



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CONCURSO PÚBLICO - 2008

# FÍSICO

## INSTRUÇÕES GERAIS

- Você recebeu do fiscal:
  - Um *caderno de questões* contendo 50 (cinquenta) questões de múltipla escolha da Prova Objetiva;
  - Um *cartão de respostas* personalizado para a Prova Objetiva.
- É responsabilidade do candidato certificar-se de que o nome do cargo informado nesta capa de prova corresponde ao nome do cargo informado em seu *cartão de respostas*.
- Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no *caderno de questões*, se a numeração das questões e a paginação estão corretas.
- Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer a Prova Objetiva. Faça-a com tranquilidade, mas **controle o seu tempo**. Este **tempo** inclui a marcação do *cartão de respostas*.
- Após o início da prova, será efetuada a coleta da impressão digital de cada candidato (Edital 28/2008 – Item 9.11 alínea a).
- Somente após decorrida uma hora do início da prova, o candidato poderá entregar o seu *caderno de questões*, o seu *cartão de respostas*, e retirar-se da sala de prova (Edital 28/2008 – Item 9.11 alínea c).
- Após o término de sua prova, entregue obrigatoriamente ao fiscal o *cartão de respostas* devidamente *assinado* e o *caderno de respostas* (Edital 28/2008 – Item 9.11 alínea f).
- Somente será permitido levar seu *caderno de questões* faltando uma hora para o término estabelecido para o fim da prova (Edital 28/2008 – Item 9.11 alínea d).
- Não será permitido ao candidato copiar seus assinalamentos feitos no *cartão de respostas* (Edital 28/2008 – Item 9.11 alínea e).
- Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala só poderão ser liberados juntos (Edital 28/2008 – Item 9.11 alínea g).
- Se você precisar de algum esclarecimento, solicite a presença do *responsável pelo local*.

## INSTRUÇÕES - PROVA OBJETIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no *cartão de respostas*. Solicite ao fiscal para efetuar as correções na Ata de Aplicação de Prova.
- Leia atentamente cada questão e assinale no *cartão de respostas* a alternativa que mais adequadamente a responde.
- O *cartão de respostas* **NÃO** pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- A maneira correta de assinalar a alternativa no *cartão de respostas* é cobrindo, fortemente, com caneta esferográfica azul ou preta, o espaço a ela correspondente, conforme o exemplo a seguir:



## CRONOGRAMA PREVISTO

ATIVIDADE	DATA	LOCAL
Divulgação do gabarito - Prova Objetiva (PO)	02/06/2008	www.nce.ufrj.br/concursos
Interposição de recursos contra o gabarito (RG) da PO	03 e 04/06/2008	www.nce.ufrj.br/concursos
Divulgação do resultado do julgamento dos RG da PO e o resultado preliminar das PO	16/06/2008	www.nce.ufrj.br/concursos

**Demais atividades, consultar no endereço eletrônico [www.nce.ufrj.br/concursos](http://www.nce.ufrj.br/concursos)**



# LÍNGUA PORTUGUESA

## Texto 1 - CULTURA DA VIOLÊNCIA

Sob o conceito de “cultura da violência”, alguns cientistas procuram demonstrar que a violência é uma coisa normal em nosso país. Para Ciro Marcondes Filho, pesquisador da USP, nossa violência fundadora seria caracterizada por traços particulares relativos às seguintes variáveis da violência do novo século:

Um agir indiferente: por acreditarem que não haverá punição, indivíduos agem despreocupadamente na direção de seus interesses, à revelia das normas e direitos constituídos. A lei é apenas uma figura abstrata e só tem validade como recurso de autodefesa e perseguição dos inimigos.

Um agir vândalo: decorrência, em parte, do primeiro item, o agir vândalo consiste na destruição insensível e inconseqüente do bem público, dos símbolos de cidadania, de urbanidade, indo até as formas mais elementares de interação social.

Um agir cínico: junto com a indiferença, o cinismo é a marca do fim de século, em que as lutas sociais perderam a força. O agir inescrupuloso, oportunista, que ignora e é arrogante diante das responsabilidades, encontra, no Brasil, um território extenso de desenvolvimento, particularmente na política, na atitude das empresas e nas formas de imoralidade administrativa sistematicamente denunciadas no País.

Em todos os casos, existe consciência de que a cultura é tolerante diante dos excessos, os arbítrios se protegem mutuamente, os agentes buscam lucrar com os desvios e os que não fazem o jogo são perseguidos, isolados ou punidos.

**01-** A finalidade do emprego das aspas no termo “cultura da violência”, no primeiro período do texto está adequadamente dada em:

- (A) destacar uma palavra ou expressão tomada conceitualmente;
- (B) fazer sobressair termos ou expressões;
- (C) acentuar o valor significativo de uma palavra ou expressão;
- (D) realçar ironicamente uma palavra ou uma expressão;
- (E) marcar o início e o fim de uma citação.

**02-** A frase abaixo em que é optativa a utilização do acento grave indicativo da crase sobre o vocábulo sublinhado é:

- (A) “...indo até as formas mais elementares de interação social”;
- (B) “...relativos às seguintes variáveis da violência do novo século”;
- (C) “Junto com a indiferença, ...”;
- (D) “...existe consciência de que a cultura é tolerante...”;
- (E) “...à revelia de normas e direitos constituídos...”.

**03 -** A indiferença citada no segundo parágrafo se dirige:

- (A) à punição provável;
- (B) aos interesses próprios;
- (C) às normas e direitos constituídos;
- (D) à abstração da lei;
- (E) à autodefesa e a perseguição dos inimigos.

**04 -** No primeiro parágrafo do texto, cita-se a “violência fundadora”; entende-se que essa é a violência que:

- (A) gera outras formas de violência;
- (B) tem aspectos primitivos;
- (C) destrói a base de algo;
- (D) copia estruturas externas;
- (E) tem raízes em nossa história.

