

**Olimpíada
Brasileira
de Física
2006**



1ª fase

prova para alunos da 3ª série



LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 01) Esta prova destina-se **exclusivamente** a alunos da 3ª série.
- 02) Ela contém **vinte** questões.
- 03) Cada questão contém cinco alternativas, das quais apenas uma é correta. Assinale na **Folha de Respostas** a alternativa que julgar correta.
- 04) A **Folha de Respostas** com a identificação do aluno encontra-se na última página deste caderno e deverá ser entregue no final da prova.
- 05) A duração desta prova é de **quatro** horas, devendo o aluno permanecer na sala por **no mínimo noventa minutos**.
- 06) É vedado o uso de quaisquer tipos de calculadoras.
- 07) Para a resolução da prova use, quando for o caso:
 $g=10,0\text{m/s}^2$ para o valor da aceleração da gravidade.
 $k=9,00 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ para a constante eletrostática do ar.
 $e=1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ para a carga elementar.

05) Balões preenchidos com gás hidrogênio são usados para suspender equipamentos meteorológicos. Um aluno, acompanhando o lançamento, percebeu que o balão, partindo do repouso, em poucos instantes, aumentava visivelmente sua velocidade. Tomando como base o princípio da conservação da energia, perguntou-se: como é possível a energia potencial gravitacional do balão estar aumentando e a sua energia cinética também?

Assinale a alternativa que esclarece a situação:

- a) A conservação da energia mecânica não pode ser usada no caso dos corpos que se movem pelo princípio de Arquimedes.
- b) As energias cinética e potencial gravitacional do balão só podem aumentar, pois a força peso tem sentido contrário ao do movimento e realiza um trabalho nulo.
- c) Todo corpo em ascensão aumenta a sua energia cinética até que a fricção com o ar estabeleça um movimento de velocidade escalar constante. Deste ponto em diante a força peso realiza um trabalho nulo, a energia cinética não aumenta mais, mas a energia potencial gravitacional do balão continua aumentando.
- d) No período de aceleração, o aumento da energia cinética e potencial gravitacional do balão se dá pela redução da energia potencial gravitacional do ar por ele deslocado.
- e) Na realidade, ao subir, o balão tem a sua energia potencial gravitacional diminuída por ter uma densidade média inferior à do ar, e sua energia cinética aumentada.

06) Um pêndulo eletrostático de pequenas dimensões é eletrizado recebendo 10^{10} elétrons. Outro pêndulo, idêntico ao primeiro, é eletrizado cedendo 10^{10} elétrons. Se esses dois pêndulos forem aproximados no ar, até uma distância igual a 3,00 cm exercerão, um sobre o outro, uma força de intensidade, em N, igual a:

- a) $0,125 \cdot 10^{-6}$.
- b) $0,256 \cdot 10^{-6}$.
- c) $0,432 \cdot 10^{-6}$.
- d) $0,653 \cdot 10^{-6}$.
- e) $0,747 \cdot 10^{-6}$.

07) Admita a existência de uma sala completamente fechada e que não permita que o calor seja trocado com o exterior. Como o seu interior está a 25°C , um aluno sugeriu, para “refrescar o ambiente”, que um refrigerador fosse colocado dentro deste recinto e permanecesse ligado com a sua porta totalmente aberta. A capacidade térmica total desta sala com tudo que está dentro dela pode ser considerada como sendo igual a $60 \text{ kJ}/^{\circ}\text{C}$ e o refrigerador tem uma potência elétrica de consumo igual a 400W . Para que ocorra um resfriamento, o refrigerador retira 200J de energia térmica por segundo. Depois de 5min a temperatura desta sala estará com um valor teórico igual a:

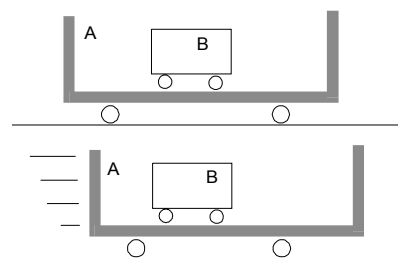
- a) 27°C .
- b) 26°C .
- c) 25°C .
- d) 24°C .
- e) 23°C .

