



Concurso Público de ingresso para provimento de cargos de  
**Professor de Ensino Fundamental II e Médio**  
**Física**

Nome do Candidato \_\_\_\_\_

Caderno de Prova 'E05', Tipo 001

Nº de Inscrição \_\_\_\_\_

MODELO

Nº do Caderno \_\_\_\_\_

MODELO1

Nº do Documento \_\_\_\_\_

0000000000000000

ASSINATURA DO CANDIDATO \_\_\_\_\_

00001-0001-0001

**P R O V A**

**Conhecimentos Específicos**

## INSTRUÇÕES

- Verifique se este caderno:
  - corresponde a sua opção de cargo.
  - contém 30 questões, numeradas de 1 a 30.Caso contrário, reclame ao fiscal da sala um outro caderno.  
Não serão aceitas reclamações posteriores.
- Para cada questão existe apenas UMA resposta certa.
- Você deve ler cuidadosamente cada uma das questões e escolher a resposta certa.
- Essa resposta deve ser marcada na FOLHA DE RESPOSTAS que você recebeu.

## VOCÊ DEVE

- Procurar, na FOLHA DE RESPOSTAS, o número da questão que você está respondendo.
- Verificar no caderno de prova qual a letra (A,B,C,D,E) da resposta que você escolheu.
- Marcar essa letra na FOLHA DE RESPOSTAS, conforme o exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

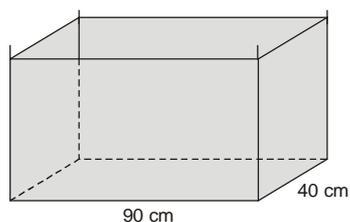
## ATENÇÃO

- Marque as respostas primeiro a lápis e depois cubra com caneta esferográfica de tinta preta.
- Marque apenas uma letra para cada questão, mais de uma letra assinalada implicará anulação dessa questão.
- Responda a todas as questões.
- Não será permitida qualquer espécie de consulta, nem o uso de máquina calculadora.
- Você terá 2 horas para responder a todas as questões e preencher a Folha de Respostas.
- Ao término da prova, chame o fiscal da sala para devolver o Caderno de Questões e a sua Folha de Respostas.
- Proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

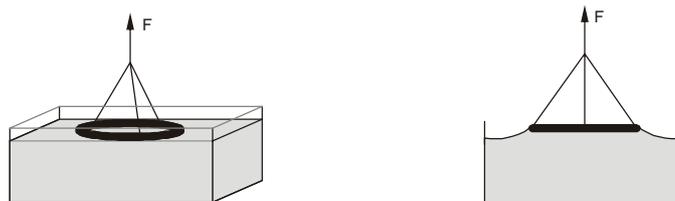
1. Verifica-se que, por evaporação, o nível da água na caixa d'água representada baixa 1 mm em 2 h.



A densidade da água é de  $1,0 \text{ g/cm}^3$  e a massa da molécula de água é  $3,0 \cdot 10^{-23} \text{ g}$ . O número de moléculas que passam para o estado gasoso, por segundo em cada  $\text{cm}^2$  da superfície da água, é, aproximadamente,

- (A)  $5 \cdot 10^{11}$   
(B)  $2 \cdot 10^{13}$   
(C)  $3 \cdot 10^{15}$   
(D)  $5 \cdot 10^{17}$   
(E)  $7 \cdot 10^{19}$
2. Deseja-se determinar a tensão superficial de um líquido, fenômeno conhecido que ocorre na superfície dos líquidos, responsável, por exemplo, pela forma característica das gotas que se formam numa torneira quase fechada. Uma molécula que se localiza no interior de um líquido fica submetida a forças intermoleculares de todas as moléculas circundantes, resultando um efeito nulo. Daí, o fato de uma molécula no interior do líquido mover-se com plena liberdade. No entanto, numa molécula da superfície, a resultante das forças intermoleculares está dirigida para o interior do líquido.

Para medir a tensão superficial de certo líquido, um anel de peso  $P$  e perímetro  $c$  é nele encostado e puxado para cima, conseguindo-se medir com um dinamômetro a força  $F$  necessária para equilibrar a força de tensão superficial que o líquido exerce no anel, antes de se romper a película líquida que se forma.