**05-** “...nossa violência fundadora seria caracterizada por traços particulares...”; a forma de voz ativa equivalente a essa frase passiva é:

- (A) traços particulares caracterizavam nossa violência fundadora;
- (B) traços particulares tinham caracterizado nossa violência fundadora;
- (C) traços particulares caracterizariam nossa violência fundadora;
- (D) traços particulares haviam caracterizado nossa violência fundadora;
- (E) traços particulares caracterizaram nossa violência fundadora.

**06-** De acordo com o que é expresso no segundo parágrafo do texto, NÃO se pode dizer que no Brasil:

- (A) a ideologia totalitária do faço e desfaço é predominante;
- (B) o individualismo predomina sobre os interesses sociais;
- (C) as leis são continuamente desrespeitadas;
- (D) as normas legais são desconhecidas e valem em poucos momentos;
- (E) a autodefesa é um dos motivos de apelo às leis.

**07-** “A lei é apenas uma figura abstrata e só tem validade como recurso de autodefesa e perseguição dos inimigos”; a função dos termos sublinhados é:

- (A) indicar a simplicidade das nossas leis;
- (B) marcar uma posição do autor do texto sobre o que é dito;
- (C) destacar a importância da aplicação de nossas leis;
- (D) destacar a inutilidade de nossas leis na sociedade atual;
- (E) ridicularizar o papel das leis na solução dos conflitos sociais.

**08-** O “agir vândalo” é, segundo o texto, decorrente parcialmente do “agir indiferente” porque também:

- (A) é feito à revelia de normas e direitos;
- (B) persegue os inimigos;
- (C) pratica ações que atentam contra a urbanidade;
- (D) age exclusivamente por interesse próprio;
- (E) acredita na ausência de leis abstratas.

**09-** Seguindo o tom do texto, há um conjunto de palavras que apresentam significado negativo; a palavra cujo significado NÃO está adequadamente indicado é:

- (A) agir indiferente = sem atribuir qualquer importância;
- (B) agem despreocupadamente = sem preocupações maiores;
- (C) destruição insensível = sem sensibilidade ecológica;
- (D) destruição inconseqüente = sem avaliar as conseqüências;
- (E) agir inescrupuloso = sem escrúpulos de qualquer espécie.

**10-** Segundo Aristóteles, violência “é tudo aquilo que, vindo do exterior, se opõe ao movimento interior de uma natureza”; a frase do texto que está adequada com essa definição aristotélica de violência é:

- (A) “a violência é uma coisa normal em nosso país”;
- (B) “a lei é apenas uma figura abstrata”;
- (C) “a cultura é tolerante diante dos excessos”;
- (D) “os agentes buscam lucrar com os desvios”;
- (E) “os que não fazem o jogo são perseguidos”.



**11** - “Não nos presumamos de haver encontrado a verdade. Busquemo-la como se fosse desconhecida”; considerando ser esse um pensamento filosófico, o pronome “nos” se refere:

- (A) a toda a humanidade;
- (B) àqueles que procuram a verdade;
- (C) aos leitores do pensamento;
- (D) ao autor e aos leitores do pensamento;
- (E) aos homens de cultura.

**12** - Entre os dois períodos do pensamento da questão anterior, poderia estar adequadamente escrito o conector seguinte:

- (A) porque;
- (B) embora;
- (C) sem que;
- (D) apesar de;
- (E) e.

**13** - “Um estudo elaborado em 2006 mostra que 61% das pessoas envolvidas em acidentes de trânsito haviam ingerido bebida alcoólica. A pesquisa é de autoria da Associação Brasileira de Medicina do Tráfego (Abramet)”; essa observação tenta mostrar que:

- (A) a bebida alcoólica é a principal responsável pelos acidentes de trânsito;
- (B) as pessoas que bebem antes de dirigir deveriam sofrer punições mais graves;
- (C) os acidentes de trânsito têm significativa relação com a ingestão de bebida alcoólica;
- (D) há grande preocupação com o grande número de acidentes de trânsito no país;
- (E) a bebida alcoólica deveria ser proibida para todos os que dirigem.

**14** - Entre as afirmações abaixo, extraídas de notícias de jornal, são apresentados como fatos e NÃO como hipóteses ou opiniões, as alternativas:

1. Sinais de trânsito podem ter apresentado defeitos em 25 acidentes.
2. Segundo alguns, a ação dos traficantes ficou fora de controle.
3. Xiitas e sunitas não conseguiram chegar a um acordo no Iraque.
4. Equipes chegam a Pequim para tentar controlar o incêndio nas florestas.
5. Seja qual for o próximo presidente, é provável que a economia se mantenha estável.

- (A) 1, 2 e 5;
- (B) 1, 3 e 5;
- (C) 2, 3 e 4;
- (D) 2 e 5;
- (E) 3 e 4.

**15** - Tendo em vista as regras de concordância, assinale a opção em que a forma verbal entre parênteses NÃO completa corretamente a lacuna da frase:

- (A) \_\_\_ os atletas estrangeiros competir com os nossos. (Podem)
- (B) \_\_\_ comprovadamente roupas e máquinas de uso restrito. (Existem)
- (C) \_\_\_ a diferentes propósitos a criação de roupas especiais. (Atendem)
- (D) \_\_\_ motivo de revolta certas reações às regras sociais. (Constituem)
- (E) \_\_\_ à condenação de um grupo social seus hábitos lingüísticos. (Servem)

**16** - Assinale a opção em que a preposição *com* exprime a mesma idéia que possui em “surge a tecnologia para trabalhar com os cientistas”:

- (A) O cozinheiro cortava a carne com a faca;
- (B) Ela se retirou com um protesto tímido;
- (C) Tinha enriquecido com as exportações;
- (D) O palhaço deve rir com o público, não do público;
- (E) Ele se surpreendeu com a minha reação.

