

**PROVA DE  
FÍSICA**

Novembro 2008

**LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.****01** - Você está recebendo o seguinte material:

- a) este caderno com as **questões de múltipla escolha e discursivas, das partes de formação geral e componente específico da área**, e das questões relativas à sua **percepção sobre a prova**, assim distribuídas:

Partes	Números das Questões	Peso de cada parte
Formação Geral/Múltipla Escolha	1 a 8	60%
Formação Geral/Discursivas	9 e 10	40%
Componente Específico - Núcleo Comum/Múltipla Escolha	11 a 29	
Componente Específico - Núcleo Comum/Discursivas	30	
Componente Específico - Bacharelado/Múltipla Escolha	31 a 38	
Componente Específico - Bacharelado/Discursivas	39 e 40	
Componente Específico - Licenciatura/Múltipla Escolha	41 a 48	
Componente Específico - Licenciatura/Discursivas	49 e 50	
Percepção sobre a prova	1 a 9	—

- b) 1 Caderno de Respostas em cuja capa existe, na parte inferior, um cartão destinado às respostas das questões de múltipla escolha e de percepção sobre a prova. As respostas às questões discursivas deverão ser escritas a caneta esferográfica de tinta preta nos espaços especificados no Caderno de Respostas.
- 02** - Verifique se este material está completo e se o seu nome no Cartão-Resposta está correto. Caso contrário, notifique imediatamente a um dos Responsáveis pela sala. Após a conferência do seu nome no Cartão-Resposta, você deverá assiná-lo no espaço próprio, utilizando caneta esferográfica de tinta preta.
- 03** - Observe no Cartão-Resposta as instruções sobre a marcação das respostas às questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão).
- 04** - Tenha muito cuidado com o Cartão-Resposta, para não o dobrar, amassar ou manchar. Este Cartão somente poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens - superior e/ou inferior - onde se encontra a barra de reconhecimento para leitura ótica.
- 05** - Esta prova é individual. São vedados o uso de calculadora e qualquer comunicação e troca de material entre os presentes, consultas a material bibliográfico, cadernos ou anotações de qualquer espécie.
- 06** - Quando terminar, entregue a um dos Responsáveis pela sala o Cartão-Resposta grampeado ao Caderno de Respostas e assine a Lista de Presença. Cabe esclarecer que você só poderá sair levando este Caderno de Questões, decorridos 90 (noventa) minutos do início do Exame.
- 07** - Você terá 04 (quatro) horas para responder às questões de múltipla escolha, discursivas e de percepção sobre a prova.



## FORMAÇÃO GERAL

### QUESTÃO 1

O escritor Machado de Assis (1839-1908), cujo centenário de morte está sendo celebrado no presente ano, retratou na sua obra de ficção as grandes transformações políticas que aconteceram no Brasil nas últimas décadas do século XIX. O fragmento do romance *Esaú e Jacó*, a seguir transcrito, reflete o clima político-social vivido naquela época.

Podia ter sido mais turbulento. Conspiração houve, decreto, mas uma barricada não faria mal. Seja como for, venceu-se a campanha. (...) Deodoro é uma bela figura. (...)

Enquanto a cabeça de Paulo ia formulando essas idéias, a de Pedro ia pensando o contrário; chamava o movimento um crime.

— Um crime e um disparate, além de ingratidão; o imperador devia ter pegado os principais cabeças e mandá-los executar.

ASSIS, Machado de. *Esaú e Jacó*. In: *Obra completa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1979. v. 1, cap. LXVII (Fragmento).

Os personagens a seguir estão presentes no imaginário brasileiro, como símbolos da Pátria.



Disponível em:  
[http://www.morcegolivre.vet.br/tiradentes\\_lj.html](http://www.morcegolivre.vet.br/tiradentes_lj.html)



ERMAKOFF, George. *Rio de Janeiro, 1840-1900*: Uma crônica fotográfica. Rio de Janeiro: G. Ermakoff Casa Editorial, 2006. p.189.



ERMAKOFF, George. *Rio de Janeiro, 1840-1900*: Uma crônica fotográfica. Rio de Janeiro: G. Ermakoff Casa Editorial, 2006. p.38.



LAGO, Pedro Corrêa do; BANDEIRA, Júlio. *Debret e o Brasil*: Obra Completa 1816-1831. Rio de Janeiro: Capivara, 2007. p. 78.



LAGO, Pedro Corrêa do; BANDEIRA, Julio. *Debret e o Brasil*: Obra Completa 1816-1831. Rio de Janeiro: Capivara, 2007. p. 93.

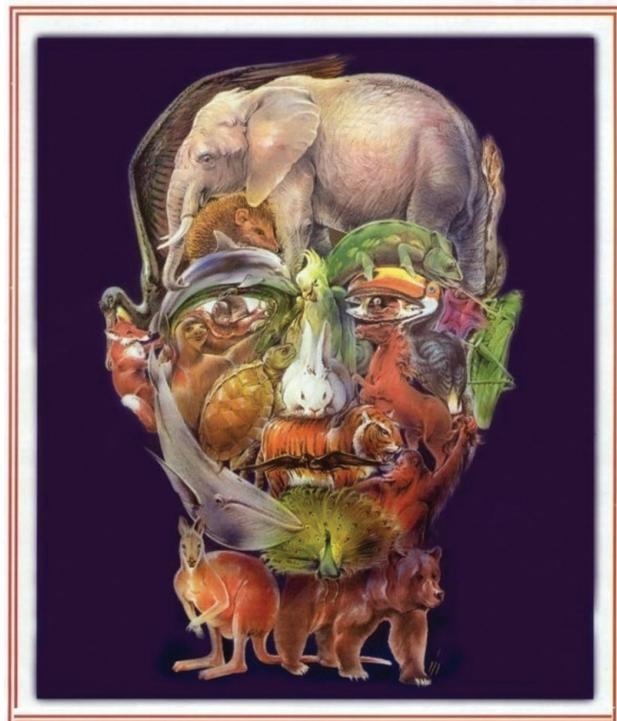
Das imagens acima, as figuras referidas no fragmento do romance *Esaú e Jacó* são

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

## QUESTÃO 2

*Quando o homem não trata bem a natureza, a natureza não trata bem o homem.*

Essa afirmativa reitera a necessária interação das diferentes espécies, representadas na imagem a seguir.



Disponível em: <http://curiosidades.spaceblog.com.br>  
Acesso em: 10 out. 2008.

Depreende-se dessa imagem a

- (A) atuação do homem na clonagem de animais pré-históricos.
- (B) exclusão do homem na ameaça efetiva à sobrevivência do planeta.
- (C) ingerência do homem na reprodução de espécies em cativeiro.
- (D) mutação das espécies pela ação predatória do homem.
- (E) responsabilidade do homem na manutenção da biodiversidade.

## QUESTÃO 3

A exposição aos raios ultravioleta tipo B (UVB) causa queimaduras na pele, que podem ocasionar lesões graves ao longo do tempo. Por essa razão, recomenda-se a utilização de filtros solares, que deixam passar apenas uma certa fração desses raios, indicada pelo Fator de Proteção Solar (FPS). Por exemplo, um protetor com FPS igual a 10 deixa passar apenas 1/10 (ou seja, retém 90%) dos raios UVB. Um protetor que retenha 95% dos raios UVB possui um FPS igual a

- (A) 95
- (B) 90
- (C) 50
- (D) 20
- (E) 5

## QUESTÃO 4

### CIDADÃS DE SEGUNDA CLASSE?

As melhores leis a favor das mulheres de cada país-membro da União Européia estão sendo reunidas por especialistas. O objetivo é compor uma legislação continental capaz de contemplar temas que vão da contracepção à eqüidade salarial, da prostituição à aposentadoria. Contudo, uma legislação que assegure a inclusão social das cidadãs deve contemplar outros temas, além dos citados.

São dois os temas mais específicos para essa legislação:

- (A) aborto e violência doméstica.
- (B) cotas raciais e assédio moral.
- (C) educação moral e trabalho.
- (D) estupro e imigração clandestina.
- (E) liberdade de expressão e divórcio.

## QUESTÃO 5

A foto a seguir, da americana Margaret Bourke-White (1904-71), apresenta desempregados na fila de alimentos durante a Grande Depressão, que se iniciou em 1929.



