

# CONCURSO VESTIBULAR 2008

10/12/2007

## INSTRUÇÕES

- Confira, abaixo, seu nome e número de inscrição.  
**Atenção:** Assine no local indicado.
- Verifique se os dados impressos no Cartão-Resposta correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
- Não serão permitidos empréstimos de materiais, consultas e comunicação entre candidatos, tampouco o uso de livros e apontamentos. Relógios, aparelhos eletrônicos e, em especial, aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados no saco plástico fornecido pelo Fiscal. O não-cumprimento destas exigências ocasionará a exclusão do candidato deste Processo Seletivo.
- Aguarde autorização para abrir o Caderno de Provas. A seguir, antes de iniciar as provas, **confira a paginação**.
- A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Fiscais.
- A Prova Objetiva é composta por **40 questões** de múltipla escolha, em que há **somente uma** alternativa correta. Transcreva para o Cartão-Resposta o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o retângulo correspondente com caneta de tinta preta.
- No Cartão-Resposta, **anulam a questão**: a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, as rasuras e o preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação. Não haverá substituição do Cartão-Resposta por erro de preenchimento.
- A duração das provas será de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para preenchimento do Cartão-Resposta.
- Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Fiscal.
- Aguarde autorização para devolver, em separado, o Caderno de Provas e o Cartão-Resposta devidamente assinados.

**FÍSICA**



- 1) Um ciclista percorre as rotas 1 e 2 para se deslocar do ponto A ao ponto B, como mostrado no mapa a seguir, e registra em cada uma a distância percorrida.  
 Assinale a alternativa que apresenta os valores aproximados da distância percorrida na rota 1 e na rota 2.  
 Considere como aproximação todos os quarteirões quadrados com 100 m de lado. As rotas 1 e 2 encontram-se pontilhadas.

- a) rota 1  $\approx$  800 m;  
 rota 2  $\approx$  800 m.
- b) rota 1  $\approx$  700 m;  
 rota 2  $\approx$  700 m.
- c) rota 1  $\approx$  800 m;  
 rota 2  $\approx$  900 m.
- d) rota 1  $\approx$  900 m;  
 rota 2  $\approx$  700 m.
- e) rota 1  $\approx$  900 m;  
 rota 2  $\approx$  600 m.



- 2) Com relação a um corpo em movimento circular uniforme e sem atrito, considere as afirmativas seguintes:

- I. O vetor velocidade linear é constante.
- II. A aceleração centrípeta é nula.
- III. O módulo do vetor velocidade é constante.
- IV. A força atua sempre perpendicularmente ao deslocamento.

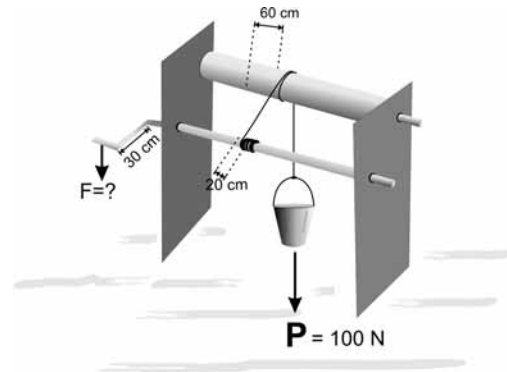
Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e IV.
  - b) II e III.
  - c) III e IV.
  - d) I, II e III.
  - e) I, II e IV.
- 3) A massa de um corpo é de 60 g e seu volume é de 100 cm<sup>3</sup>. Considere que esse corpo esteja flutuando em equilíbrio na água. Qual é a porcentagem de seu volume que ficará acima da superfície da água? Considere a densidade da água igual a 1 g/cm<sup>3</sup>.
- a) 30%
  - b) 40%
  - c) 60%
  - d) 80%
  - e) 90%

4) Na figura seguinte, está ilustrada uma engenhoca utilizada para retirar água de poços. Quando acionada a manivela, que possui um braço de  $30\text{ cm}$ , a corda é enrolada em um cilindro de  $20\text{ cm}$  de diâmetro, após passar, dando uma volta completa, por um cilindro maior de  $60\text{ cm}$  de diâmetro, o qual possui um entalhe para conduzir a corda sem atrito.