**17** - Assinale a opção em que o uso do acento grave indicativo da crase constituiria ERRO:

- (A) uma ameaça as espécies;
- (B) uma ameaça a espécie;
- (C) uma ameaça a nossa espécie;
- (D) uma ameaça a esta espécie;
- (E) uma ameaça as principais espécies.

**18** - Assinale o vocábulo cujo prefixo se distingue semanticamente do de *incrível*:

- (A) inadaptado;
- (B) desnutrição;
- (C) importadores;
- (D) inadequado;
- (E) atípico.

**19** - Tendo em vista as regras de concordância, assinale a opção em que a forma entre parênteses NÃO completa corretamente a lacuna da frase:

- (A) São bastante \_\_\_ tais idéias e opiniões sobre o governo. (conhecidas)
- (B) Serão \_\_\_ tanto os diretores quanto as pessoas a eles subordinadas. (punidos)
- (C) Torna-se muito \_\_\_ a música e os meios de divulgação dos artistas. (imitadas)
- (D) Podem ser neste ponto \_\_\_ a atitude dos ex-operários e a dos modernos operários. (equiparadas)
- (E) Ficam \_\_\_ nas costas de poucos todos os deveres e responsabilidades. (colocados)

**20** - Assinale a opção que preenche corretamente a lacuna da frase – “Assim é o filme \_\_\_\_\_ diretores me referi há pouco.”:

- (A) sobre cujo;
- (B) a cujos;
- (C) os quais;
- (D) em cuja;
- (E) de cujas.

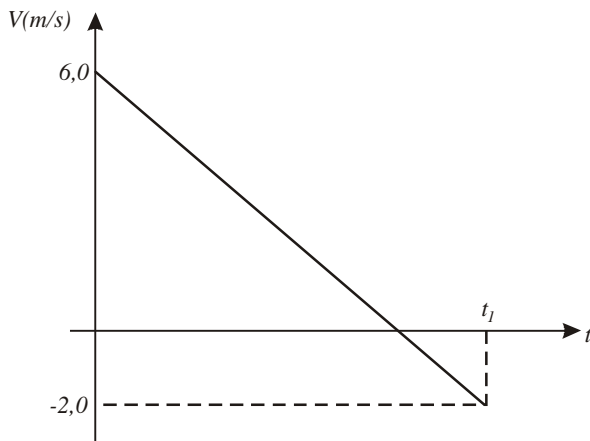


## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21 - Uma partícula em movimento retilíneo uniformemente variado parte do repouso e atinge uma velocidade  $v$  ao percorrer uma distância  $d$ . O tempo decorrido entre o instante da partida e o instante em que atinge essa velocidade  $v$  é:

- (A)  $2d/v$   
 (B)  $3d/2v$   
 (C)  $d/v$   
 (D)  $2d/3v$   
 (E)  $d/2v$

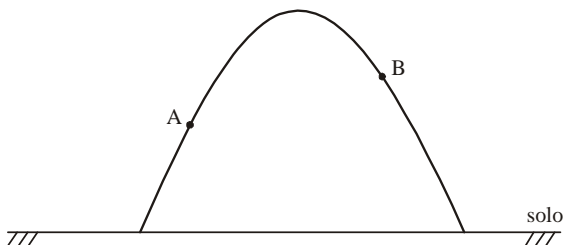
22 - A figura representa o gráfico velocidade *versus* tempo de uma partícula entre os instantes  $t=0$  e  $t=t_1$ .



A velocidade escalar média da partícula entre esses instantes é:

- (A)  $4,5 \text{ m/s}$   
 (B)  $4,0 \text{ m/s}$   
 (C)  $3,0 \text{ m/s}$   
 (D)  $2,5 \text{ m/s}$   
 (E)  $2,0 \text{ m/s}$

23 - Um projétil é disparado obliquamente do solo e, sendo a resistência do ar desprezível, descreve a trajetória representada na figura, na qual  $A$  é a posição do projétil em um instante de sua subida e  $B$ , a sua posição em um instante da descida.



O segmento orientado que pode representar o vetor variação de velocidade entre o instante em que passa por  $A$  e o instante em que passa por  $B$  é:

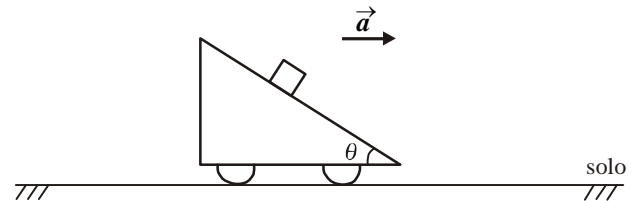
- (A)   
 (B)   
 (C)

- (D)   
 (E)

24 - Um projétil é disparado do solo com velocidade inicial de módulo  $v_0$  e ângulo de tiro  $\theta_0$ . Despreze a resistência do ar e considere nula a energia potencial gravitacional no solo. Para que no ponto mais alto da trajetória metade da energia mecânica total esteja sob a forma de energia potencial, o ângulo de tiro  $\theta_0$  deve ser:

- (A)  $15^\circ$   
 (B)  $30^\circ$   
 (C)  $45^\circ$   
 (D)  $60^\circ$   
 (E)  $75^\circ$

25 - Um carrinho está se movendo sobre uma superfície plana e horizontal com uma aceleração  $\vec{a}$  constante. Sobre o piso do carrinho, inclinado de um ângulo  $\theta$  com a horizontal, há um bloco em repouso em relação ao carrinho, como mostra a figura.