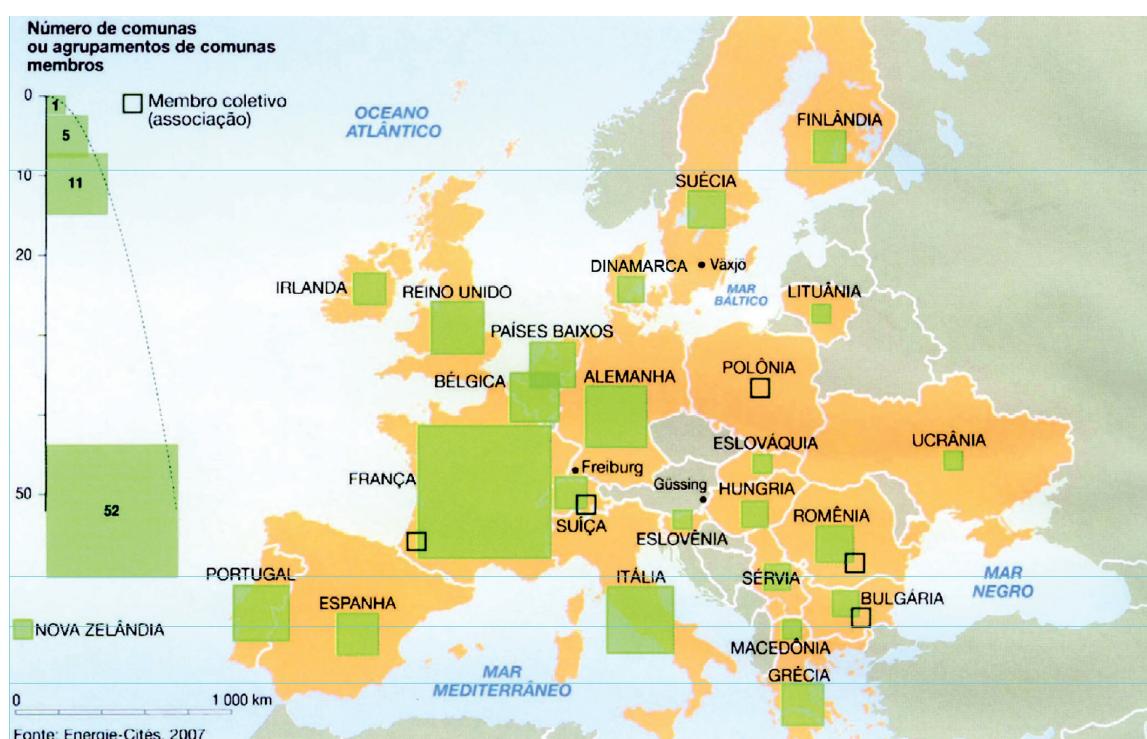
STRICKLAND, Carol; BOSWELL, John. **Arte Comentada: da pré-história ao pós-moderno.** Rio de Janeiro: Ediouro [s.d.]

Além da preocupação com a perfeita composição, a artista, nessa foto, revela

- (A) a capacidade de organização do operariado.
- (B) a esperança de um futuro melhor para negros.
- (C) a possibilidade de ascensão social universal.
- (D) as contradições da sociedade capitalista.
- (E) o consumismo de determinadas classes sociais.

## QUESTÃO 6

### CENTROS URBANOS MEMBROS DO GRUPO “ENERGIA-CIDADES”



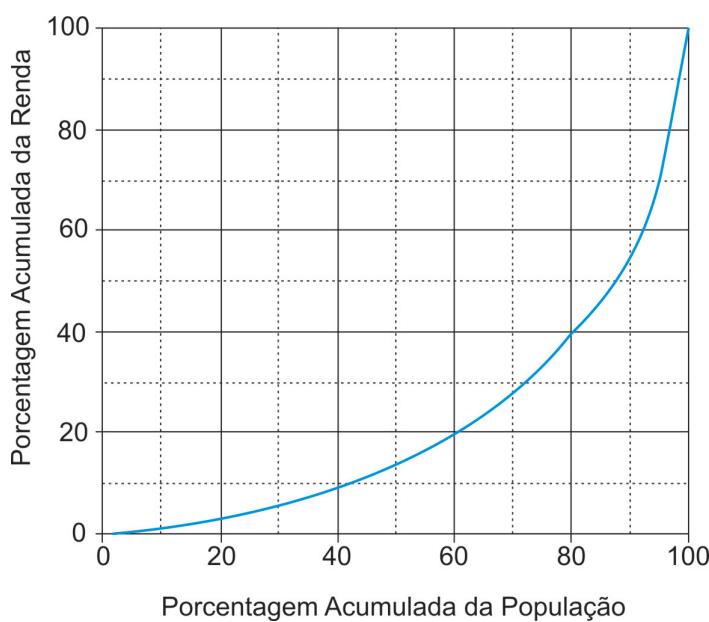
LE MONDE Diplomatique Brasil. Atlas do Meio Ambiente, 2008. p. 82.

No mapa, registra-se uma prática exemplar para que as cidades se tornem sustentáveis de fato, favorecendo as trocas horizontais, ou seja, associando e conectando territórios entre si, evitando desperdícios no uso de energia.

Essa prática exemplar apóia-se, fundamentalmente, na

- centralização de decisões políticas.
- atuação estratégica em rede.
- fragmentação de iniciativas institucionais.
- hierarquização de autonomias locais.
- unificação regional de impostos.

## QUESTÃO 7



Apesar do progresso verificado nos últimos anos, o Brasil continua sendo um país em que há uma grande desigualdade de renda entre os cidadãos. Uma forma de se constatar este fato é por meio da Curva de Lorenz, que fornece, para cada valor de  $x$  entre 0 e 100, o percentual da renda total do País auferido pelos  $x\%$  de brasileiros de menor renda. Por exemplo, na Curva de Lorenz para 2004, apresentada ao lado, constata-se que a renda total dos 60% de menor renda representou apenas 20% da renda total.

De acordo com o mesmo gráfico, o percentual da renda total correspondente aos 20% de maior renda foi, aproximadamente, igual a

- 20%
- 40%
- 50%
- 60%
- 80%

Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/desigualdaderendanobrasil/cap\\_04\\_avalianoasignificancia.pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/desigualdaderendanobrasil/cap_04_avalianoasignificancia.pdf)

## QUESTÃO 8

O filósofo alemão Friedrich Nietzsche(1844-1900), talvez o pensador moderno mais incômodo e provocativo, influenciou várias gerações e movimentos artísticos. O Expressionismo, que teve forte influência desse filósofo, contribuiu para o pensamento contrário ao racionalismo moderno e ao trabalho mecânico, através do embate entre a razão e a fantasia.

As obras desse movimento deixam de priorizar o padrão de beleza tradicional para enfocar a instabilidade da vida, marcada por angústia, dor, inadequação do artista diante da realidade.

Das obras a seguir, a que reflete esse enfoque artístico é

(A)

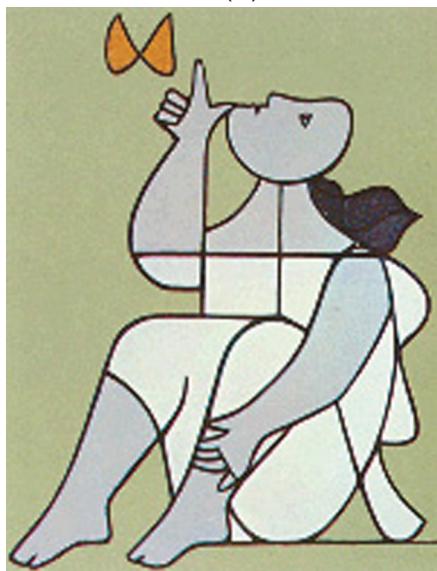


*Homem idoso na poltrona*

Rembrandt van Rijn - Louvre, Paris

Disponível em: <http://www.allposters.com/gallery.asp?startat=/getposter.aspx?APNum=1350898>

(B)

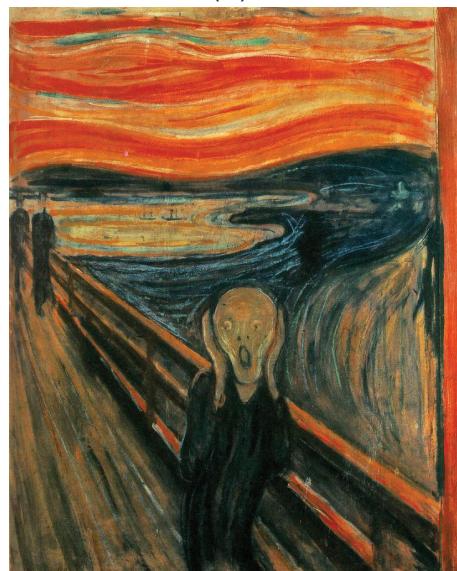


*Figura e borboleta*

Milton Dacosta

Disponível em: [http://www.unesp.br/ouvidoria/publicacoes/ed\\_0805.php](http://www.unesp.br/ouvidoria/publicacoes/ed_0805.php)

(C)



*O grito* - Edvard Munch - Museu Munch, Oslo

Disponível em: <http://members.cox.net/claregerber2/The%20Scream2.jpg>

(D)



*Menino mordido por um lagarto*

Michelangelo Merisi (Caravaggio) - National Gallery, Londres

Disponível em: <http://vr.theatre.ntu.edu.tw/artsfile/artists/images/Caravaggio/Caravaggio024/File1.jpg>

(E)



*Abaporu* - Tarsila do Amaral

Disponível em: [http://tarsiladoamaral.com.br/index\\_frame.htm](http://tarsiladoamaral.com.br/index_frame.htm)

**QUESTÃO 9 - DISCURSIVA**

**DIREITOS HUMANOS EM QUESTÃO**



*O caráter universalizante dos direitos do homem (...) não é da ordem do saber teórico, mas do operatório ou prático: eles são invocados para agir; desde o princípio, em qualquer situação dada.*

François JULIEN, filósofo e sociólogo.