De acordo com os conhecimentos de mecânica, qual é, aproximadamente, a força mínima que deve ser aplicada à manivela para manter o sistema em equilíbrio? Considere que a força peso do balde cheio de água é  $100\text{ N}$ .

- a)  $33\text{ N}$ .
- b)  $50\text{ N}$ .
- c)  $66\text{ N}$ .
- d)  $100\text{ N}$ .
- e)  $133\text{ N}$ .



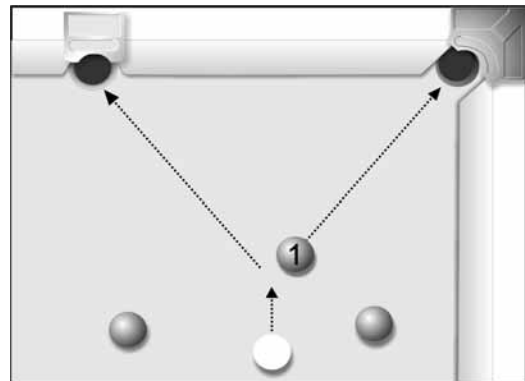
5) Em um jogo de sinuca, as bolas estão dispostas como mostrado na figura a seguir. A bola branca é tacada com uma força de  $100\text{ N}$ , que age na mesma por  $0,2\text{ s}$ , chocando-se contra a bola 1. Após a colisão, a bola 1 é também colocada em movimento, sendo que o ângulo entre a direção do movimento de ambas e a direção do movimento inicial da bola branca é igual a  $45^\circ$ .

Considerando que:

- cada bola tem massa igual a  $0,4\text{ kg}$ ;
- a colisão é perfeitamente elástica;
- não há atrito entre a mesa e as bolas;
- $\cos(45^\circ) = 0,7$ .

Assinale a alternativa que mais se aproxima do módulo do vetor velocidade da bola branca após a colisão.

- a)  $25\text{ m/s}$ .
- b)  $35\text{ m/s}$ .
- c)  $55\text{ m/s}$ .
- d)  $65\text{ m/s}$ .
- e)  $75\text{ m/s}$ .



- 6) Qual deve ser, aproximadamente, a massa do bloco P para que a frequência fundamental do som emitido pela corda inextensível, mostrada na figura a seguir, de densidade  $10^{-3} \text{ kg/m}$  e comprimento  $d = 50 \text{ cm}$ , seja de  $440 \text{ Hz}$ ?

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

- a)  $2 \text{ kg}$ .
- b)  $5 \text{ kg}$ .
- c)  $10 \text{ kg}$ .
- d)  $20 \text{ kg}$ .
- e)  $30 \text{ kg}$ .



- 7) Um corpo de massa  $m$ , com uma energia cinética desprezível em relação à sua energia potencial, está situado a uma distância  $r$  do centro da Terra, que possui raio  $R$ , massa  $M$  e  $g = GM/R^2$ .

Suponha que esse corpo caia em direção à Terra.

Desprezando os efeitos de rotação da Terra e o atrito da atmosfera, assinale a alternativa que contém a relação que permite calcular a velocidade  $v$  do corpo no instante em que ele colide com a Terra.

- a)  $v^2 = 2gR^2 \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$
- b)  $v^2 = 2gR^2 \left( \frac{1}{R} + \frac{1}{r} \right)$
- c)  $v^2 = 2gR^2 \left( \frac{1}{R} \times \frac{1}{r} \right)$
- d)  $v^2 = 2g^2R \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right)$
- e)  $v^2 = 2gR^2 \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right)$

- 8) A capacidade de carga das pilhas e baterias é dada na unidade  $A.h$  (Ampère hora).

Se uma bateria de automóvel possui aproximadamente  $44,4 \text{ A.h}$  de capacidade de carga, qual a capacidade de carga ( $q$ ) em Coulomb ( $C$ ) e o número de elétrons ( $n$ ) que ela pode fornecer?