Se  $g$  a aceleração da gravidade, para que seja nula a força de atrito entre o bloco e o piso inclinado do carrinho, o módulo da aceleração  $\vec{a}$  deve valer:

- (A)  $g \operatorname{sen} \theta$   
 (B)  $g \operatorname{cos} \theta$   
 (C)  $g \operatorname{cosec} \theta$   
 (D)  $g \operatorname{sec} \theta$   
 (E)  $g \operatorname{tg} \theta$

26 - Duas lentes esféricas e delgadas,  $L_1$  e  $L_2$ , são montadas em um banco óptico com mesmo eixo principal. As duas lentes formam um sistema óptico afocal, se um feixe de raios luminosos paralelos ao eixo principal, depois de atravessar as duas lentes, emerge com os raios paralelos ao eixo principal. Entre as quatro possibilidades seguintes para a natureza das lentes,

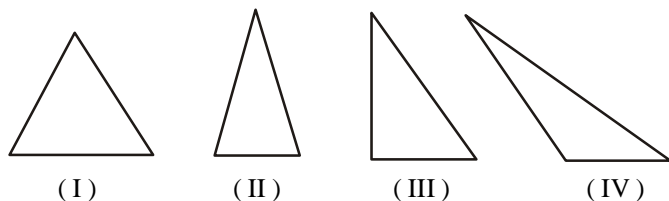
	$L_1$	$L_2$
(1)	convergente	convergente
(2)	convergente	divergente
(3)	divergente	convergente
(4)	divergente	divergente

as que formam um sistema afocal são:

- (A) 1 e 2  
 (B) 1 e 3  
 (C) 2 e 3  
 (D) 1, 2 e 3  
 (E) 1, 2, 3 e 4



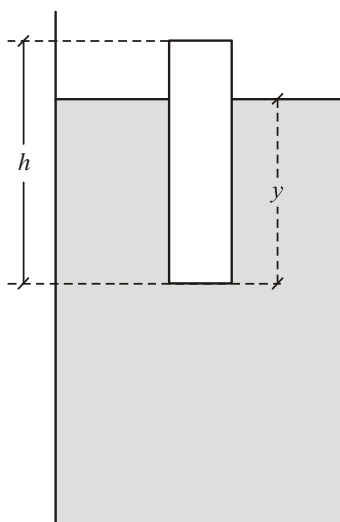
27 - Um fio metálico fino e homogêneo de seção reta uniforme é cortado em vários pedaços de diversos tamanhos e formam-se com eles quatro triângulos à temperatura ambiente. Os triângulos, denotados por I, II, III e IV, são, respectivamente, equilátero, isósceles, retângulo e escaleno, como ilustrado na figura.



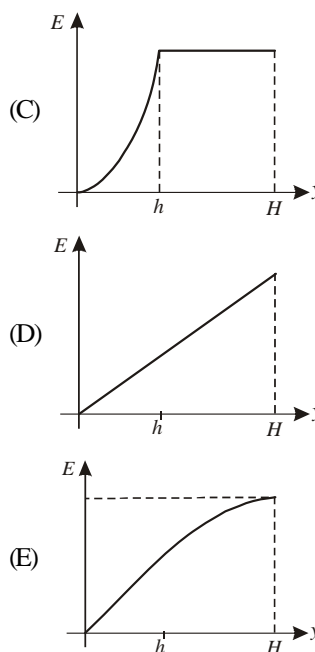
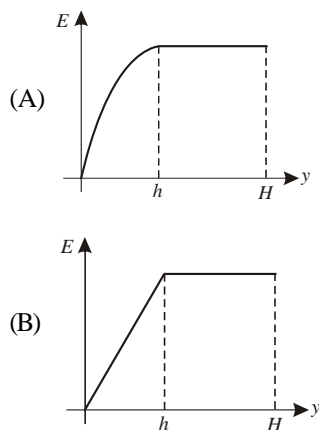
Aquecem-se os triângulos de modo que eles sofram um aumento de temperatura. Os triângulos que não modificam seus ângulos internos com o aumento de temperatura são:

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

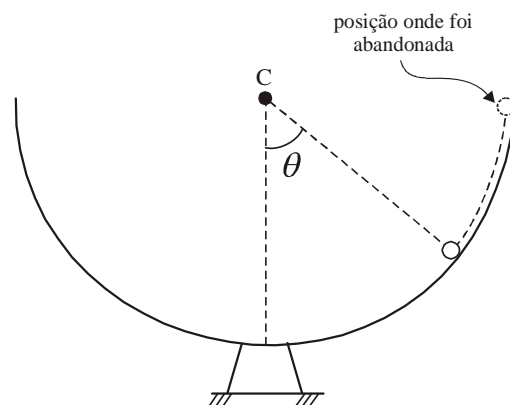
28 - Um cilindro rígido de altura  $h$  é introduzido, com seu eixo na vertical, na água contida em um recipiente até que a profundidade de sua base inferior relativa à superfície livre da água seja  $y$  (a figura ilustra uma situação em que  $y < h$ ). Após ser restabelecido o equilíbrio hidrostático, mede-se o empuxo exercido pelo líquido sobre o cilindro. Seja  $H$  a altura da coluna d'água no recipiente numa situação em que o cilindro esteja totalmente submerso e considere  $H > h$ .



O gráfico que melhor representa como o módulo  $E$  do empuxo varia em função de  $y$  é:



29 - Uma esfera de pequenas dimensões e de massa  $m$  é abandonada em repouso na borda de um hemisfério circular e passa a deslizar em seu interior com atrito desprezível. Seja  $C$  o centro do hemisfério e  $\theta$  o ângulo que o raio vetor da esfera relativo a  $C$  faz com a vertical, como ilustra a figura.



