repouso na situação ilustrada pela figura:

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

**23.** Quatro cargas pontuais,  $Q_A$ ,  $Q_B$ ,  $Q_C$  e  $Q_D$  estão fixas nos vértices A, B, C e D do trapézio representado na figura 1. Nesse caso, é nulo o campo elétrico no ponto P ( $\vec{E}_P = \vec{0}$ ).

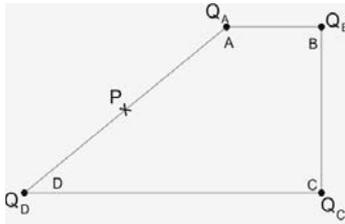


Figura 1

Remove-se a carga  $Q_A > 0$  que estava no vértice A para muito longe, como mostra a figura 2. Nesse caso, o campo elétrico no ponto P ( $\vec{E}_P$ ) não é mais nulo ( $\vec{E}_P \neq \vec{0}$ ).

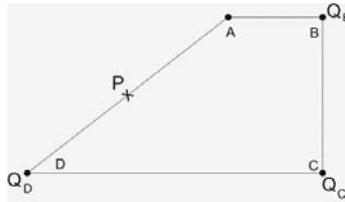


Figura 2

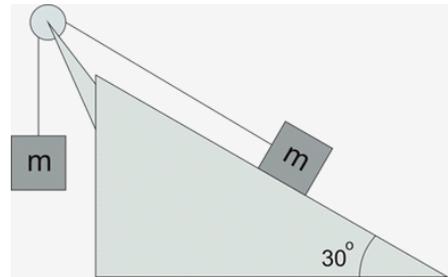
O segmento orientado que representa melhor o novo campo elétrico ( $\vec{E}_P$ ) na figura 2 é:

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

**24.** Uma mola ideal de constante elástica  $K = 2,5 \text{ N/cm}$  tem uma de suas extremidades fixa a um suporte. Suspende-se, na outra extremidade, uma pequena esfera metálica de 5 kg. A esfera é abandonada com a mola em seu comprimento original, isto é, nem esticada nem comprimida, e passa a oscilar verticalmente com atritos desprezíveis. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Durante essas oscilações, o aumento do comprimento da mola, em relação ao valor original, chega a ser, no máximo:

- A) 20 cm
- B) 25 cm
- C) 40 cm
- D) 50 cm
- E) 100 cm

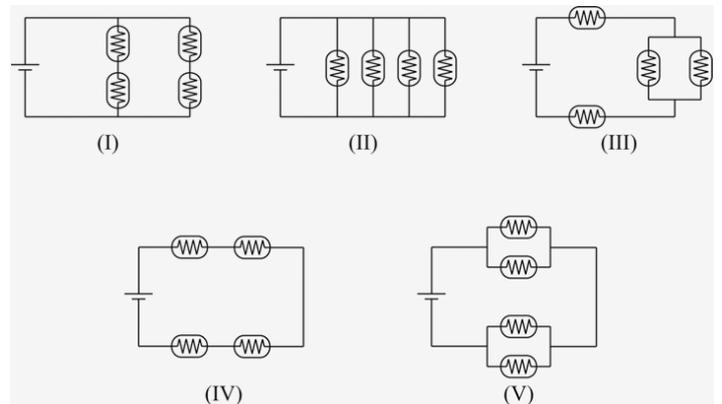
**25.** O sistema representado na figura é abandonado com os blocos nas posições indicadas.



Os blocos têm massas iguais, o fio e a roldana são ideais e os atritos desprezíveis. Sendo  $g$  a aceleração da gravidade local, o bloco que está pendurado adquire uma aceleração:

- A) vertical, para cima, de módulo igual a  $g/4$
- B) vertical, para baixo, de módulo igual a  $g/4$
- C) vertical, para cima, de módulo igual a  $g/2$
- D) vertical, para baixo de módulo igual a  $g/2$
- E) nula, pois o sistema permanece em repouso

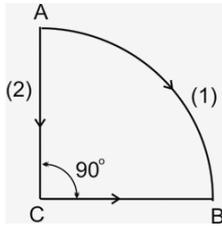
**26.** Dispõe-se de quatro lâmpadas de incandescência idênticas, todas com as seguintes especificações: 12 W – 6 V. Para alimentá-las, usa-se uma bateria que mantém 12 V em seus terminais sob quaisquer condições. Propõem-se, a seguir, cinco modos de ligar as lâmpadas à bateria.