08) O fornecedor de energia elétrica de uma determinada residência garante uma tensão média de 120 V . Nessa residência permanecem ligados simultaneamente, durante 20 min, 2 lâmpadas de 100 W , 1 lâmpada de 40 W , um liquidificador de 360 W e um aquecedor elétrico de 600 W .

Nessa situação, o consumo de energia do circuito será aproximadamente:

- a) $2,4 \cdot 10^4 \text{ J}$
- b) $1,4 \cdot 10^6 \text{ J}$
- c) $1,2 \cdot 10^3 \text{ J}$
- d) $7,2 \cdot 10^4 \text{ J}$
- e) $3,0 \cdot 10^2 \text{ J}$

09) A figura representa um vagão A que contém em seu interior um carro B. As massas de ambos são iguais e não há atritos entre eles. Num instante qualquer o vagão A é posto em movimento retilíneo com velocidade igual a $1,0\text{m/s}$ e, em seguida, ocorre uma colisão entre a parede de A contra o carro B. Como as propriedades entre as paredes de A e as de B proporcionam uma colisão perfeitamente elástica, é possível afirmar que, imediatamente após esta colisão, o módulo da velocidade de B fica igual a :



- a) $2,0 \text{ m/s}$.
- b) $1,0 \text{ m/s}$.
- c) $0,75 \text{ m/s}$.
- d) $0,50 \text{ m/s}$.
- e) $0,25 \text{ m/s}$.

10) A principal fonte de ruído que se ouve quando uma serra circular está cortando um pedaço de madeira é devida ao sucessivo impacto dos “dentes” do disco da serra com a madeira. Se um disco de serra tem 50 dentes, diâmetro de 25 cm e está acoplado a um motor que gira na razão de 2400 rpm (rotações por minuto), a frequência do som emitido pelo disco desta serra é de

- a) 1,0 kHz b) 40 kHz c) 2,0 kHz d) 2,4 kHz e) 1,2 kHz

11) Complete as lacunas de modo que a frase a seguir fique conceitualmente correta.

A velocidade com que o som se propaga em um gás _____ se a temperatura aumentar, _____ se a pressão do gás for aumentada e _____ se trocar o gás em questão por um outro de menor massa molecular.

Os termos usados são respectivamente:

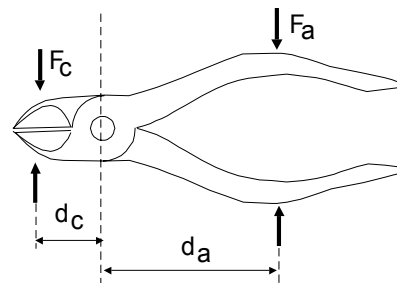
- a) aumenta; não muda; aumenta
 b) aumenta; aumenta; aumenta
 c) diminui; não muda; diminui
 d) aumenta; diminui; diminui
 e) não muda; aumenta; diminui

12) Para chegar em primeiro lugar, um piloto de “Rali” deve guiar o seu automóvel de modo a percorrer os últimos 300 km da prova em 5 h. No entanto, após percorrer os primeiros 100 km dessa etapa em 2 h, um defeito mecânico o obriga a parar durante uma hora para o conserto. A velocidade média a ser desenvolvida no percurso que falta, para ele ser proclamado campeão, deverá ser, em km/h, igual a:

- a) 120 b) 80 c) 150 d) 75 e) 100

13) Uma das aplicações mais comuns de alavancas são os alicates. O alicate de corte (figura) permite ampliar a força aplicada (F_a) para cortar por esmagamento (F_c).