Sendo  $g$  a aceleração da gravidade, pode-se afirmar que o módulo da força exercida pelo hemisfério sobre a esfera é:

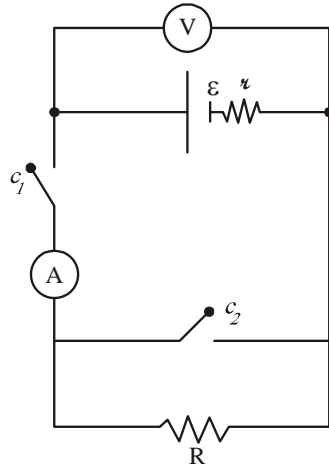
- (A)  $3mg \cos \theta$
- (B)  $2mg \cos \theta$
- (C)  $(3mg/2) \cos \theta$
- (D)  $mg \cos \theta$
- (E)  $(mg/2) \cos \theta$

30 - Um recipiente de paredes adiabáticas e capacidade térmica desprezível contém um bloco de gelo de massa  $M$  a  $0^\circ C$ . Injeta-se no recipiente uma massa  $m$  de vapor d'água a  $100^\circ C$ . Considere o calor de fusão do gelo  $80 \text{ cal/g}$ , o calor de condensação do vapor d'água  $540 \text{ cal/g}$  e o calor específico da água líquida  $1,00 \text{ cal/g}^\circ C$ . Para que, ao ser atingido o equilíbrio térmico, o recipiente ainda contenha gelo, é necessário que:

- (A)  $M > 8m$
- (B)  $M > 27m/4$
- (C)  $M > 6m$
- (D)  $M > 5m$
- (E)  $M > 5m/4$



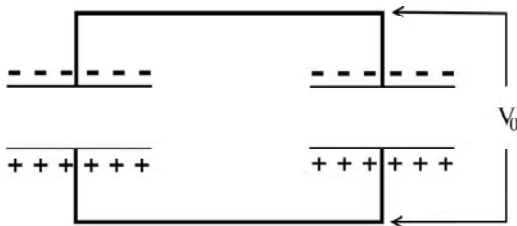
31 - No circuito esquematizado na figura, o voltímetro e o amperímetro são ideais. O gerador tem uma força eletromotriz  $\mathcal{E}$  e resistência interna  $r$ . Com as chaves  $c_1$  e  $c_2$  abertas, o voltímetro indica  $60\text{ V}$ . O amperímetro indica  $10\text{ A}$  quando apenas a chave  $c_1$  está fechada, e  $30\text{ A}$  quando ambas as chaves  $c_1$  e  $c_2$  estão fechadas.



A resistência  $R$  do resistor é:

- (A)  $2\ \Omega$
- (B)  $4\ \Omega$
- (C)  $6\ \Omega$
- (D)  $8\ \Omega$
- (E)  $10\ \Omega$

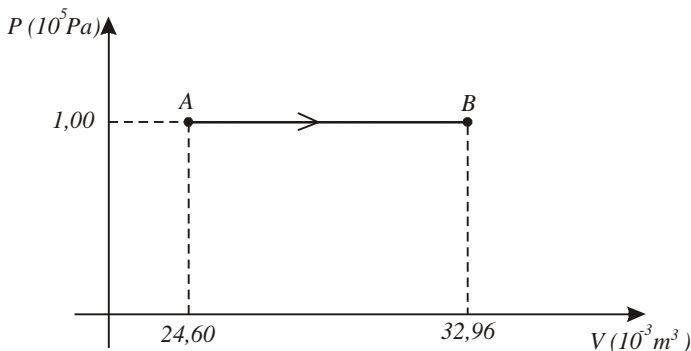
32 - Dois capacitores idênticos, ambos carregados e em equilíbrio eletrostático sob a mesma diferença de potencial  $V_0$ , estão ligados por fios condutores perfeitos, como indica a figura.



Mantendo-se as mesmas ligações e a capacitância de um dos capacitores, aumenta-se a capacitância do outro para 3 vezes o seu valor inicial, e se restabelece o equilíbrio eletrostático. Nessa nova situação, a diferença de potencial entre as placas dos capacitores é:

- (A)  $3V_0/4$
- (B)  $V_0/2$
- (C)  $V_0/3$
- (D)  $V_0/4$
- (E)  $V_0/6$

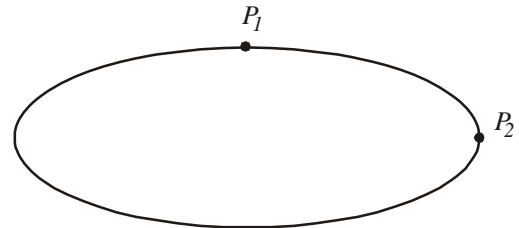
33 - A figura representa, em um diagrama  $P$ - $V$ , um processo sofrido por um gás ideal entre dois estados de equilíbrio  $A$  e  $B$ .



Durante esse processo o gás recebeu  $2090\text{ J}$  sob a forma de calor e sua temperatura sofreu uma variação  $\Delta T$ . A menor quantidade de calor que esse gás precisaria receber para sofrer essa mesma variação de temperatura  $\Delta T$  seria:

- (A)  $1254\text{ J}$
- (B)  $1096\text{ J}$
- (C)  $984\text{ J}$
- (D)  $822\text{ J}$
- (E)  $654\text{ J}$

34 - A figura mostra um sólido metálico maciço, com carga elétrica total positiva, em equilíbrio eletrostático e isolado. Ao atravessar a superfície do sólido em um ponto  $P_1$  o campo elétrico sofre uma descontinuidade de módulo  $\Delta E_1$  e ao atravessar no ponto  $P_2$ , uma descontinuidade de módulo  $\Delta E_2$ . No ponto  $P_1$  o módulo da densidade superficial de carga é  $\sigma_1$ , e no ponto  $P_2$  o módulo da densidade superficial de carga é  $\sigma_2$ .