As lâmpadas devem ser ligadas de acordo com suas especificações de modo que, se uma for desligada, as que permanecem acesas não corram o risco de queimar. Para que isso ocorra, elas devem ser ligadas como mostra o esquema:

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

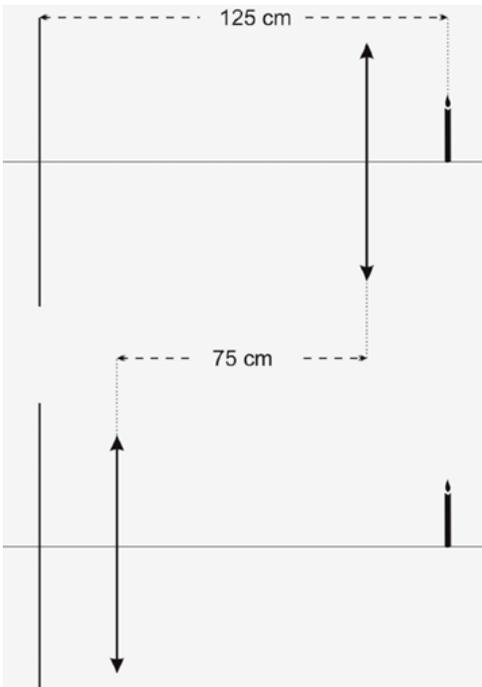
**27.** Duas partículas, (1) e (2), partem simultaneamente do ponto A e chegam simultaneamente ao ponto B, mostrados na figura abaixo. A partícula (1) desloca-se ao longo da trajetória circular de centro em C e a partícula (2) ao longo da linha quebrada ACB.



Sejam  $\vec{v}_{m_1}$  o vetor velocidade média da partícula (1),  $\vec{v}_{m_2}$  o vetor velocidade média da partícula (2),  $v_{m_1}$  a velocidade escalar média da partícula (1) e  $v_{m_2}$  a velocidade escalar média da partícula (2) correspondentes aos deslocamentos de A até B. Essas velocidades médias são tais que:

- A)  $|\vec{v}_{m_1}| > |\vec{v}_{m_2}|$  e  $v_{m_1} > v_{m_2}$
- B)  $|\vec{v}_{m_1}| < |\vec{v}_{m_2}|$  e  $v_{m_1} < v_{m_2}$
- C)  $|\vec{v}_{m_1}| = |\vec{v}_{m_2}|$  e  $v_{m_1} < v_{m_2}$
- D)  $|\vec{v}_{m_1}| > |\vec{v}_{m_2}|$  e  $v_{m_1} = v_{m_2}$
- E)  $|\vec{v}_{m_1}| = |\vec{v}_{m_2}|$  e  $v_{m_1} = v_{m_2}$

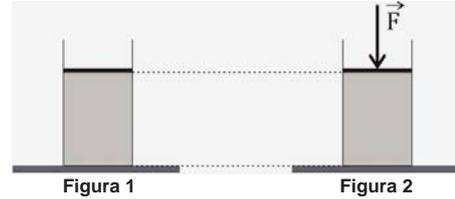
**28.** Uma vela é colocada na vertical separada pela distância de 125 cm de um anteparo também vertical. Entre eles deve ser colocada uma lente convergente, cujo eixo principal é horizontal, a fim de obter, projetada no anteparo, uma imagem nítida da vela. Verifica-se que existem duas posições, distantes 75 cm uma da outra, nas quais, a lente sendo colocada, obtêm-se imagens nítidas da vela projetadas no anteparo, como ilustra a figura abaixo.