Neste ano, em que são comemorados os 60 anos da Declaração Universal dos Direitos Humanos, novas perspectivas e concepções incorporam-se à agenda pública brasileira. Uma das novas perspectivas em foco é a visão mais integrada dos direitos econômicos, sociais, civis, políticos e, mais recentemente, ambientais, ou seja, trata-se da integralidade ou indivisibilidade dos direitos humanos. Dentre as novas concepções de direitos, destacam-se:

- a habitação como **moradia digna** e não apenas como necessidade de abrigo e proteção;
- a segurança como **bem-estar** e não apenas como necessidade de vigilância e punição;
- o trabalho como **ação para a vida** e não apenas como necessidade de emprego e renda.

Tendo em vista o exposto acima, selecione **uma** das concepções destacadas e esclareça por que ela representa um avanço para o exercício pleno da cidadania, na perspectiva da integralidade dos direitos humanos.

Seu texto deve ter entre **8 e 10** linhas.

(valor: 10,0 pontos)

LE MONDE Diplomatique Brasil. Ano 2, n. 7, fev. 2008, p. 31.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

RASCUNHO

## QUESTÃO 10 - DISCURSIVA



Revista Veja, 20 ago. 2008, p. 72-73.

### Alunos dão nota 7,1 para ensino médio

Apesar das várias avaliações que mostram que o ensino médio está muito aquém do desejado, os alunos, ao analisarem a formação que receberam, têm outro diagnóstico. No questionário socioeco-nômico que responderam no Enem (Exame Nacional do Ensino Médio) do ano passado, eles deram para seus colégios nota média 7,1. Essa boa avaliação varia pouco conforme o desempenho do aluno. Entre os que foram mal no exame, a média é de 7,2; entre aqueles que foram bem, ela fica em 7,1.

GOIS, Antonio. **Folha de S.Paulo**, 11 jun. 2008 (Fragmento).

### Entre os piores também em matemática e leitura

O Brasil teve o quarto pior desempenho, entre 57 países e territórios, no maior teste mundial de matemática, o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa) de 2006. Os estudantes brasileiros de escolas públicas e particulares ficaram na 54<sup>a</sup> posição, à frente apenas de Tunísia, Qatar e Quirguistão. Na prova de leitura, que mede a compreensão de textos, o país foi o oitavo pior, entre 56 nações.

Os resultados completos do Pisa 2006, que avalia jovens de 15 anos, foram anunciados ontem pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento (OCDE), entidade que reúne países adeptos da economia de mercado, a maioria do mundo desenvolvido.

WEBER, Demétrio. Jornal **O Globo**, 5 dez. 2007, p. 14 (Fragmento).

### Ensino fundamental atinge meta de 2009

O aumento das médias dos alunos, especialmente em matemática, e a diminuição da reprovação fizeram com que, de 2005 para 2007, o país melhorasse os indicadores de qualidade da educação. O avanço foi mais visível no ensino fundamental. No ensino médio, praticamente não houve melhoria. Numa escala de zero a dez, o ensino fundamental em seus anos iniciais (da primeira à quarta série) teve nota 4,2 em 2007. Em 2005, a nota fora 3,8. Nos anos finais (quinta a oitava), a alta foi de 3,5 para 3,8. No ensino médio, de 3,4 para 3,5. Embora tenha comemorado o aumento da nota, ela ainda foi considerada “pior do que regular” pelo ministro da Educação, Fernando Haddad.

GOIS, Antonio e PINHO, Angela. **Folha de S.Paulo**, 12 jun. 2008 (Fragmento).

A partir da leitura dos fragmentos motivadores reproduzidos, redija um texto dissertativo (fundamentado em pelo menos **dois** argumentos), sobre o seguinte tema:

#### A contradição entre os resultados de avaliações oficiais e a opinião emitida pelos professores, pais e alunos sobre a educação brasileira.

No desenvolvimento do tema proposto, utilize os conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação.

#### Observações

- Seu texto deve ser de cunho dissertativo-argumentativo (não deve, portanto, ser escrito em forma de poema, de narração etc.).
- Seu ponto de vista deve estar apoiado em pelo menos **dois** argumentos.
- O texto deve ter entre **8** e **10** linhas.
- O texto deve ser redigido na modalidade padrão da Língua Portuguesa.
- Seu texto não deve conter fragmentos dos textos motivadores.

(valor: 10,0 pontos)

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

## COMPONENTE ESPECÍFICO NÚCLEO COMUM

### QUESTÃO 11

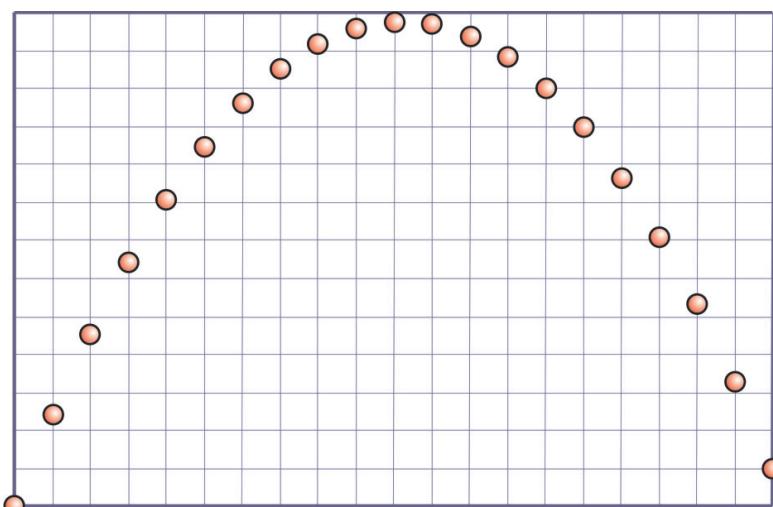
No dia 19 de agosto de 2008 foi lançado, pelo foguete russo Proton Breeze M o I4-F3, um dos maiores satélites já construídos, que será utilizado para serviços de telefonia e Internet. O conjunto foguete + satélite partiu de uma posição vertical. Sendo a massa  $m$  do satélite igual a 6 toneladas, a massa  $M$  do foguete igual a 690 toneladas e a velocidade de escape dos gases no foguete ( $v_{gases}$ ) igual a 1.500 m/s, qual é a quantidade mínima de gás expelida por segundo ( $\Delta m_{gases}/\Delta t$ ) para que o foguete eleve o conjunto no instante do lançamento?

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

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| (A) $9,3 \times 10^3 \text{ kg/s}$ | (B) $4,6 \times 10^3 \text{ kg/s}$ |
| (C) $2,3 \times 10^3 \text{ kg/s}$ | (D) $2,3 \times 10^2 \text{ kg/s}$ |
| (E) $2,2 \times 10^4 \text{ kg/s}$ |                                    |

### QUESTÃO 12

A figura abaixo representa o movimento de uma bola, em um plano vertical, registrado com uma fonte de luz pulsada a 20 Hz. (As escalas vertical e horizontal são iguais.)



Supondo que a aceleração da gravidade local seja igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , qual é o módulo da componente horizontal da velocidade da bola?

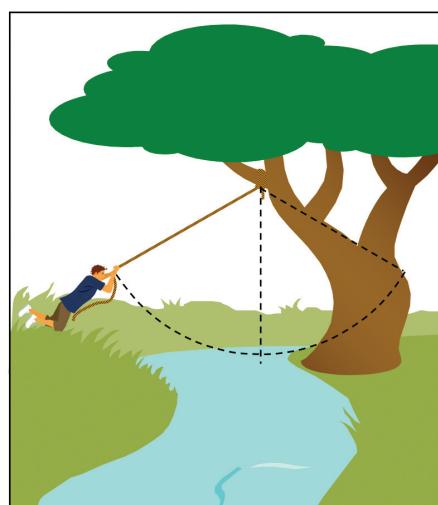
- |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (A) 2 m/s | (B) 3 m/s | (C) 4 m/s | (D) 5 m/s | (E) 6 m/s |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|

### QUESTÃO 13

Uma brincadeira de criança que mora perto de um riacho é atravessá-lo usando uma corda amarrada a uma árvore perto da margem. Dependendo da resistência da corda, essa travessia pode não se concretizar. Para avaliar o perigo da travessia, pode-se usar como modelo o movimento do pêndulo, e calcular a tensão máxima que a corda pode suportar. Considerando que a corda faz, inicialmente, um ângulo de  $60^\circ$  com a vertical, qual é a tensão máxima a ser suportada pela corda para que uma criança de 30 kg atravesse o riacho?