A pressão mínima que corta um determinado arame por esmagamento é igual a $1,3 \times 10^9 \text{ N/m}^2$. Se a área de contato entre o arame e a lâmina de corte do alicate for de $0,10 \text{ mm}^2$, se esse arame estiver na região de corte do alicate a uma distância $d_c = 2,0 \text{ cm}$ do eixo de rotação do alicate e se $d_a = 10 \text{ cm}$, a força F_a a ser aplicada para que o arame seja cortado vale, em N :



- a) $26 \cdot 10^1$ b) $52 \cdot 10^1$ c) $13 \cdot 10^1$ d) $2,6 \cdot 10^1$ e) $1,3 \cdot 10^2$

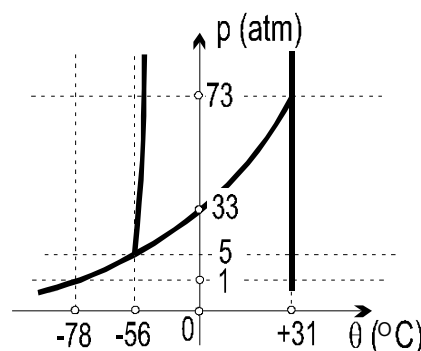
14) Analise as afirmações feitas a respeito das fases do dióxido de carbono (gás carbônico) a partir do diagrama de fases desta substância que está representado.

I - Colocando CO_2 a -90°C em um recipiente aberto ao nível do mar e a 20°C , ele derreterá, passando para a fase líquida quando atingir a temperatura de -78°C .

II - Em um ambiente em que a pressão seja igual a 5 atm e a temperatura for igual a 0°C , o CO_2 estará na fase gasosa.

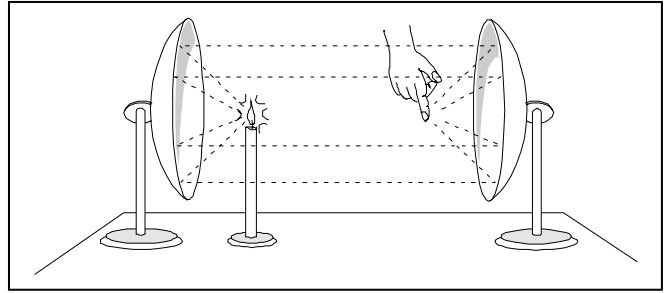
III - Comprimindo CO_2 a 40°C desde a pressão de 1atm até 80atm ele manterá sempre a sua fase gasosa.

Somente está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):



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

15) Dois espelhos metálicos parabólicos e côncavos são dispostos frente a frente de modo que seus eixos principais coincidam. Um aluno coloca o dedo no foco de um dos espelhos enquanto a chama de uma vela está posicionada no foco do outro.



Analise as proposições:

I - O aluno sente o aquecimento pois seu dedo recebe mais energia radiante do que é capaz de emitir.

II - O aluno não percebe nenhuma elevação da temperatura e o único evento percebido consiste na iluminação do dedo.

III - O aluno sentirá seu dedo esfriar se a vela for substituída por um pedaço de gelo, pois seu dedo estará emitindo mais energia radiante do que o gelo.

IV - O aluno não sentirá frio se o gelo estiver no lugar da chama pois o gelo não emite radiação.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

16) Analise as seguintes afirmações a respeito de fenômenos da termologia.

I - Um corpo incandescente inicia a emissão de luz própria quando sua temperatura ultrapassar os 100°C .

II - As paredes das garrafas térmicas, por serem espelhadas, dificultam a transmissão de calor por condução.

III - Quando sopra o vento da base de uma montanha para as regiões mais altas, o ar esfria, pois ele praticamente sofre uma expansão adiabática.

Esta(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

17) Ao entrar num longo corredor onde existe um motor elétrico funcionando, um aluno percebeu que este emitia um ronco constante e desagradável. Percebeu também, curiosamente, que conforme caminhava ao longo do corredor, ele ouvia o ronco ora muito intenso, ora pouco intenso e assim sucessivamente, e que a distância entre dois pontos de pouca intensidade sucessivos era aproximadamente 2,5 m.