A distância focal da lente é:

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

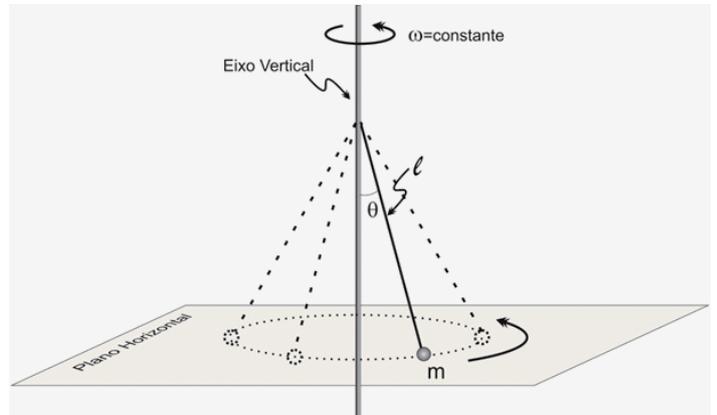
**29.** A figura A mostra um cilindro reto que contém um gás ideal à temperatura de 400 K, aprisionado por um êmbolo perfeitamente ajustado que pode deslizar livremente com atrito desprezível. O peso do êmbolo pressiona o gás de modo que a pressão interna no cilindro é  $1,2 \cdot 10^5$  Pa. O conjunto é aquecido até a temperatura de 500 K e, para que o volume do gás não varie, uma força adicional  $\vec{F}$  deve ser aplicada sobre o êmbolo como mostra a figura B.



Desprezando os efeitos de dilatação do cilindro e sendo  $0,5 \text{ m}^2$  a área do êmbolo, o valor da força adicional que faz com que o volume do gás não varie é:

- A)  $0,5 \cdot 10^4$  N
- B)  $1,5 \cdot 10^4$  N
- C)  $3,0 \cdot 10^4$  N
- D)  $5,0 \cdot 10^4$  N
- E)  $7,5 \cdot 10^4$  N

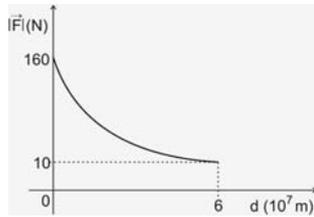
**30.** A figura abaixo mostra o dispositivo denominado “pêndulo cônico”. Uma pequena esfera de massa  $m$  está presa a uma das extremidades de um fio (ideal) de comprimento  $\ell$ , cuja outra extremidade está presa a um eixo vertical que gira com velocidade angular  $\omega$  constante. O fio forma um ângulo  $\theta$  com o eixo. Sendo desprezíveis os diversos atritos, a esfera está animada por um movimento circular uniforme na horizontal, de modo que o sistema fio-esfera descreve um cone de revolução, cujo eixo é o próprio eixo vertical ao qual o fio está preso.



Para calcular o valor da tensão a que o fio está submetido, é necessário saber os valores de:

- A)  $m, \omega, \ell, \theta$
- B)  $m, \omega, \ell$
- C)  $m, \ell, \theta$
- D)  $m, \omega, \theta$
- E)  $\omega, \ell, \theta$

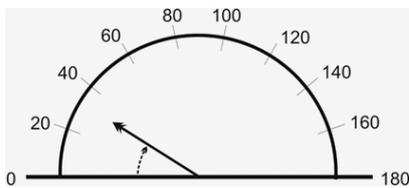
**31.** O gráfico abaixo mostra como o módulo da força de atração gravitacional  $\vec{F}$  exercida por um planeta suposto esférico de raio  $R$  e homogêneo sobre uma pequena esfera de aço varia, em função da distância ( $d$ ), entre a pequena esfera e a superfície do planeta.



O raio do planeta é:

- A)  $0,50 \cdot 10^7$  m
- B)  $1,0 \cdot 10^7$  m
- C)  $2,0 \cdot 10^7$  m
- D)  $4,0 \cdot 10^7$  m
- E)  $5,0 \cdot 10^7$  m

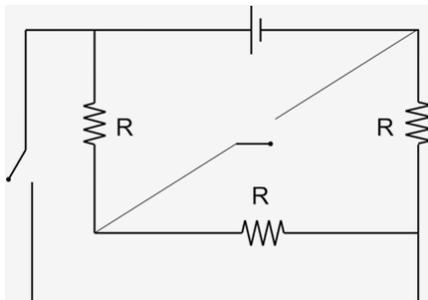
**32.** Um automóvel parte do repouso uniformemente acelerado e, após 15 s, atinge uma velocidade de 90 km/h. A figura abaixo mostra o velocímetro deste automóvel, graduado em km/h.