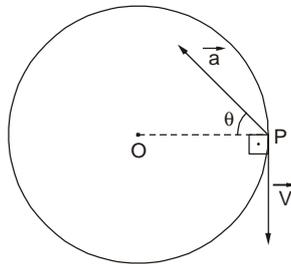
A tensão superficial de um líquido é a razão entre a força exercida pelo líquido e o comprimento total dos dois lados (interno e externo) da película. Neste procedimento experimental descrito, a tensão superficial do líquido é

- (A)  $\frac{P}{c}$   
(B)  $\frac{P}{2c}$   
(C)  $\frac{F}{c}$   
(D)  $\frac{F}{2c}$   
(E)  $\frac{F - P}{2c}$



3. Uma partícula percorre o eixo  $x$  das abscissas em movimento uniformemente variado. A posição  $x$  da partícula varia com o tempo  $t$  de acordo com a função:  $x = 3t^2 - 6t - 24$ , com  $x$  medido em metros e  $t$  em segundos. A velocidade escalar da partícula no instante em que passa pela origem das abscissas, em  $m/s$ , vale
- (A) 24
- (B) 18
- (C) zero
- (D) -18
- (E) -24

4. Uma partícula percorre uma trajetória circular de raio  $R$ , em torno de um ponto fixo  $O$ . Ao passar por um ponto  $P$ , como é mostrado na figura, os módulos da aceleração vetorial  $\vec{a}$  e da velocidade vetorial  $\vec{V}$  valem  $5,0 \text{ m/s}^2$  e  $6,0 \text{ m/s}$ , respectivamente.



Dados:

$$\sin \theta = 0,60$$

$$\cos \theta = 0,80$$

Nestas condições, o raio da trajetória  $R$ , em metros, vale

- (A) 3,0
- (B) 4,0
- (C) 5,0
- (D) 6,0
- (E) 9,0
5. Um caixote de massa  $2,0 \text{ kg}$  está sobre a carroceria horizontal de um caminhão que se move numa estrada horizontal e retilínea com velocidade constante de  $60 \text{ km/h}$ . Sabendo que o caixote não desliza sobre a carroceria e que o coeficiente de atrito estático entre o caixote e a carroceria vale  $0,25$ , a intensidade de força de atrito que atua no caixote, em newtons, vale

(A) 0

(B) 5,0

(C) 25

(D) 40

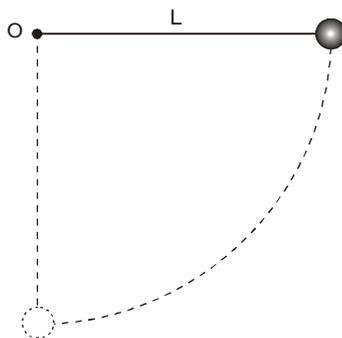
(E) 50

Dado:

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

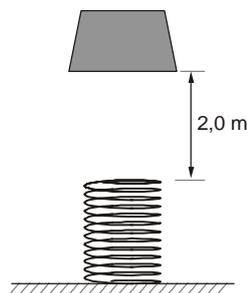


6. Um fio inextensível, de massa desprezível, e de comprimento  $L$  tem uma extremidade fixa no ponto  $O$ . Na outra extremidade, está presa uma esfera de peso  $P$ . Com o fio esticado horizontalmente, a esfera é abandonada.



Quando a esfera passar pelo ponto mais baixo da trajetória, a intensidade da força de tração no fio vale

- (A)  $P$   
(B)  $\frac{3P}{2}$   
(C)  $2P$   
(D)  $\frac{5P}{2}$   
(E)  $3P$
- 
7. Um corpo de massa  $m = 500$  gramas é abandonado, a partir do repouso, de uma altura de  $2,0$  m diretamente acima de uma mola não deformada, cuja constante elástica vale  $100$  N/m.



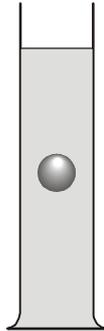
Considerando  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, a máxima deformação que o corpo provocará na mola após atingi-la, em centímetros, vale

- (A) 60  
(B) 55  
(C) 50  
(D) 45  
(E) 40
- 
8. Um certo copo de vidro cheio de água, cuja densidade é  $1,0$  g/cm<sup>3</sup>, tem massa total de  $500$  g. O mesmo copo cheio de óleo, de densidade  $0,80$  g/cm<sup>3</sup>, tem massa total de  $440$  g. A massa desse copo vazio, em gramas, é
- (A) 240  
(B) 200  
(C) 160  
(D) 120  
(E) 80



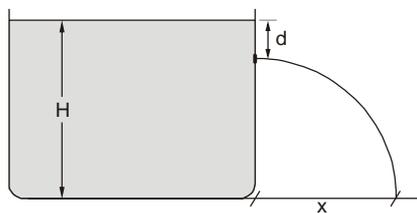
9. Um cubo de madeira, de aresta 20 cm, flutua na água, de densidade  $1,0 \text{ g/cm}^3$ , com um quarto de seu volume emerso. Para que o cubo fique totalmente imerso deve-se exercer sobre o mesmo uma força vertical de intensidade, em newtons, igual a
- (A) 20  
(B) 30  
(C) 40  
(D) 50  
(E) 60
- Dado:  
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

10. Num local onde a aceleração gravitacional é  $g$ , uma pequena esfera de alumínio, de volume  $V$  e densidade  $d_A$ , é abandonada na superfície da glicerina (densidade  $d_G$ ) contida numa proveta.