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

- |             |           |
|-------------|-----------|
| (A) 200 N   | (B) 300 N |
| (C) 600 N   | (D) 900 N |
| (E) 1.200 N |           |

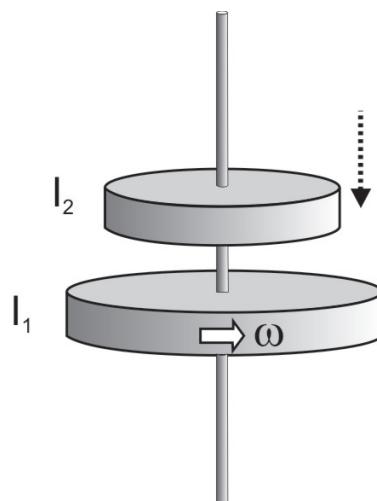


TIPLER, P.A.; MOSCA, G. *Física para cientistas e engenheiros*, V1 - Mecânica, Oscilações, Ondas, Termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

**QUESTÃO 14**

Um disco gira livremente, com velocidade angular  $\omega$ , em torno de um eixo vertical que passa pelo seu centro. O momento de inércia do disco em relação ao eixo é  $I_1$ . Um segundo disco, inicialmente sem rotação, é colocado no mesmo eixo e cai sobre o primeiro disco, como mostra a figura. Após algum tempo, o atrito faz com que os dois discos girem juntos. Se o momento de inércia do segundo disco é  $I_2$ , qual é a velocidade angular final de rotação do conjunto?

- (A)  $\omega$       (B)  $\frac{\omega}{2}$   
 (C)  $\omega \frac{I_1}{I_2}$       (D)  $\omega \frac{I_1}{I_1 + I_2}$   
 (E)  $\omega \sqrt{\frac{I_1}{I_1 + I_2}}$

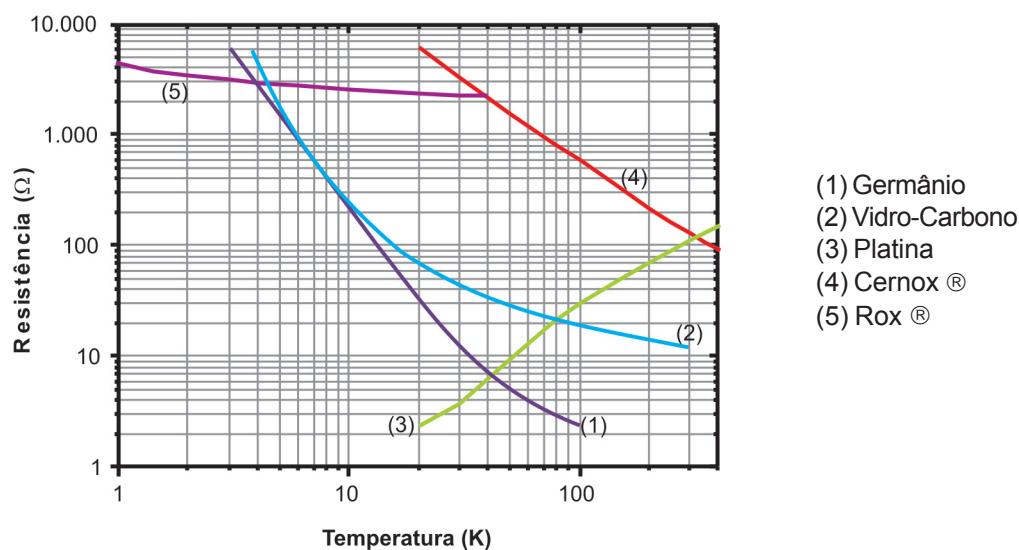

**QUESTÃO 15**

Uma jovem mãe prepara o banho para o seu bebê. Ela sabe que a temperatura da água da torneira é de 20 °C, e que a temperatura ideal da água para o banho é de 36 °C. Quantos litros de água fervendo a mãe deve misturar com a água da torneira para obter 10 litros de água na temperatura ideal para o banho?

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

**QUESTÃO 16**

Cinco sensores foram utilizados para medir a temperatura de um determinado corpo. As curvas de calibração da resistência elétrica, em função da temperatura destes sensores, são apresentadas no gráfico abaixo.



Analisando-se o gráfico, foram feitas as afirmativas a seguir.

- I - O sensor (2) só deve ser utilizado para temperaturas superiores a 20 K.
- II - Para temperaturas entre 1 K e 3 K apenas o sensor (5) pode ser utilizado.
- III - Quando a resistência do sensor (1) atingir o valor de cerca de 7 Ω, o sensor (4) estará com uma resistência um pouco superior a 2 kΩ.
- IV - O sensor (3) é o único a ser empregado para temperaturas na faixa de 20 K a 300 K.

São verdadeiras **APENAS** as afirmações

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

### QUESTÃO 17

Uma certa quantidade de um gás ideal ocupa um volume inicial  $V_i$  à pressão  $p_i$  e temperatura  $T_i$ . O gás se expande até o volume  $V_f$  ( $V_f > V_i$ ), segundo dois processos distintos: (1) a temperatura constante e (2) adiabaticamente.

Com relação à quantidade de calor  $Q$  fornecida, ao trabalho  $W$  realizado e à variação de energia interna  $\Delta E$  de cada processo, pode-se afirmar que

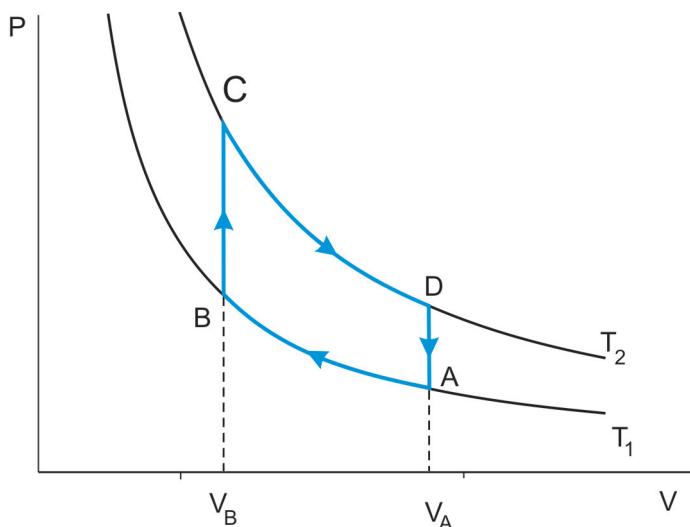
- I -  $Q_1 = Q_2$
- II -  $Q_1 > Q_2$
- III -  $\Delta E_1 = \Delta E_2$
- IV -  $\Delta E_1 < \Delta E_2$
- V -  $W_1 > W_2$

São verdadeiras **APENAS** as afirmações

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

### QUESTÃO 18

Em 1816, o escocês Robert Stirling criou uma máquina térmica a ar quente que podia converter em trabalho boa parte da energia liberada pela combustão externa de matéria-prima. Numa situação idealizada, o ar é tratado como um gás ideal com calor específico molar  $C_v = 5 R/2$ , onde  $R$  é a constante universal dos gases. A máquina idealizada por Stirling é representada pelo diagrama  $P$  versus  $V$  da figura abaixo. Na etapa  $C \rightarrow D$  (isotérmica), a máquina interage com o reservatório quente, e na etapa  $A \rightarrow B$  (também isotérmica), com o reservatório frio. O calor liberado na etapa isovolumétrica  $D \rightarrow A$  é recuperado integralmente na etapa  $B \rightarrow C$ , também isovolumétrica. São conhecidas as temperaturas das isotermas  $T_1$  e  $T_2$ , os volumes  $V_A$  e  $V_B$  e o número de moles  $n$  de ar contido na máquina.



HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, J. **Fundamentos de Física**, v.2, 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

Qual o rendimento do ciclo e sua variação total de entropia?

(A)  $1 - \frac{T_2}{T_1} \ln\left(\frac{V_A}{V_B}\right)$  e  $nR \ln\left(\frac{V_A}{V_B}\right)$

(B)  $1 - \frac{T_1}{T_2}$  e  $nR \ln\left(\frac{V_A}{V_B}\right)$

(C)  $1 - \frac{T_1}{T_2} \ln\left(\frac{V_A}{V_B}\right)$  e 0

(D)  $1 - \frac{T_1}{T_2}$  e 0

(E)  $1 - \ln\left(\frac{T_2 V_B}{T_1 V_A}\right)$  e 0

### QUESTÃO 19

Em fins do século XVIII, a Academia de Ciências da França publicou o trabalho de C.A. de Coulomb intitulado “Primeira memória sobre a eletricidade e o magnetismo”, no qual foram relatados a construção de uma “balança de torção” e experimentos que relacionavam corpos carregados eletricamente com forças a distância entre esses corpos. Posteriormente, M. Faraday concebeu um sistema de “linhas invisíveis” que existiriam no espaço entre as cargas elétricas, contribuindo para o desenvolvimento do conceito de campo elétrico.