A velocidade angular do ponteiro desse velocímetro durante esses 15 s foi de:

- A)  $\frac{\pi}{15}$  rad/s
- B)  $\frac{\pi}{30}$  rad/s
- C)  $\frac{\pi}{45}$  rad/s
- D)  $\frac{\pi}{60}$  rad/s
- E)  $\frac{\pi}{75}$  rad/s

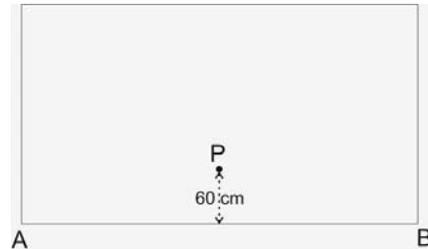
**33.** No circuito esquematizado na figura abaixo, o gerador mantém em seus terminais uma diferença de potencial constante sob quaisquer condições e os ramos onde se encontram as chaves têm resistências desprezíveis quando comparadas a  $R$ .



Sejam  $P$  a potência total consumida pelos resistores com as chaves abertas e  $P'$  a potência total consumida pelos resistores com as chaves fechadas,  $P$  e  $P'$  são tais que:

- A)  $P' = P/9$
- B)  $P' = P/3$
- C)  $P' = P$
- D)  $P' = 3P$
- E)  $P' = 9P$

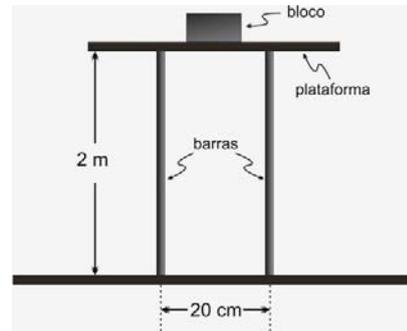
**34.** Uma pedra de pequenas dimensões é abandonada a uma certa altura e cai verticalmente, vindo a colidir com a superfície livre da água que está em repouso no interior de um tanque. A colisão provoca uma onda que se propaga circularmente na superfície livre da água, a partir da colisão, com uma velocidade de 4 cm/s. A figura abaixo mostra, visto de cima, o ponto  $P$  em que a pedra colide com a água, que se encontra a 60 cm da parede  $AB$  do tanque e muito afastada das outras paredes.



A menor distância entre o ponto  $P$  e a onda circular que se forma na superfície livre da água 20 s após a colisão é:

- A) nula
- B) 20 cm
- C) 30 cm
- D) 40 cm
- E) 60 cm

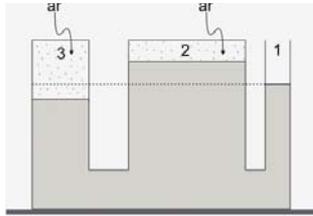
**35.** Um bloco está em repouso, à temperatura ambiente, sobre uma plataforma horizontal apoiada sobre duas barras verticais de 2 m de comprimento, sendo uma de cobre (Cu) e outra de ferro (Fe), separadas por uma distância de 20 cm, como mostra a figura.