De acordo com a forma do sólido representado na figura, a afirmativa correta é:

- (A)  $\Delta E_1 < \Delta E_2$  e  $\sigma_1 < \sigma_2$
- (B)  $\Delta E_1 < \Delta E_2$  e  $\sigma_1 = \sigma_2$
- (C)  $\Delta E_1 > \Delta E_2$  e  $\sigma_1 < \sigma_2$
- (D)  $\Delta E_1 > \Delta E_2$  e  $\sigma_1 = \sigma_2$
- (E)  $\Delta E_1 = \Delta E_2$  e  $\sigma_1 = \sigma_2$

35 - Seja  $C$  a curva circular definida como perímetro de um disco  $D$ . Um eletroímã é ligado no instante  $t=0$  e durante  $10$  segundos gera um fluxo magnético através de  $D$  dado por  $\Phi_B = \gamma t^3$ , onde  $t$  é o tempo e  $\gamma$  é uma constante positiva. Sabendo que  $\gamma = 5,0 \times 10^{-2}\text{ V/s}^2$ , pode-se afirmar que no instante  $t=2,0\text{ s}$  o módulo da força eletromotriz induzida na curva  $C$  é:

- (A)  $0,30\text{ V}$
- (B)  $0,40\text{ V}$
- (C)  $0,50\text{ V}$
- (D)  $0,60\text{ V}$
- (E)  $0,70\text{ V}$

36 - Um observador deteta uma onda eletromagnética plana que se propaga horizontalmente na direção Sul-Norte, com sentido do Sul para o Norte. Além disso, o campo elétrico da onda se mantém na direção vertical. No instante em que essa onda tem seu campo elétrico em um certo ponto apontando no sentido de cima para baixo, o campo magnético da onda nesse mesmo ponto aponta na direção:

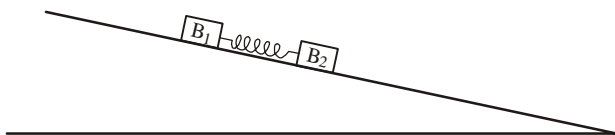
- (A) vertical com sentido de cima para baixo;
- (B) vertical com sentido de baixo para cima;
- (C) Sul-Norte com sentido do Sul para o Norte;
- (D) Leste-Oeste com sentido de Oeste para Leste;
- (E) Leste-Oeste com sentido de Leste para Oeste.



37 - Um brinquedo, constituído por três partes de dimensões desprezíveis e massas  $m_1 = 200 \text{ g}$ ,  $m_2 = 300 \text{ g}$  e  $m_3 = 100 \text{ g}$ , encontra-se em repouso sobre uma mesa horizontal lisa. Em um dado instante, um dispositivo interno do brinquedo é disparado de modo a lançar as três partes em movimentos sobre a mesa. Considere um sistema de eixos cartesianos  $OXY$  fixo no plano da mesa. Relativamente a esse sistema, a parte de massa  $m_1$  é lançada com velocidade  $\vec{v}_1 = 2,0 \text{ (m/s)} \vec{i} + 4,0 \text{ (m/s)} \vec{j}$  e a parte de massa  $m_2$ , com velocidade  $\vec{v}_2 = -2,0 \text{ (m/s)} \vec{i} - 1,0 \text{ (m/s)} \vec{j}$ . A parte de massa  $m_3$  é lançada com velocidade  $v_3$  igual a:

- (A)  $2,0 \text{ (m/s)} \vec{i} + 5,0 \text{ (m/s)} \vec{j}$   
 (B)  $2,0 \text{ (m/s)} \vec{i} - 5,0 \text{ (m/s)} \vec{j}$   
 (C)  $-2,0 \text{ (m/s)} \vec{i} + 5,0 \text{ (m/s)} \vec{j}$   
 (D)  $-2,0 \text{ (m/s)} \vec{i} - 5,0 \text{ (m/s)} \vec{j}$   
 (E)  $4,0 \text{ (m/s)} \vec{i} + 5,0 \text{ (m/s)} \vec{j}$

38 - Dois blocos,  $B_1$  de massa  $m_1$  e  $B_2$  de massa  $m_2$ , ligados por uma mola ideal, são apoiados em uma rampa inclinada e separados por uma distância tal que a mola esteja com seu comprimento natural, nem esticada nem comprimida. Assim abandonados, passam a deslizar rampa abaixo, com o bloco  $B_2$  descendo à frente do bloco  $B_1$ , como indica a figura.



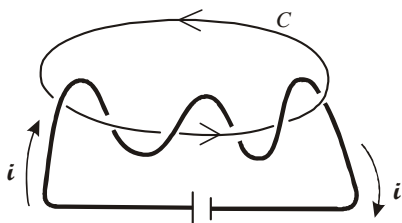
Sendo iguais os coeficientes de atrito de deslizamento entre ambos os blocos e a rampa, pode-se afirmar que, após iniciada a descida, a mola está:

- (A) esticada, se  $m_1 > m_2$   
 (B) esticada, se  $m_1 < m_2$   
 (C) comprimida, se  $m_1 > m_2$   
 (D) comprimida, se  $m_1 < m_2$   
 (E) com seu comprimento natural, sejam quais forem  $m_1$  e  $m_2$

39 - Uma esfera de raio  $R$ , com densidade volumétrica uniforme  $\rho$  de carga elétrica, gera em cada ponto  $P$  em seu interior um campo eletrostático  $\vec{E} = (\rho/3\epsilon_0) \vec{r}$ , onde  $\vec{r}$  é a posição de  $P$  relativa ao centro da esfera. A diferença entre o potencial eletrostático no centro da esfera e num ponto de sua superfície é:

- (A)  $\rho R^2 / \epsilon_0$   
 (B)  $2\rho R^2 / (3\epsilon_0)$   
 (C)  $\rho R^2 / (3\epsilon_0)$   
 (D)  $\rho R^2 / (4\epsilon_0)$   
 (E)  $\rho R^2 / (6\epsilon_0)$

40 - A figura mostra um fio com uma corrente estacionária de intensidade  $i$  e uma curva fechada e orientada  $C$ .