Considere  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

- a)  $q = 16 \times 10^5 \text{ C}$ ,  $n = 10 \times 10^{14}$  elétrons.
  - b)  $q = 160 \times 10^5 \text{ C}$ ,  $n = 10 \times 10^{24}$  elétrons.
  - c)  $q = 1,6 \times 10^5 \text{ C}$ ,  $n = 1 \times 10^{24}$  elétrons.
  - d)  $q = 1,6 \times 10^4 \text{ C}$ ,  $n = 1 \times 10^{14}$  elétrons.
  - e)  $q = 16 \times 10^4 \text{ C}$ ,  $n = 1 \times 10^{19}$  elétrons.
- 9) Nas lâmpadas incandescentes, encontramos informações sobre sua tensão e potência de funcionamento. Imagine associarmos em série duas lâmpadas incandescentes, uma de  $110 \text{ V}$ ,  $100 \text{ W}$  e outra de  $220 \text{ V}$ ,  $60 \text{ W}$ . Nesse caso, qual deverá ser, aproximadamente, o valor máximo da tensão de alimentação a ser aplicada neste circuito, para que nenhuma das lâmpadas tenha sua potência nominal excedida?
- Considere que o valor das resistências das lâmpadas seja independente da tensão aplicada.

- a)  $110 \text{ V}$ .
- b)  $127 \text{ V}$ .
- c)  $220 \text{ V}$ .
- d)  $250 \text{ V}$ .
- e)  $360 \text{ V}$ .

10) Um condutor é caracterizado por permitir a passagem de corrente elétrica ao ser submetido a uma diferença de potencial. Se a corrente elétrica que percorre o condutor for diretamente proporcional à tensão aplicada, este é um condutor ôhmico.

Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, as correntes elétricas que atravessam um condutor ôhmico quando submetido a tensões não simultâneas de 10, 20, 30, 40 e 50 volts.

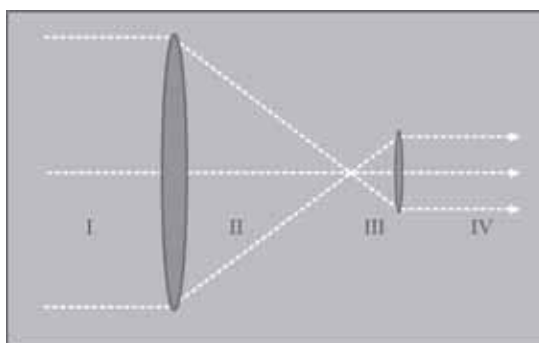
- a) 0,5 A; 1,0 A; 2,0 A; 4,0 A; 8,0 A.
- b) 0,5 A; 2,5 A; 6,5 A; 10,5 A; 12,5 A.
- c) 1,5 A; 3,0 A; 6,0 A; 12,0 A; 18,0 A.
- d) 0,5 A; 1,5 A; 3,5 A; 4,5 A; 5,5 A.
- e) 0,5 A; 1,0 A; 1,5 A; 2,0 A; 2,5 A.

11) Num microscópio eletrônico de varredura (MEV), imagens são produzidas devido à incidência de um feixe (fino) de elétrons sobre a superfície a ser ampliada. Os elétrons são acelerados sob influência de campos elétricos ( $\vec{F}_e = q \cdot \vec{E}$ ) e defletidos por campos magnéticos ( $\vec{F}_m = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$ ), podendo, portanto, varrer uma área da superfície sob análise muito maior do que o diâmetro do próprio feixe de elétrons.

Com base nas informações fornecidas e nos conhecimentos sobre eletricidade e magnetismo, assinale a alternativa correta.

- a) A deflexão de um elétron por um campo magnético será maior quanto maior for a intensidade desse campo e quanto maior for a sua velocidade.
- b) O produto vetorial que aparece na equação da força magnética implica que os vetores  $\vec{v}$  e  $\vec{B}$  sejam perpendiculares entre si.
- c) Elétrons em repouso, imersos num campo magnético, aceleram obedecendo à 2ª lei de Newton.
- d) Um elétron com velocidade  $\vec{v}$ , atravessando uma região do espaço onde exista um campo magnético  $\vec{B}$ , será desviado se o ângulo formado entre estes vetores for zero.
- e) Se um elétron atravessar uma região do espaço onde se sobreponham campos elétrico e magnético, a força resultante sobre ele será nula se os vetores de campo possuírem mesma direção e sentido.