Considere o bloco e a plataforma termicamente indilatáveis e os coeficientes de dilatação linear do cobre e do ferro respectivamente iguais a  $16 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  e  $13 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Sendo o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a plataforma igual a  $3,0 \cdot 10^{-3}$ , para que o deslizamento do bloco se torne iminente, as barras devem sofrer uma variação de temperatura de:

- A)  $60^\circ\text{C}$
- B)  $75^\circ\text{C}$
- C)  $80^\circ\text{C}$
- D)  $100^\circ\text{C}$
- E)  $120^\circ\text{C}$

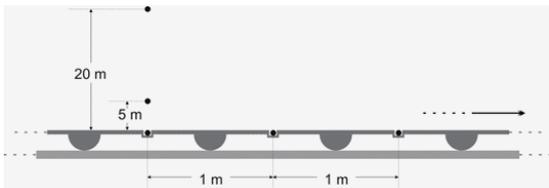
**36.** A figura mostra um sistema de vasos comunicantes contendo água em equilíbrio hidrostático. O ramo da direita (1) é aberto. O ramo central (2) e o da esquerda (3) estão hermeticamente tampados, havendo, portanto, em ambos, ar comprimido entre as tampas e as superfícies livres da água.



Sejam  $p_0$  a pressão atmosférica local,  $p$  a pressão do ar confinado no ramo central (2) e  $p'$  a pressão do ar confinado no ramo da esquerda (3). Essas pressões são tais que:

- A)  $p_0 = p = p'$
- B)  $p_0 > p > p'$
- C)  $p_0 < p < p'$
- D)  $p > p_0 > p'$
- E)  $p < p_0 < p'$

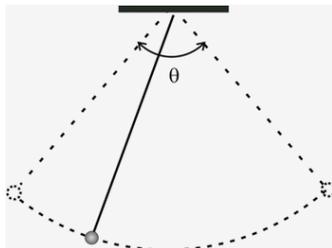
**37.** Numa indústria toda automatizada, as peças fabricadas são transportadas para o depósito por meio do seguinte dispositivo: uma esteira, que possui orifícios equidistantes uns dos outros, se desloca horizontalmente com velocidade constante, acima dela, as pequenas peças são abandonadas, duas a duas, simultaneamente, na mesma vertical, mas em alturas diferentes, a intervalos regulares de tempo e vão se encaixar nos orifícios da esteira, como ilustra a figura.



As peças são abandonadas respectivamente a 5 m e a 20 m de altura da esteira e cada orifício dista 1 m do outro. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezível a resistência do ar. A velocidade da esteira é:

- A) 1 m/s
- B) 1,5 m/s
- C) 2 m/s
- D) 2,5 m/s
- E) 3 m/s

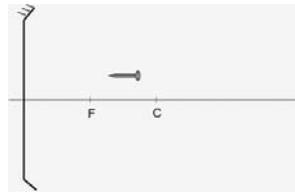
**38.** Uma esfera de aço de pequenas dimensões, suspensa por um fio ideal a um suporte, está oscilando num plano vertical, com atritos desprezíveis, sendo  $\theta$  o ângulo formado pelo fio nas posições extremas, como ilustra a figura abaixo.



Seja  $g$  a aceleração local da gravidade. Nos instantes em que o vetor aceleração e a aceleração escalar têm módulos iguais, seus módulos são:

- A)  $g$
- B)  $g \cdot \sin \theta$
- C)  $g \cdot \cos \theta$
- D)  $g \cdot \sin (\theta/2)$
- E)  $g \cdot \cos (\theta/2)$

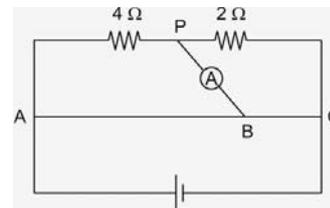
**39.** Um prego é colocado paralelamente ao eixo principal de um espelho côncavo, entre o foco principal (F) e o centro óptico (C), como mostra a figura.



A figura que melhor representa a imagem do prego conjugada pelo espelho é:

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

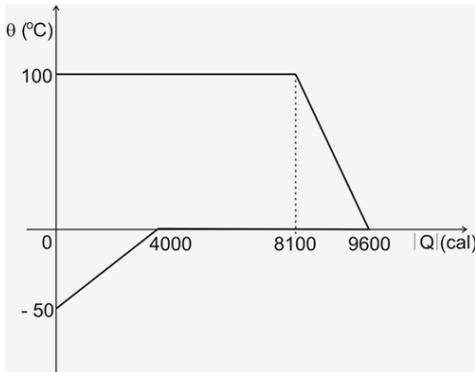
**40.** No circuito esquematizado na figura abaixo, o fio metálico AC tem seção transversal uniforme e um comprimento  $\ell$ .