A circulação do campo magnético  $\vec{B}$  ao longo da curva  $C$ ,  $\int_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell}$ , é:

- (A)  $\mu_0 i$   
 (B)  $3\mu_0 i$   
 (C)  $-\mu_0 i$   
 (D)  $-3\mu_0 i$   
 (E)  $0$

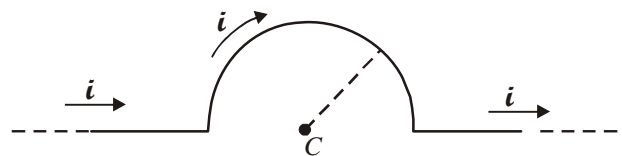
41 - Uma partícula de massa  $M/2$  é inserida e fixada no centro de massa de um cilindro homogêneo de massa  $M$  e base circular de raio  $R$ . O sistema, constituído pelo cilindro e a partícula, é abandonado sobre a superfície de um plano inclinado e rola sem deslizar na direção da reta de maior declive. O ângulo de inclinação do plano em relação à horizontal é  $\theta$ . Lembrando que o momento de inércia do cilindro em relação ao seu eixo é  $MR^2/2$ , e representando por  $g$  a aceleração da gravidade, pode-se afirmar que o centro de massa do sistema desce com aceleração igual a:

- (A)  $(4/5) g \text{ sen } \theta$   
 (B)  $(3/4) g \text{ sen } \theta$   
 (C)  $(2/3) g \text{ sen } \theta$   
 (D)  $(1/3) g \text{ sen } \theta$   
 (E)  $g \text{ sen } \theta$

42 - Um oscilador harmônico unidimensional de massa  $m$  move-se ao longo do eixo  $OX$  sob a ação de uma força aplicada constante  $F_0$ . A segunda lei de Newton aplicada ao oscilador é equivalente à equação  $d^2x/dt^2 + \omega^2 x = F_0/m$ , na qual  $x$  é a coordenada da posição do oscilador e  $\omega$  é a frequência angular natural do oscilador. Sabendo que no instante  $t=0$  a partícula encontra-se em repouso na origem de  $OX$ , pode-se afirmar que a coordenada de sua posição em um tempo genérico  $t$  é:

- (A)  $x = [F_0 / (m\omega^2)] [1 - \text{sen}(\omega t)]$   
 (B)  $x = [F_0 / (m\omega^2)] [1 + \text{sen}(\omega t)]$   
 (C)  $x = [F_0 / (m\omega^2)] [1 + \text{cos}(\omega t)]$   
 (D)  $x = [F_0 / (m\omega^2)] [1 - \text{cos}(\omega t)]$   
 (E)  $x = 0$

43 - Um fio é formado por dois trechos retilíneos semi-infinitos colineares ligados por um trecho semicircular de centro  $C$ , como ilustrado na figura. Por esse fio passa uma corrente estacionária  $i$ , sendo  $i > 0$ .

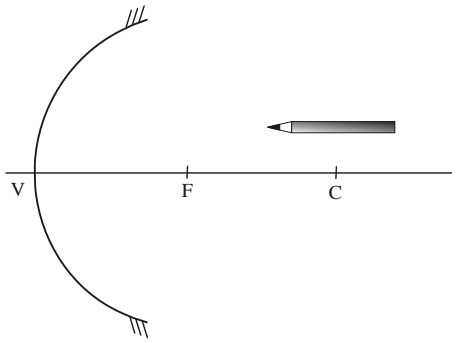


O campo magnético gerado por essa corrente no centro  $C$  do trecho semicircular tem:

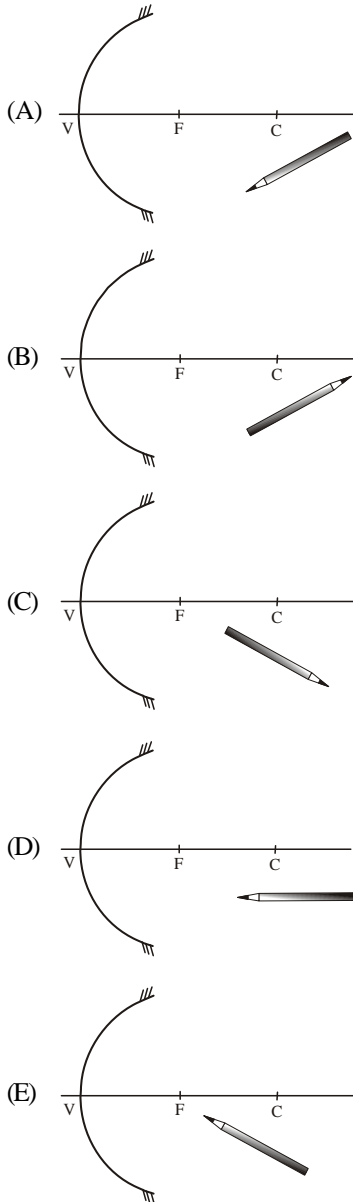
- (A) direção dos trechos retilíneos com sentido da esquerda para a direita;  
 (B) direção dos trechos retilíneos com sentido da direita para a esquerda;  
 (C) direção perpendicular ao plano do papel com sentido para dentro do papel;  
 (D) direção perpendicular ao plano do papel com sentido para fora do papel;  
 (E) direção e sentido indeterminados, pois é um vetor nulo.



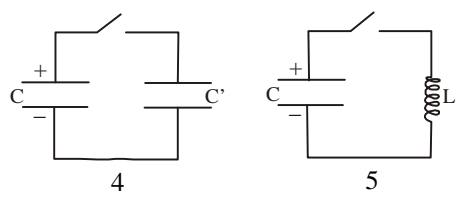
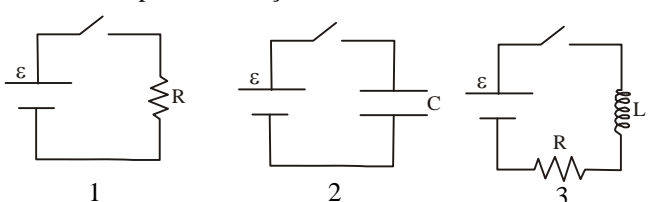
44 - Um lápis é posto paralelamente ao eixo principal de um espelho esférico côncavo na posição indicada na figura.