Considerando esse contexto, analise as afirmações a seguir.

- I - Para Coulomb, as interações elétricas eram forças a distância entre as cargas.
- II - As linhas invisíveis de Faraday não correspondem às linhas de força de um campo elétrico.
- III - O conceito de campo elétrico permitiu a substituição do conceito de ação a distância.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

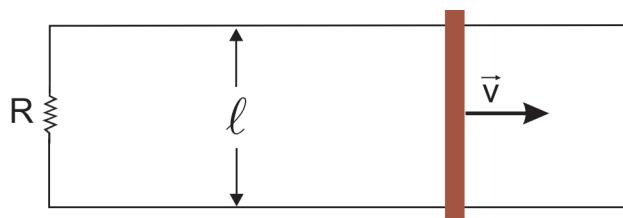
### QUESTÃO 20

Qual das equações do eletromagnetismo apresentadas a seguir implica a não-existência de monopólos magnéticos?

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

### QUESTÃO 21

Uma barra metálica é puxada de modo a deslocar-se, com velocidade  $\vec{v}$ , sobre dois trilhos paralelos e condutores, separados por uma distância  $\ell$ , como mostra a figura abaixo.



Um resistor de resistência elétrica  $R$  conecta os dois trilhos, e um campo magnético uniforme  $\vec{B}$  atravessa, perpendicularmente, o plano do conjunto, preenchendo todo o espaço. Qual é a intensidade da corrente elétrica que atravessa o resistor?

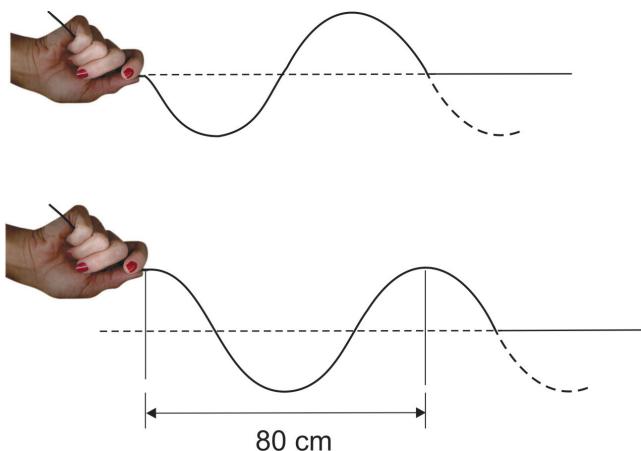
- (A)  $BR\ell v$
- (B)  $\frac{B\ell v}{R}$
- (C)  $\frac{B\ell}{Rv}$
- (D)  $\frac{v\ell}{BR}$
- (E)  $\frac{R}{B\ell v}$

## **QUESTÃO 22**

Uma onda se propaga em uma corda, representada na figura abaixo em dois momentos sucessivos. O intervalo de tempo entre esses dois momentos é de 0,2s.

Com relação à propagação dessa onda, foram feitas as afirmativas a seguir.

- I - A velocidade da onda é 40 cm/s.
  - II - A freqüência da onda é 1,25 Hz.
  - III - As ondas estão defasadas de  $\frac{\pi}{2}$ .
  - IV - As ondas estão deslocadas de meio comprimento de onda.



São corretas **APENAS** as afirmações

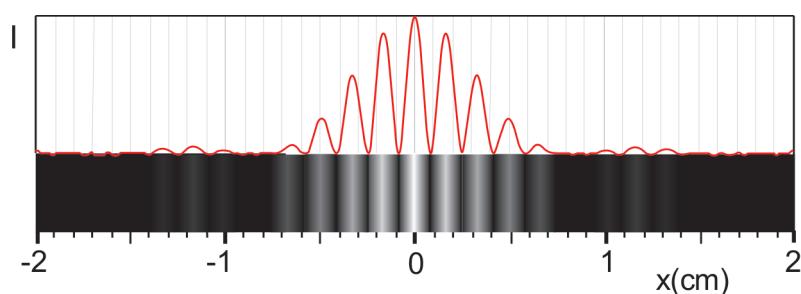
- (A) I e II      (B) I e IV      (C) II e III      (D) II e IV      (E) III e IV

QUESTÃO 23

Em uma experiência de interferência entre duas fendas iguais, utilizou-se um feixe de luz monocromática, de comprimento de onda  $\lambda = 500$  nm, incidindo perpendicularmente ao plano que contém as fendas.



O padrão de interferência observado no anteparo, posicionado a uma distância  $L = 1,0$  m do plano das fendas, está representado na figura a seguir com a intensidade  $I$  em função da posição  $x$ .

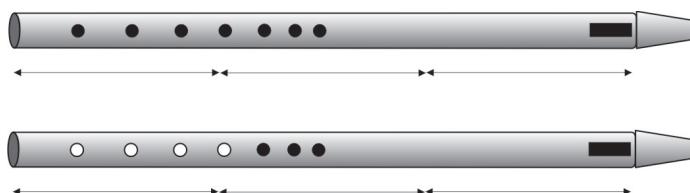


Considerando-se os dados apresentados, qual é a distância d entre as duas fendas?

- (A) 1,70 cm
  - (B) 0,85 cm
  - (C) 1,50 mm
  - (D) 0,30 mm
  - (E) 0,15 mm

### QUESTÃO 24

Na flauta, o tubo sonoro ressoa notas diferentes, com freqüências diferentes, de acordo com o número de furos fechados pelos dedos do flautista.



Com os furos todos tampados, é gerada a nota lá, de 440 Hz. Abrindo alguns furos, de modo a ressoar  $\frac{2}{3}$  do tubo, a freqüência, em hertz, será

- (A) 145
- (B) 293
- (C) 660
- (D) 880
- (E) 1.000

### QUESTÃO 25

Microondas são ondas eletromagnéticas que, quando absorvidas pela água, geram calor no interior do alimento por aumentar a vibração de suas moléculas. Na porta de vidro de um forno de microondas existe uma rede metálica de proteção. A rede metálica tem orifícios de 2 mm de diâmetro. Durante a operação, é possível ver o interior do forno. No entanto, o cozinheiro está protegido da radiação microondas.

A esse respeito, foram feitas as afirmativas a seguir.

- I - A radiação com comprimento de onda no infravermelho próximo ( $\sim 1\mu\text{m}$ ) é bloqueada pela grade.
- II - A largura dos orifícios é da ordem de grandeza do comprimento de onda da luz visível.
- III - A rede metálica impede a transmissão das microondas, mas não impede a transmissão da radiação visível, por causa da diferença entre as freqüências.
- IV - O comprimento de onda da radiação microondas é maior do que o da luz visível.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmação(ões)

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

### QUESTÃO 26

Sobre o Modelo Atômico de Böhr, são feitas as seguintes afirmações:

- I - o átomo é composto de um núcleo e de uma eletrosfera;
- II - o momento angular orbital do elétron é um múltiplo inteiro de  $h/2\pi$ , onde  $h$  é a Constante de Planck;
- III - a freqüência da radiação eletromagnética emitida pelo átomo varia continuamente entre os dois valores correspondentes às órbitas de maior e menor energia.

Para Böhr, é verdadeiro **SOMENTE** o que se afirma em

- |              |            |
|--------------|------------|
| (A) I        | (B) II     |
| (C) III      | (D) I e II |
| (E) II e III |            |

### QUESTÃO 27

A radiação térmica emitida por estrelas pode ser modelada como semelhante à de um corpo negro. A radiância espectral do corpo negro é máxima para uma freqüência ou comprimento de onda. A Lei de Wien estabelece uma relação entre esse comprimento de onda  $\lambda_{\text{máx}}$  e a temperatura absoluta  $T$  do objeto, através de uma constante determinada, experimentalmente, como igual a  $2,9 \times 10^{-3} \text{ m.K}$ . Usando a Lei de Wien para a estrela Polar, com  $\lambda_{\text{máx}} = 350 \text{ nm}$ , qual a temperatura absoluta dessa estrela, em milhares de kelvins?

- |          |         |
|----------|---------|
| (A) 1,7  | (B) 3,9 |
| (C) 5,7  | (D) 8,3 |
| (E) 11,0 |         |

### QUESTÃO 28

Em relação à Teoria da Relatividade Restrita, analise as afirmações a seguir.

- I - O módulo da velocidade da luz no vácuo é independente das velocidades do observador ou da fonte.
- II - A Teoria Eletromagnética de Maxwell é compatível com a Teoria da Relatividade Restrita.
- III - As leis da Física são as mesmas em todos os referenciais inerciais.