Um amperímetro (ideal) liga o ponto P (entre os dois resistores) ao ponto B do fio AC. Para que seja nula a intensidade da corrente indicada pelo amperímetro, o comprimento do trecho AB do fio deve valer:

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

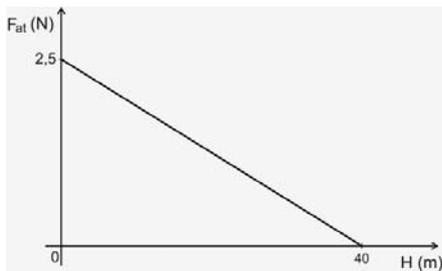
**41.** Um calorímetro de capacidade térmica desprezível contém gelo a  $-50^{\circ}\text{C}$ . Nele é injetado vapor d'água a  $100^{\circ}\text{C}$ . A figura abaixo representa, em gráfico cartesiano, como suas temperaturas variam em função das quantidades de calor (em módulo) que um cede e outro recebe.



O calor específico da água (líquida) é  $1,0 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ , e do gelo é  $0,5 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$  e o calor latente de fusão do gelo é  $80 \text{ cal/g}$ . Sejam  $m_g$  a massa do gelo e  $m_a$  a massa de água existentes no calorímetro quando é atingido o equilíbrio térmico. Essas massas valem, respectivamente:

- A)  $m_g = 0 \text{ g}$  e  $m_a = 160 \text{ g}$
- B)  $m_g = 0 \text{ g}$  e  $m_a = 175 \text{ g}$
- C)  $m_g = 160 \text{ g}$  e  $m_a = 15 \text{ g}$
- D)  $m_g = 90 \text{ g}$  e  $m_a = 70 \text{ g}$
- E)  $m_g = 90 \text{ g}$  e  $m_a = 85 \text{ g}$

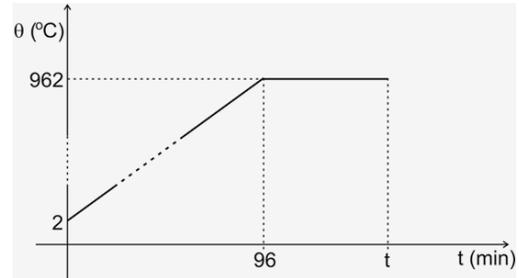
**42.** Uma partícula de massa  $1,0 \text{ kg}$  é lançada do solo verticalmente para cima com velocidade inicial  $\vec{v}_0$  e consegue alcançar no máximo, a altura de  $40 \text{ m}$ . O gráfico abaixo mostra como o módulo da força de atrito  $\vec{F}_{at}$  entre a partícula e o meio varia em função da altura  $H$ .



Sendo a aceleração da gravidade local  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , o módulo da velocidade inicial  $\vec{v}_0$  da partícula é:

- A)  $10 \text{ m/s}$
- B)  $20 \text{ m/s}$
- C)  $30 \text{ m/s}$
- D)  $40 \text{ m/s}$
- E)  $50 \text{ m/s}$

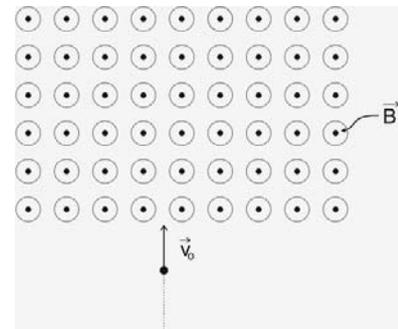
**43.** Deseja-se derreter completamente uma amostra de prata. Utiliza-se, para isso, uma fonte que lhe fornece calor à razão constante. A fonte é ligada quando a temperatura da amostra é de  $2^{\circ}\text{C}$  e desligada no exato instante em que a fusão se completa. O gráfico anexo mostra como a temperatura da amostra varia em função do tempo, a contar do instante em que a fonte é ligada ( $t=0$ ).