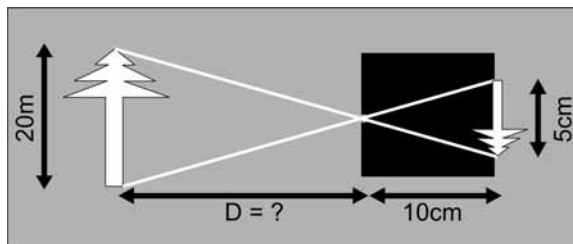
12) A figura a seguir ilustra um telescópio refrator simples, composto por duas lentes biconvexas delgadas. Com base na figura e nos conhecimentos de ótica geométrica, assinale a alternativa correta.



- a) Lentes bicôncavas podem convergir os raios de luz da região I, diminuindo assim o tamanho da imagem.
- b) Lentes bicôncavas podem divergir os raios de luz da região II, tornando-os paralelos.
- c) Os raios de luz que emergem na região IV produzirão uma imagem se projetados em uma tela (anteparo).
- d) Lentes biconvexas podem divergir os raios de luz da região III, tornando-os paralelos.
- e) Uma lente divergente deve ser utilizada para focar os raios de luz que emergem na região IV sobre um anteparo.

- 13) **Pinhole**, do inglês “buraco de agulha”, é uma câmera fotográfica que não dispõe de lentes. Consegue-se uma imagem em um anteparo quando a luz, proveniente de um objeto, atravessa um pequeno orifício. De acordo com os conhecimentos em ótica geométrica e com os dados contidos no esquema a seguir, determine a distância  $D$ , do orifício da câmera (*pinhole*) até a árvore.

- a) 2 m.
- b) 4 m.
- c) 40 m.
- d) 50 m.
- e) 200 m.



- 14) A reflexão e a refração da luz podem ser explicadas, admitindo-se que a luz tenha caráter ondulatório, a partir do Princípio de Huygens. Um fenômeno tipicamente ondulatório é o da interferência (construtiva ou destrutiva) produzida entre duas ondas quando elas se atravessam.

Para que uma interferência entre duas ondas luminosas, propagando-se em um meio homogêneo, seja considerada completa, tanto construtiva como destrutiva, é necessário que os dois feixes de luz

- a) sejam coerentes, de mesma frequência e com mesma amplitude, e plano-polarizados em planos paralelos.
  - b) sejam coerentes, de mesma frequência e com mesma amplitude, e plano-polarizados em planos perpendiculares.
  - c) sejam independentes, com frequências e amplitudes diferentes, propagando-se em planos paralelos.
  - d) sejam independentes, com frequências e amplitudes diferentes, e não polarizados.
  - e) sejam incoerentes, com frequências e amplitudes diferentes, propagando-se em planos anti-paralelos.
- 15) O calor específico molar de um gás é de  $5 \text{ cal/mol K}$ . Supondo que ele sofra variações termodinâmicas isovolumétricas e que sua temperatura aumente de  $20^\circ\text{C}$  para  $50^\circ\text{C}$ , com um número de moles igual a 4, qual será a variação da energia interna do sistema?
- a) 30 cal.
  - b) 150 cal.
  - c) 600 cal.
  - d) 1800 cal.
  - e) 6000 cal.
- 16) Considere um sistema termodinâmico e analise as seguintes afirmativas.

- I. Para que a entropia decresça quando um gás ideal sofre uma expansão adiabática livre, indo de um volume  $v_1$  para um volume  $v_2$ ,  $v_2$  deve ser maior que  $v_1$ .
- II. No nível molecular, a temperatura é a grandeza que mede a energia cinética média de translação das moléculas de um gás monoatômico e a primeira lei da Termodinâmica nos permite definir a energia interna  $U$  do sistema.
- III. Um processo é irreversível, em termos termodinâmicos, graças à dissipação de sua energia e à variação positiva de sua entropia.
- IV. A segunda lei da Termodinâmica pode ser enunciada da seguinte forma: a entropia do universo sempre cresce (ou permanece constante, em um processo reversível).

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) I, III e IV.
- e) II, III e IV.