A partir dessa observação e tomando a velocidade de propagação do som como 340m/s , a frequência do ronco do motor deve estar por volta de:

- a) 68Hz b) 34 Hz c) 17Hz d) 102Hz e) 136Hz

18) Para manter a segurança na estrada, recomenda-se que as velocidades dos veículos sejam tais que a distância entre um e outro seja vencida em no mínimo dois segundos. Considere uma situação ideal em que todos os motoristas respeitam esta recomendação, que os carros seguem em uma única fila a uma distância segura, que o tamanho dos automóveis sejam desprezados e que a velocidade dos veículos, 72km/h (20m/s), seja a máxima permitida para esta rodovia. Mantendo-se a recomendação de segurança, se a velocidade máxima permitida for alterada para 144 km/h (40m/s), é correto afirmar que o fluxo de veículos (número de veículos que chegam ao destino por hora) _____, que a distância entre eles na rodovia _____ e que o tempo de percurso fique _____.

As expressões que completam corretamente as lacunas são respectivamente:

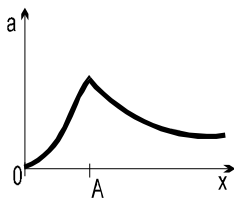
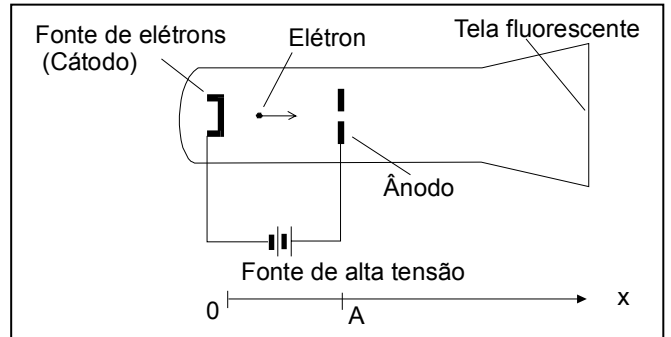
- a) não muda; não muda; reduzido à metade d) dobre; não muda; reduzido à metade
 b) dobre; dobre; reduzido à metade e) não muda; dobre; reduzido à metade
 c) dobre; não muda; o mesmo

19) Num certo local, um pêndulo simples de comprimento “L” oscila com um período “T”. Aumentando quatro vezes o comprimento do pêndulo, seu período de oscilação ficará igual a:

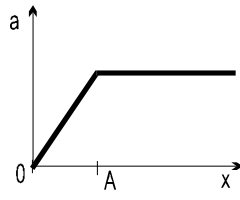
- a) T b) 1/2 T c) 4 T d) 1/4 T e) 2 T

20) No tubo de raios catódicos representado o cátodo libera elétrons que são acelerados por um **campo elétrico uniforme** e movem-se em direção ao ânodo, que tem um furo central para permitir a passagem de elétrons cuja trajetória é finalizada com um impacto em uma tela fluorescente. Todo o conjunto é mantido em alto vácuo em uma ampola de vidro.

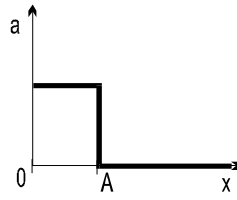
O diagrama que melhor representa a dependência entre a aceleração “a” em função da posição “x” de um elétron emitido é o correspondente à alternativa:



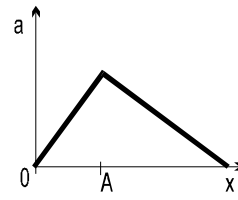
a)



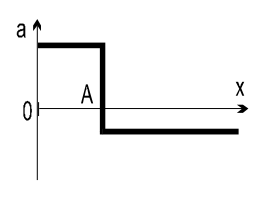
b)



c)

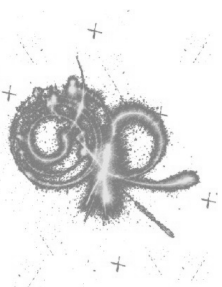


d)



e)

Olimpíada
Brasileira
de Física
2006



1ª FASE

FOLHA DE RESPOSTAS DA 3ª SÉRIE PREENCHER USANDO LETRA DE FORMA

NOME: _____

FONE P/CONTATO: (____) _____ E-MAIL: _____

ESCOLA: _____

MUNICÍPIO: _____ ESTADO: _____

ASSINATURA: _____



questão	alternativa				
	a	b	c	d	e
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					