Está correto o que se afirma em

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

**QUESTÃO 29**

Do ponto de vista da Física Moderna, a respeito do espectro de energias do oscilador harmônico, são feitas as seguintes afirmações:

- I - o espectro de energia é contínuo;
- II - o espectro de energia é discreto;
- III - em acordo com o Princípio da Correspondência de Bohr, para grandes números quânticos a separação de energias entre dois níveis consecutivos torna-se desprezível quando comparada com estas energias.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmação(ões)

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

RASCUNHO

RASCUNHO

**QUESTÃO 30 - DISCURSIVA**

Numa competição entre estudantes de Física de várias instituições, um grupo projeta uma máquina térmica hipotética que opera entre somente dois reservatórios de calor, a temperaturas de 250 K e 400 K. Nesse projeto, a máquina hipotética produziria, por ciclo, 75 J de trabalho, absorveria 150 J de calor da fonte quente e cederia 75 J de calor para a fonte fria.

- a) Verifique se essa máquina hipotética obedece ou não à Primeira Lei da Termodinâmica, justificando a sua resposta.  
**(valor: 3,0 pontos)**
- b) Verifique se essa máquina hipotética obedece ou não à Segunda Lei da Termodinâmica, justificando a sua resposta.  
**(valor: 3,0 pontos)**
- c) Considerando que o menor valor de entropia é 0,1 J/K, e que o trabalho realizado por ciclo é 75 J, esboce um diagrama “Temperatura versus Entropia” para um Ciclo de Carnot que opere entre esses dois reservatórios de calor, indicando os valores de temperaturas e entropias.  
**(valor: 4,0 pontos)**

RASCUNHO

## ATENÇÃO!

**1 -** A seguir serão apresentadas questões de Múltipla Escolha e Discursivas específicas para as modalidades dos cursos de Física, assim distribuídas:

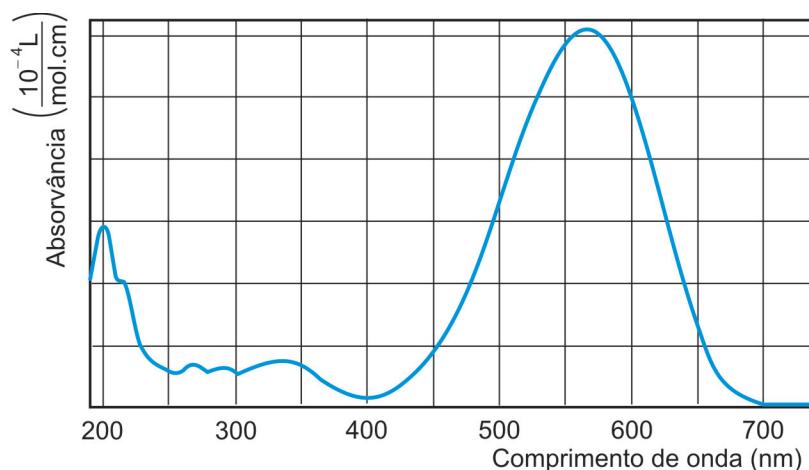
Modalidade	Número das Questões	
	Múltipla Escolha	Discursivas
<b>Bacharelado</b>	<b>31 a 38</b>	<b>39 e 40</b>
<b>Licenciatura</b>	<b>41 a 48</b>	<b>49 e 50</b>

- 2 -** Deste conjunto, você deve responder APENAS às questões referentes à modalidade do Curso na qual você está inscrito, ou seja, você deverá responder somente às questões de Bacharelado ou somente às questões de Licenciatura.
- 3 -** Observe atentamente os números das questões de Múltipla Escolha correspondentes à modalidade do curso na qual você está inscrito para assinalar corretamente no Cartão-Resposta.
- 4 -** Indique, no espaço próprio do Caderno de Respostas às Questões Discursivas, a modalidade do Curso na qual você está inscrito e os números das questões a que vai responder.

## COMPONENTE ESPECÍFICO - BACHARELADO

### QUESTÃO 31

Uma dada molécula orgânica, em determinada diluição, apresenta o espectro de absorvância descrito pela figura abaixo.



Supondo que esta molécula possa ser tratada como uma estrutura linear em que quatro elétrons estejam aprisionados em um poço quântico infinito, qual o valor estimado de L?

As energias do poço infinito são dadas por  $E_n = \left( \frac{h^2}{8 mL^2} \right) \cdot n^2$ , onde m é a massa do elétron e n = 1,2,...

Desconsidere a interação entre elétrons e utilize  $mc^2 = 0,51 \text{ MeV}$  e  $hc = 1,2 \text{ eV}\cdot\mu\text{m}$ .

- (A) 0,6 nm
- (B) 1 nm
- (C) 0,6  $\mu\text{m}$
- (D) 1  $\mu\text{m}$
- (E) 2  $\mu\text{m}$

### QUESTÃO 32

Num dia de chuva, uma nuvem eletricamente carregada pode se descarregar produzindo relâmpagos. Uma nuvem típica se encontra a uma altura de 5.000 m do solo, com uma diferença de potencial de 10 milhões de volts em relação ao solo. Em um laboratório, uma estudante de Física realiza uma experiência para medir a rigidez dielétrica do ar seco usando um capacitor de placas planas e paralelas cuja distância entre as placas pode ser variada. Mantendo uma diferença de potencial constante entre as placas e iguais a 24 kV, a estudante diminui lentamente a distância entre elas até que, na distância de 0,8 cm, observa uma centelha no ar entre as placas.

Quais são os valores do campo elétrico entre a nuvem e o solo e da rigidez dielétrica do ar seco, respectivamente?

- (A) 2,0 kV/m e  $3,0 \times 10^6 \text{ V/m}$
- (B) 2,0 kV/m e  $1,9 \times 10^4 \text{ V/m}$
- (C) 5,0 kV/m e  $3,0 \times 10^6 \text{ V/m}$
- (D) 10 kV/m e  $3,0 \times 10^5 \text{ V/m}$
- (E) 20 kV/m e  $1,9 \times 10^6 \text{ V/m}$

### QUESTÃO 33

Quando uma onda eletromagnética plana penetra em um meio material, a sua amplitude decai com a distância de penetração, ou seja, ela tem a sua amplitude atenuada pelo meio. A profundidade de penetração da onda ( $\delta$ ) é a profundidade na qual a intensidade do campo foi reduzida a aproximadamente 1/3 do valor inicial. Define-se a profundidade da penetração como:

$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\mu\omega\sigma}}$$

onde

$\sigma$  é a condutividade do meio;

$\mu$  é a permeabilidade magnética do meio;

$\omega$  é a freqüência angular da onda.

Para onda com freqüência específica  $\omega_0$ , a condutividade na prata é  $\sigma_{\text{prata}} = 3 \times 10^{-7} (\text{m}\Omega)^{-1}$  e no mar é  $\sigma_{\text{mar}} = 4,0 \times 10^{-7} (\text{m}\Omega)^{-1}$ , e para ambos é  $\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$ .

A esse respeito, analise as afirmações a seguir.

- I - A penetração da onda é maior na prata do que no mar.
- II - Para um meio condutor com condutividade constante, uma onda com menor comprimento de onda tem uma profundidade de penetração maior do que outra onda com maior comprimento de onda.
- III - A uma profundidade de  $2\delta$  da superfície, a sua amplitude será aproximadamente 10% da amplitude original.

Estão corretas **SOMENTE** as afirmações

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

### QUESTÃO 34



O enxofre cristalino, um sólido transparente de cor amarelo pálido por absorver apenas a luz azul e nenhuma outra cor, é um isolante elétrico. Qual é o gap de energia do enxofre cristalino?

(Considere  $hc = 1,2 \text{ eV}\cdot\mu\text{m}$ )

- (A) 2,5
- (B) 4,5
- (C) 5,0
- (D) 5,5
- (E) 6,0

### QUESTÃO 35

Um metal unidimensional tem um elétron de condução por átomo a temperatura  $T = 0 \text{ K}$ . O espaçamento interatômico no metal é  $D$ . Supondo que os elétrons movem-se livremente, qual é a energia de Fermi  $E_F$ ?

( $\hbar = h / 2\pi$  é a Constante de Planck e  $m$  é a massa do elétron)

- (A)  $E_F = \frac{\pi^2 \hbar^2}{8mD^2}$
- (B)  $E_F = \frac{\pi^2 \hbar^2}{8mD^{3/2}}$
- (C)  $E_F = \frac{\pi^2 \hbar^2}{6mD^{3/2}}$
- (D)  $E_F = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2mD^2}$
- (E)  $E_F = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2mD^{3/2}}$

### QUESTÃO 36

O LHC (*Large Hadron Collider*), acelerador de partículas que entrou em operação este ano, busca uma nova Física na escala de até 14 TeV. A principal busca é pela partícula chamada Higgs, que supostamente gera as massas das partículas responsáveis pela interação nuclear fraca, como o  $W^+$  e o  $W^-$ . Essas partículas são muito massivas se comparadas a outras como o próton e o elétron. Suas massas de repouso são da ordem de 82 GeV. Elas serão geradas em quantidade no LHC e com energias que podem chegar, em um experimento típico, a 500 GeV para o  $W^+$  ou o  $W^-$ . Essas partículas são muito instáveis, pois decaem rapidamente. Estima-se que suas vidas médias sejam de  $3 \times 10^{-25} \text{ s}$ , em seu referencial de repouso. No referencial do laboratório (LHC), qual seria sua vida média, num experimento típico?