17) Na parte traseira das geladeiras é onde, em geral, os fabricantes colocam uma grade preta sustentando uma serpentina da mesma cor.

Qual é o estado do fluido de refrigeração neste setor da geladeira?

- a) Líquido, alta pressão, alta temperatura.
- b) Líquido, baixa pressão, alta temperatura.
- c) Líquido, pressão atmosférica, baixa temperatura.
- d) Gás, alta pressão, baixa temperatura.
- e) Gás, pressão atmosférica, alta temperatura.

18) Os múons são partículas da família dos léptons, originados pela desintegração de partículas píons em altitudes elevadas na atmosfera terrestre, usualmente a alguns milhares de metros acima do nível do mar. Um múon típico, movendo-se com velocidade de  $0,998 c$ , realiza um percurso de aproximadamente  $600 m$  durante seu tempo de vida média de  $2 \times 10^{-6} s$ . Contudo, o tempo de vida média desse múon, medida por um observador localizado no sistema de referência da Terra, é de  $30 \times 10^{-6} s$ .

Com base nos conhecimentos sobre a Teoria da Relatividade, analise as seguintes afirmativas.

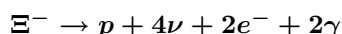
Considere a velocidade da luz  $c = 3 \times 10^8 m/s$ .

- I. Essa discrepância de valores é explicada pelo aumento do tempo de vida média da partícula no sistema de referência da Terra, por um fator de Lorentz no valor aproximado de 15 para a velocidade dada.
- II. No sistema de referência da Terra, um múon com essa velocidade percorre cerca de  $9.000 m$ .
- III. No sistema de referência da Terra, um múon com essa velocidade percorre cerca de  $3.000 m$ .
- IV. Observações e medidas desse tipo confirmam previsões relativísticas.

Com base nos conhecimentos em Física, assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e IV.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e III.
- e) I, II e IV.

19) Usando a lei de conservação de números quânticos e analisando o esquema global da desintegração da partícula  $\Xi^-$  (Csi menos) em um próton ( $p$ ), quatro neutrinos ( $4\nu$ ), dois elétrons ( $2e^-$ ) e dois fótons ( $2\gamma$ ):



Assinale a alternativa que contém a afirmativa correta.

- a)  $\Xi^-$  é da família dos mésons, tem spin de valor semi-inteiro e não conserva o número quântico de carga total no esquema global de sua desintegração.
- b)  $\Xi^-$  é da família dos bárions, tem spin de valor semi-inteiro e conserva o número quântico de carga total no esquema global de sua desintegração.
- c)  $\Xi^-$  é da família dos léptons, tem spin de valor semi-inteiro e não conserva o número quântico de carga total no esquema global de sua desintegração.
- d)  $\Xi^-$  é da família das partículas estranhas, tem spin de valor inteiro e conserva o número quântico de paridade no esquema global de sua desintegração.
- e)  $\Xi^-$  é da família dos quarks, tem spin de valor semi-inteiro e conserva o número quântico de carga total no esquema global de sua desintegração.

20) As partículas fótons e neutrinos são consideradas parecidas em função de um provável valor de massa nula ou infinitesimal para os neutrinos (há estudos em andamento para a definição dessa massa).

Analise as afirmativas a seguir:

- I. Os fótons são bósons (spin múltiplo inteiro de  $h/2\pi$ ) e os neutrinos são férmions (spin múltiplo semi-inteiro de  $h/2\pi$ ).
- II. Os neutrinos são produzidos em interações fracas, como na desintegração do pión, e fótons são produzidos, por exemplo, nas transições eletromagnéticas de outras partículas, como é o caso de um elétron, sofrendo transição de um estado de maior valor energético para outro de menor valor em um dado átomo.
- III. Um neutrino ou (anti-neutrino) pode ser detectado mais facilmente pelo processo de absorção, como ocorre, por exemplo, quando um nêutron se transforma em um próton mediante a absorção de um anti-neutrino.
- IV. Os fótons e os neutrinos são capazes de provocar uma fissão nuclear em função de sua alta penetração na região nuclear dos átomos.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e III.
- b) I e IV.
- c) II e IV.
- d) I, II e III.
- e) II, III e IV.