O calor específico da prata no estado sólido é  $0,06 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$  e o calor latente de fusão é  $24 \text{ cal/g}$ . A fusão completa da amostra durou:

- A)  $40 \text{ min}$
- B)  $36 \text{ min}$
- C)  $32 \text{ min}$
- D)  $28 \text{ min}$
- E)  $24 \text{ min}$

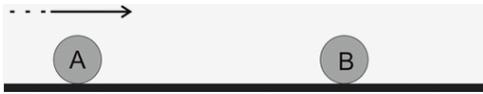
**44.** Em uma região há um campo magnético uniforme  $\vec{B}$ , perpendicular ao plano da figura e apontado para fora. Uma partícula de massa  $m$ , carregada com uma carga  $q$ , penetra nessa região com uma velocidade  $\vec{v}_0$  perpendicular ao campo magnético  $\vec{B}$ , como mostra a figura.



Desde o instante em que penetra nessa região até o instante em que sua velocidade  $\vec{v}$  se torna perpendicular a  $\vec{v}_0$ , a partícula percorre uma distância igual a:

- A)  $\frac{\pi}{8} \left( \frac{m \cdot |\vec{v}_0|}{q \cdot |\vec{B}|} \right)$
- B)  $\frac{\pi}{4} \left( \frac{m \cdot |\vec{v}_0|}{q \cdot |\vec{B}|} \right)$
- C)  $\frac{\pi}{2} \left( \frac{m \cdot |\vec{v}_0|}{q \cdot |\vec{B}|} \right)$
- D)  $\pi \left( \frac{m \cdot |\vec{v}_0|}{q \cdot |\vec{B}|} \right)$
- E)  $2\pi \left( \frac{m \cdot |\vec{v}_0|}{q \cdot |\vec{B}|} \right)$

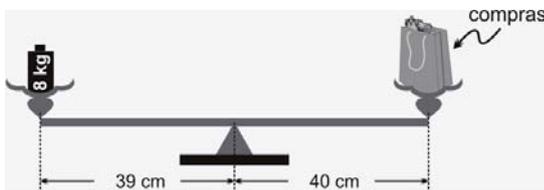
**45.** A esfera A aproxima-se velozmente de outra esfera B de mesmas dimensões e de mesma massa, que se encontra em repouso sobre uma superfície plana e horizontal, com a qual vai colidir frontal e diretamente, como mostra a figura.



Considere os atritos desprezíveis. Seja  $E_C$  a energia cinética da esfera A imediatamente antes da colisão. O valor máximo da energia cinética da esfera A imediatamente após a colisão é:

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

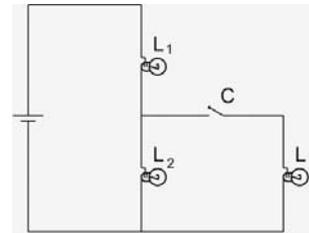
**46.** Nas feiras livres ainda são usadas balanças de braços iguais. Essas balanças comparam massas: colocam-se as compras em um dos pratos e, por tentativas, faz-se a balança ficar em equilíbrio colocando massas graduadas no outro prato. Na posição de equilíbrio, a massa das compras é igual à soma das massas graduadas colocadas no outro prato. Suponha que um comerciante desonesto tenha adulterado a balança, colocando um dos pratos a 39 cm e o outro a 40 cm do prato de apoio, como ilustra a figura abaixo.



Na hora de “pesar”, ele colocou as compras no prato mais afastado do ponto de apoio e verificou que, para equilibrar a balança, foi necessário colocar no outro prato uma massa graduada de 8 kg. Nesse caso, o comprador foi enganado em:

- A) 120 g
- B) 160 g
- C) 180 g
- D) 200 g
- E) 240 g

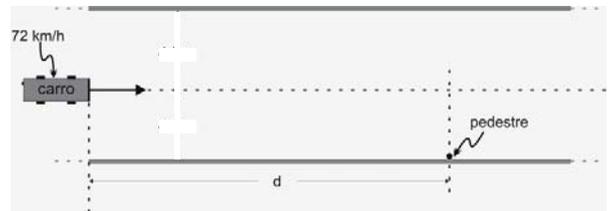
**47.** O circuito esquematizado na figura é constituído por um gerador que fornece uma tensão constante, três lâmpadas incandescentes ôhmicas idênticas, uma chave C e fios condutores de resistência desprezível. A chave C encontra-se inicialmente aberta. Neste caso, a intensidade de corrente elétrica que passam pelas lâmpadas  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  são respectivamente  $i_1$ ,  $i_2$  e  $i_3$ .