(Dados:  $1 \text{ TeV} = 10^3 \text{ GeV} = 10^{12} \text{ eV}$   
 $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$ )

- (A)  $9 \times 10^{-25} \text{ s}$
- (B)  $18 \times 10^{-25} \text{ s}$
- (C)  $27 \times 10^{-25} \text{ s}$
- (D)  $3 \times 10^{-24} \text{ s}$
- (E)  $18 \times 10^{-24} \text{ s}$

### QUESTÃO 37

O urânio natural presente na Terra é uma mistura de  $^{238}\text{U}$  (99,3%) e  $^{235}\text{U}$  (0,7%). A vida média do  $^{238}\text{U}$  é 4,5 bilhões de anos e a do  $^{235}\text{U}$  é 1,0 bilhão de anos. Supondo que, na explosão de uma supernova, esses isótopos tenham sido produzidos em quantidades iguais, há quanto tempo, em anos, deve ter ocorrido essa explosão? (Considere  $\ln(99,3/0,7) = 5$ )

- (A) 6 mil
- (B) 20 milhões
- (C) 1 bilhão
- (D) 6 bilhões
- (E) 15 bilhões

**QUESTÃO 38**

O céu é azul devido ao espalhamento da luz solar pelas moléculas da atmosfera distribuídas de forma inhomogênea. Este espalhamento, denominado Espalhamento Rayleigh, também importante em propagação de luz em fibras ópticas, varia com o inverso da quarta potência do comprimento de onda ( $1/\lambda^4$ ).

Considerando essas informações, analise as explicações dos fenômenos apresentados a seguir.

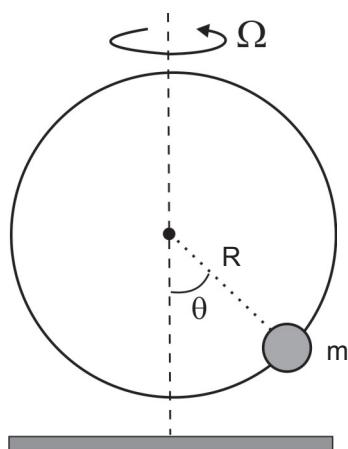
- I - Em propagação de luz em fibras ópticas de vidro, o Espalhamento Rayleigh é responsável por uma atenuação maior da intensidade na transmissão óptica para comprimentos de onda da luz visível do que para a radiação infravermelha.
- II - A cor avermelhada do pôr do sol ocorre porque, ao entardecer, os raios solares incidem tangencialmente à superfície da Terra e as cores de maior freqüência não conseguem atravessar toda a extensão da atmosfera.
- III - A cor azul do céu ocorre porque a luz solar, ao passar pela atmosfera, sofre um espalhamento maior para as radiações de menor comprimento de onda do que para as de maior comprimento de onda.

Está(ão) correta(s) a(s) explicação(ões)

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

RASCUNHO

**QUESTÃO 39 - DISCURSIVA**



Uma partícula de massa  $m$  desliza sem atrito em um anel de raio  $R$ . O anel gira com velocidade angular constante  $\Omega$  em torno de um eixo vertical, como mostra a figura acima. A aceleração da gravidade é  $g$ .

- a) Encontre a lagrangiana do sistema, usando como coordenada generalizada o ângulo  $\theta$  definido na figura. **(valor: 3,0 pontos)**
- b) Escreva a Equação de Euler-Lagrange desse sistema. **(valor: 3,0 pontos)**
- c) Quantos pontos de equilíbrio (estáveis ou instáveis) existem para  $\Omega^2 < g/R$  e para  $\Omega^2 > g/R$ ? **(valor: 4,0 pontos)**

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 40 - DISCURSIVA**

A figura abaixo mostra o espectro de absorção de vibração-rotação de uma molécula diatômica heteronuclear na temperatura ambiente. Para moléculas desse tipo, as energias vibracionais-rotacionais são dadas por

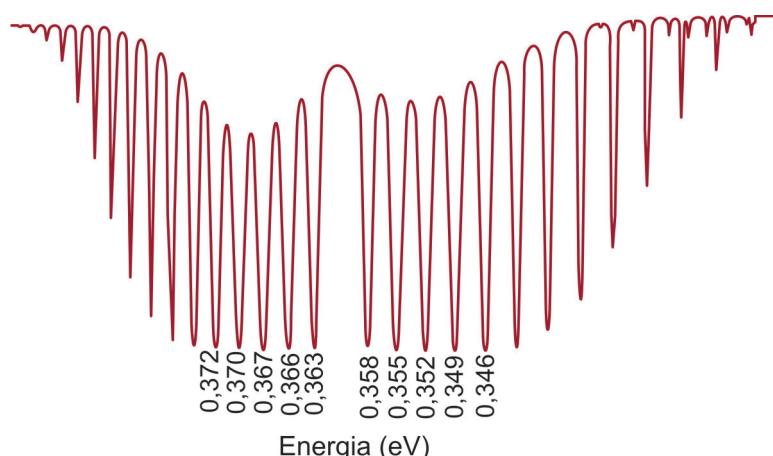
$$E(n, j) = \left(n + \frac{1}{2}\right)h\nu_0 + \frac{h^2}{8\pi^2 I} j(j+1)$$

onde

$j$  é o número quântico rotacional e  $n$  é o número quântico vibracional;

$I$  é o momento de inércia da molécula e  $\nu_0$  é a freqüência de vibração clássica da molécula. As transições mostradas correspondem às transições com  $n_{final} = 1$  e  $n_{inicial} = 0$  ( $\Delta n = 1$ ) e ( $\Delta j = \pm 1$ ).

(Dados:  $h = 4,0 \times 10^{-15}$  eVs;  $\pi^2 = 10$ ; massa reduzida da molécula  $\mu = 1,5 \times 10^{-27}$  kg;  $(0,360)^2 = 0,13$ )



- a) Apresente a expressão da energia das radiações absorvidas em função do momento de inércia. **(valor: 4,0 pontos)**
- b) Calcule o valor numérico aproximado do momento de inércia da molécula. **(valor: 3,0 pontos)**
- c) Calcule o valor numérico aproximado da constante elástica da molécula. **(valor: 3,0 pontos)**

RASCUNHO

## COMPONENTE ESPECÍFICO - LICENCIATURA

### QUESTÃO 41

Para avaliar se os estudantes haviam superado concepções comuns às da teoria medieval do *impetus* em relação à compreensão dinâmica da situação estudada, o professor propôs o problema apresentado a seguir.

Uma bola de futebol é lançada verticalmente para cima, a partir do telhado de um edifício de altura  $h_0$ , com velocidade de  $v_0$ . Apresente uma explicação relativa ao lançamento, que leve em conta a resistência do ar.

Qual das seguintes seria a resposta típica de um aluno dito “newtoniano”?

- (A) A força com que a bola foi lançada diminui com o tempo, até se igualar, na posição de altura máxima, à soma das forças peso e atrito com o ar.
- (B) A força com que a bola foi lançada diminui pela ação do atrito com o ar, até se igualar ao peso da bola na posição de altura máxima.
- (C) As forças que agem sobre a bola após o lançamento agem no sentido contrário ao movimento na subida, e a favor do movimento, na descida.
- (D) As forças que agem sobre a bola após o lançamento agem no sentido contrário ao movimento na subida, e em ambos os sentidos, na descida.
- (E) As forças que agem sobre a bola após o lançamento agem no mesmo sentido que o movimento na subida e na descida.

### QUESTÃO 42

Hertz, no experimento em que evidenciou a existência das ondas eletromagnéticas, notou que a descarga elétrica no sensor era mais facilmente percebida quando este era iluminado com luz de freqüência acima de um certo valor. A explicação de Einstein para este efeito, denominado fotoelétrico, considera que

- (A) o aumento da intensidade da luz implica um aumento do número de fótons de mesma energia que incide sobre o sensor.
- (B) o intervalo de tempo entre a chegada da luz ao sensor e a emissão dos elétrons é diferente de zero.
- (C) a luz se comporta como onda no momento em que ocorre o efeito.
- (D) a energia dos elétrons que saem do sensor depende diretamente da intensidade de luz incidente.
- (E) a energia do fóton incidente é igual à energia cinética do elétron atingido.