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



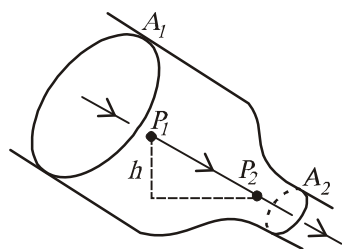
45 - Na figura seguinte estão ilustrados cinco circuitos elétricos identificados pela numeração 1, 2, 3, 4 e 5.



Ao serem fechadas as chaves, o circuito oscilante é:

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

46 - A figura mostra um trecho de um tubo de paredes rígidas por onde escoa em regime estacionário um fluido ideal de densidade volumétrica  $\rho$ . Seja  $Q$  a vazão de escoamento,  $A_1$  a área da seção reta da parte superior do tubo e  $A_2$  a área da seção reta de sua parte inferior. Considere os pontos  $P_1$  e  $P_2$  pertencentes à mesma linha de corrente e seja  $h$  a diferença de altura entre eles, como mostra a figura.



Para que a diferença das pressões nos pontos  $P_1$  e  $P_2$  seja nula, a vazão  $Q$  deve ser igual a:

- (A)  $[2gh(A_1^2 - A_2^2)]^{1/2}$
- (B)  $A_1 A_2 [2gh / (A_1^2 - A_2^2)]^{1/2}$
- (C)  $[2gh A_1 A_2]^{1/2}$
- (D)  $[2gh]^{1/2}$
- (E)  $A_1 A_2 [gh / (A_1^2 - A_2^2)]^{1/2}$

47 - Uma corda tensa e muito longa se estende ao longo do eixo horizontal  $OX$  quando se encontra em equilíbrio. Por ela se propaga uma onda descrita por  $y(x,t) = C \exp[-(x - bt)^2/a^2]$ , onde  $y(x,t)$  é o deslocamento vertical do ponto da corda de coordenada  $x$  em um instante genérico  $t$ , e as constantes  $C$ ,  $b$  e  $a$  são positivas. Considere as afirmativas abaixo:

- I) trata-se de um pulso que se propaga no sentido positivo do eixo  $OX$  com velocidade de propagação igual a  $b$ ;
- II) a largura desse pulso é tanto maior quanto maior for o valor da constante  $a$ ;
- III) a constante  $C$  representa a maior altura atingida por um ponto da corda durante a passagem desse pulso.

Está(ão) correta(s):

- (A) apenas a afirmativa I ;
- (B) apenas a afirmativa II ;
- (C) apenas a afirmativa III ;
- (D) apenas as afirmativas I e III ;
- (E) todas as afirmativas, I, II e III .





48 - Considere as três afirmações a seguir:

- I - dois corpos em equilíbrio térmico com um terceiro, estão em equilíbrio térmico entre si;
- II - é impossível realizar um processo cujo único efeito seja remover calor de um reservatório térmico e produzir uma quantidade equivalente de trabalho;
- III - é impossível realizar um processo cujo único efeito seja transferir calor de um corpo mais frio para um corpo mais quente.

De acordo com a teoria da termodinâmica clássica:

- (A) I é equivalente a II, que é equivalente a III;
- (B) I é equivalente a II, mas II não é equivalente a III;
- (C) I é equivalente a III, mas III não é equivalente a II;
- (D) I não é equivalente a II, mas II é equivalente a III;
- (E) I não é equivalente a II, que não é equivalente a III.

49 - Duas partículas, cada uma com carga elétrica igual a  $q$ , estão fixas em dois vértices opostos de um quadrado. Em um terceiro vértice fixamos uma partícula de carga  $q'$  tal que o campo elétrico gerado pelas três partículas no quarto vértice seja nulo. A razão  $q'/q$  entre a carga  $q'$  e a carga  $q$  é:

- (A)  $-2\sqrt{2}$
- (B)  $-2$
- (C)  $-\sqrt{2}$
- (D)  $-1$
- (E)  $-1/\sqrt{2}$

50 - Um sistema quântico é constituído por uma partícula de massa  $m$  em movimento unidimensional na direção de um eixo  $OX$ , sob a ação de um degrau de energia potencial definido por  $V(x)=0$ , se  $x<0$  e  $V(x)=V_0$ , se  $x>0$ , sendo  $V_0$  uma constante positiva. A partícula incide sobre o degrau com velocidade constante na direção e sentido do eixo  $OX$  e energia total  $E = V_0/2$ . A função de onda estacionária da partícula na região  $x>0$  é dada por  $\Psi(x,t) = \varphi(x) \exp(i \pi V_0 t / h)$ , onde  $t$  representa o tempo,  $h$  é a constante de Planck e  $\varphi$  é uma função cuja forma é restrita pela equação de Schrödinger. Entre as seguintes expressões, a que pode representar  $\varphi(x)$  é:

- (A)  $\exp[-2 i \pi (m V_0)^{1/2} x / h]$
- (B)  $\exp[-i \pi (m V_0)^{1/2} x / h]$
- (C)  $\exp[-2 \pi (m V_0)^{1/2} x / h]$
- (D)  $\exp[-\pi (m V_0)^{1/2} x / h]$
- (E)  $\exp[-2 i (m V_0)^{1/2} x / h]$



## **INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

**Núcleo de Computação Eletrônica  
Divisão de Concursos**

**Endereço:** Prédio do CCMN, Bloco C  
Ilha do Fundão - Cidade Universitária - Rio de Janeiro/RJ

**Caixa Postal:** 2324 - CEP 20010-974

**Central de Atendimento:** (21) 2598-3333

**Informações:** Dias úteis, de 8 h às 17 h (horário de Brasília)

**Site:** [www.nce.ufrj.br/concursos](http://www.nce.ufrj.br/concursos)

**Email:** [concursoufrj@nce.ufrj.br](mailto:concursoufrj@nce.ufrj.br)