Ao fechar a chave C, a intensidade de corrente elétrica que passa pelas lâmpadas  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  passa a ser respectivamente  $i_1'$ ,  $i_2'$  e  $i_3'$ . Pode-se afirmar que:

- A)  $i_1 = i_1'$ ,  $i_2 = i_2'$  e  $i_3 = i_3'$
- B)  $i_1 = i_1'$ ,  $i_2 > i_2'$  e  $i_3 < i_3'$
- C)  $i_1 > i_1'$ ,  $i_2 > i_2'$  e  $i_3 < i_3'$
- D)  $i_1 > i_1'$ ,  $i_2 < i_2'$  e  $i_3 < i_3'$
- E)  $i_1 < i_1'$ ,  $i_2 > i_2'$  e  $i_3 < i_3'$

**48.** Um carro se desloca ao longo de uma rua plana, retilínea e horizontal, com uma velocidade constante de 72 km/h. Em um dado instante, um pedestre afoito começa a atravessar a rua perpendicularmente ao meio-fio, como ilustra a figura abaixo.



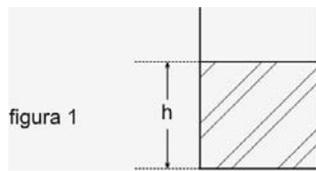
O motorista percebe o instante em que o pedestre inicia a travessia, mas perde 0,50 s (tempo de reação) até conseguir pisar o freio, imprimindo ao carro uma desaceleração constante de 4 m/s<sup>2</sup>. Tendo-se em conta esses dados, para que seja evitado o atropelamento, a distância **d** do carro até a direção do movimento do pedestre, no instante em que ele inicia a travessia, deve ser, no mínimo:

- A) 28 m
- B) 36 m
- C) 48 m
- D) 60 m
- E) 72 m

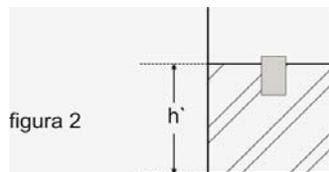
**49.** Para fazer a temperatura de 6 moles de uma gás sofrer um acréscimo de 20°C é necessário fornecer ao gás, sob pressão constante, uma quantidade de calor igual a 600 cal. Considere a constante universal dos gases ideais  $R = 2,0$  cal/mol.K. A menor quantidade de calor que se pode fornecer a esses 6 moles do gás para que sua temperatura sofra um acréscimo de 20°C é:

- A) 480 cal
- B) 360 cal
- C) 240 cal
- D) 180 cal
- E) 120 cal

**50.** Um calorímetro cilíndrico, de capacidade térmica desprezível, contém água a  $0^{\circ}\text{C}$  em equilíbrio hidrostático. A superfície livre da água está a uma altura  $h$  do fundo do calorímetro, como mostra a figura 1.



Retira-se uma pequena quantidade dessa água a  $0^{\circ}\text{C}$ , que é colocada numa forma e levada a uma câmara frigorífica. Obtém-se, assim, uma pedrinha de gelo a  $0^{\circ}\text{C}$ . A pedrinha é desenformada e reintroduzida na água a  $0^{\circ}\text{C}$  existente no calorímetro. Uma vez restabelecido o equilíbrio hidrostático, verifica-se que a pedrinha de gelo flutua parcialmente submersa e que a superfície livre da água está a uma altura  $h'$  do fundo do calorímetro, como mostra a figura 2.



Essas alturas  $h$  e  $h'$  são tais que:

- A)  $h' > h$
- B)  $h' \geq h$
- C)  $h' = h$
- D)  $h' \leq h$
- E)  $h' < h$