### QUESTÃO 43

Há uma variedade de possibilidades e tendências do uso de estratégias de ensino frutíferas para se ensinar de modo significativo e consistente. Uma abordagem construtivista a ser adotada no laboratório didático é a que apresenta situações experimentais destinadas a que os alunos

- (A) verifiquem e confirmem leis e teorias da Física, previamente ensinadas.
- (B) revelem qualitativamente suas idéias prévias.
- (C) exemplifiquem o uso da metodologia científica na produção da ciência.
- (D) redescubram a ciência produzida por cientistas.
- (E) evitem o desenvolvimento de concepções alternativas à científica.

### QUESTÃO 44

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) redirecionaram a Física, no Ensino Médio, para estimular, nos alunos, o interesse por conhecer o mundo físico a partir de procedimentos para formar cidadãos autônomos intelectualmente. Considerando esse referencial, analise as seguintes abordagens presentes em materiais didáticos:

- I - procedimentos de pesquisa de concepções de senso comum;
- II - privilégio de aspectos teóricos;
- III - utilização de novo saber em sua dimensão aplicada;
- IV - apresentação do conhecimento como fruto da genialidade dos cientistas.

Para selecionar materiais didáticos que atendam às orientações dos PCN para o Ensino Médio, devem ser consideradas **APENAS** as abordagens

- |              |             |
|--------------|-------------|
| (A) I e III  | (B) I e IV  |
| (C) II e III | (D) II e IV |
| (E) III e IV |             |

### QUESTÃO 45

Calor e temperatura são conceitos estatísticos ligados às propriedades coletivas das partículas que constituem os corpos: a temperatura está ligada à energia cinética média das partículas e o calor, às trocas de energia entre os constituintes dos corpos.

Ao utilizar em aula um termoscópio, o professor, associando discussões históricas ao experimento, possibilitará que seus alunos distingam os conceitos de temperatura e calor, ao constatarem que, quando ele segura o termoscópio, o nível do líquido

- (A) aumenta, caso a temperatura do professor seja superior à do ambiente.
- (B) aumenta, caso a temperatura do professor seja igual à do ambiente.
- (C) aumenta, para qualquer temperatura ambiente.
- (D) não se altera, caso a temperatura do professor seja menor que a do ambiente.
- (E) diminui, caso a temperatura do professor seja maior que a do ambiente.

**QUESTÃO 46**

Com relação à produção e à utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), pode-se afirmar que:

- I - a TIC deve adaptar-se às necessidades de determinado projeto político-pedagógico;
- II - a introdução de novas TIC na educação implica novas práticas pedagógicas;
- III - o planejamento das TIC deve permitir a reflexão dos estudantes sobre diferentes abordagens de um mesmo problema.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões)

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

**QUESTÃO 47**

O desenvolvimento da ação educativa a partir da construção de projetos político-pedagógicos tornou-se uma obrigação para as escolas. Neste contexto, a Física deve participar, aproveitando os momentos pedagógicos para trabalhar seus conteúdos. Numa escola hipotética, a realização de uma peça teatral é um desses momentos. Os professores de Física resolvem trabalhar, assim, com o tema estruturador 4 dos PCN+: Som, Imagem e Informação. O projeto da Física trabalhará com a iluminação do palco, sem esquecer as diretrizes do cenógrafo. As características do teatro são: as paredes do palco, quando iluminadas com luz verde e vermelho misturadas, ficam amarelas, e o piso, quando iluminado com luz verde e azul, misturadas, fica ciano.

As cores das paredes do palco e do piso, respectivamente, são:

- (A) amarelo e azul. (B) amarelo e amarelo.
- (C) verde e magenta. (D) azul e branco.
- (E) branco e branco.

**QUESTÃO 48**

No vocabulário pedagógico do MEC, presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), interdisciplinaridade, contextualização e autonomia são três pilares fundamentais da Educação. Nessa perspectiva, procurando seguir as orientações oficiais dos PCN, os currículos escolares apresentam algumas das recomendações abaixo.

- I - A interdisciplinaridade não deve preceder a disciplinaridade.
- II - Uma referência fundamental é considerar o que o jovem precisa para viver em um mundo tecnológico complexo e em transformação.
- III - As disciplinas afins devem ser agrupadas em uma única disciplina.
- IV - A lista de tópicos dos programas não deve ser o foco principal.

Estão de acordo com as orientações oficiais **APENAS** os currículos que seguem as recomendações

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

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 49 - DISCURSIVA**

Reconhecendo que os sistemas democráticos se tornam vulneráveis sem a cultura científica, um professor de Física concordou com as preocupações expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sobre a formação do cidadão e com as sugestões de mudanças curriculares a serem adotadas nas escolas.

Nessa perspectiva, levando em conta os aspectos contextualizadores no cotidiano e na História da Ciência e os aspectos epistemológicos e metodológicos do Ensino da Física, descreva uma atividade a ser realizada em uma Unidade de Ensino sendo o tema estruturador “Universo, Terra e Vida”, para cada habilidade abaixo.

- a) Adquirir uma “compreensão atualizada das hipóteses, modelos e formas de investigação sobre a origem e evolução do Universo”. **(valor: 5,0 pontos)**
  
- b) Identificar formas pelas quais os modelos explicativos do Universo influenciaram a cultura e a vida humana ao longo da história da humanidade e vice-versa. **(valor: 5,0 pontos)**

RASCUNHO

### QUESTÃO 50 - DISCURSIVA

Nos circuitos das Figuras 1 e 2 abaixo, as pilhas e as lâmpadas são idênticas. Ao prever o brilho da lâmpada L1 em relação aos brilhos das lâmpadas L2 e L3, nos dois circuitos, é muito comum que alunos do Ensino Médio apresentem concepções alternativas às concepções científicas.

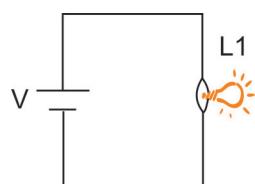


Figura 1

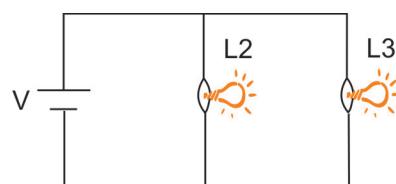


Figura 2

- A esse respeito, apresente uma concepção científica e uma possível concepção alternativa, com a justificativa que os alunos poderiam apresentar. **(valor: 5,0 pontos)**
- Descreva uma estratégia de ensino contextualizada para que os alunos avancem em direção ao conhecimento científico, realizando aprendizagem significativa dos conceitos de corrente elétrica, resistência elétrica, resistência equivalente e diferença de potencial. Indique nessa estratégia como o mundo vivencial dos alunos e as relações de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CT&S) podem ser considerados e os recursos metodológicos a serem utilizados. **(valor: 5,0 pontos)**

RASCUNHO

## QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO SOBRE A PROVA

As questões abaixo visam a levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar. Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião, nos espaços próprios (parte inferior) do Cartão-Resposta. Agradecemos sua colaboração.

### QUESTÃO 1

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

- (A) Muito fácil.
- (B) Fácil.
- (C) Médio.
- (D) Difícil.
- (E) Muito difícil.

### QUESTÃO 2

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Componente Específico?

- (A) Muito fácil.
- (B) Fácil.
- (C) Médio.
- (D) Difícil.
- (E) Muito difícil.

### QUESTÃO 3

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi:

- (A) muito longa.
- (B) longa.
- (C) adequada.
- (D) curta.
- (E) muito curta.

### QUESTÃO 4

Os enunciados das questões da prova na parte de Formação Geral estavam claros e objetivos?

- (A) Sim, todos.
- (B) Sim, a maioria.
- (C) Apenas cerca da metade.
- (D) Poucos.
- (E) Não, nenhum.

### QUESTÃO 5

Os enunciados das questões da prova na parte de Componente Específico estavam claros e objetivos?

- (A) Sim, todos.
- (B) Sim, a maioria.
- (C) Apenas cerca da metade.
- (D) Poucos.
- (E) Não, nenhum.

### QUESTÃO 6

As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?

- (A) Sim, até excessivas.
- (B) Sim, em todas elas.
- (C) Sim, na maioria delas.
- (D) Sim, somente em algumas.
- (E) Não, em nenhuma delas.

### QUESTÃO 7

Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?

- (A) Desconhecimento do conteúdo.
- (B) Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- (C) Espaço insuficiente para responder às questões.
- (D) Falta de motivação para fazer a prova.
- (E) Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

### QUESTÃO 8

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que:

- (A) não estudou ainda a maioria desses conteúdos.
- (B) estudou alguns desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- (C) estudou a maioria desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- (D) estudou e aprendeu muitos desses conteúdos.
- (E) estudou e aprendeu todos esses conteúdos.

### QUESTÃO 9

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- (A) Menos de uma hora.
- (B) Entre uma e duas horas.
- (C) Entre duas e três horas.
- (D) Entre três e quatro horas.
- (E) Quatro horas e não consegui terminar.