Na sua ida ao fundo, verifica-se que, após percurso de alguns centímetros, a velocidade da esfera permanece constante graças à viscosidade do líquido. Nesta situação, a força de resistência viscosa que o líquido exerce na esfera vale

- (A)  $d_A g V$   
(B)  $d_G g V$   
(C)  $(d_A - d_G) g V$   
(D)  $(d_A + d_G) g V$   
(E)  $d_A d_G g V$
11. Num grande reservatório de água, cuja altura é  $H$ , faz-se um pequeno orifício distando  $d$  da superfície livre da água.



A distância  $x$ , da base da parede até o ponto em que a água toca o solo é dada por

- (A)  $\frac{\sqrt{d(H-d)}}{2}$   
(B)  $\sqrt{d(H-d)}$   
(C)  $\sqrt{2d(H-d)}$   
(D)  $2\sqrt{d(H-d)}$   
(E)  $4\sqrt{d(H-d)}$



12. Um satélite artificial encontra-se em órbita circular ao redor da Terra a uma altura de 3600 km da sua superfície.

Considere:

- raio da Terra = 6400 km
- massa da Terra =  $6 \cdot 10^{24}$  kg
- constante universal da gravitação  $G = 6 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$

O intervalo de tempo, em segundos, que o satélite gasta para completar uma volta vale, aproximadamente,

- (A)  $2,5 \cdot 10^4$
- (B)  $1,0 \cdot 10^4$
- (C)  $2,5 \cdot 10^3$
- (D)  $1,0 \cdot 10^3$
- (E)  $7,5 \cdot 10^2$

13. Um tubo cilíndrico metálico tem um apoio fixo A e o outro apoio em rolete, como mostra a figura.



A temperatura inicial é a ambiente,  $26^\circ\text{C}$ . Acopla-se uma borracha ligada a um gerador de vapor d'água ( $96^\circ\text{C}$ ) ao tubo, próximo ao apoio fixo. A dilatação térmica da parte AB do tubo, até chegar ao equilíbrio térmico com o vapor, concentra-se no rolete. Devido ao atrito com o tubo, a dilatação faz o rolete girar de um ângulo  $\theta$ . Considere  $\theta = 18^\circ$ , o diâmetro do rolete 2,0 cm e a distância entre os apoios  $\overline{AB} = 80$  cm. O coeficiente de dilatação linear do metal que constitui o tubo é, em  $^\circ\text{C}^{-1}$ ,

- (A)  $1,5 \cdot 10^{-5}$
- (B)  $2,5 \cdot 10^{-5}$
- (C)  $3,5 \cdot 10^{-5}$
- (D)  $4,5 \cdot 10^{-5}$
- (E)  $5,5 \cdot 10^{-5}$

14. A quantidade mínima de energia necessária para vaporizar completamente, sob pressão atmosférica normal, 0,50 litro de água, inicialmente a  $10^\circ\text{C}$ , é, em joules,

- (A)  $1,3 \cdot 10^6$
- (B)  $1,1 \cdot 10^6$
- (C)  $8,2 \cdot 10^5$
- (D)  $4,6 \cdot 10^5$
- (E)  $1,9 \cdot 10^5$

Dados:

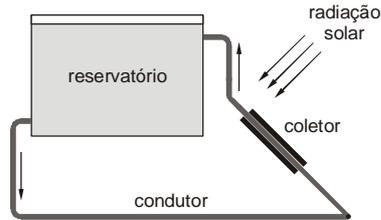
$$d_{\text{água}} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$c_{\text{água}} = 4,2 \cdot 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$L_{\text{vaporização}} = 2,2 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$$



15. A taxa de energia solar que chega à superfície da Terra em determinada região é de  $1,3 \text{ kW/m}^2$ . Num projeto para aquecimento doméstico de água,  $2,0 \cdot 10^3$  litros de água devem, em 10 horas, sofrer elevação de  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  em sua temperatura.



Dados:

- $c_{\text{água}} = 4,2 \cdot 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
- $d_{\text{água}} = 1,0 \text{ kg/L}$

Supondo-se aproveitamento de 50% da potência da radiação incidente, a área planejada para o coletor de radiação deve ser, em  $\text{m}^2$ , mais próxima de

- (A) 5,0
- (B) 10
- (C) 15
- (D) 20
- (E) 25

16. Considere uma máquina a vapor que funcione obedecendo ao ciclo de Carnot, sendo as temperaturas das fontes quente e fria  $227 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ , respectivamente. Analise as afirmativas abaixo.

- I. O ciclo de Carnot é limitado por duas transformações adiabáticas e duas isotérmicas.
- II. No caso considerado, o rendimento da máquina é de 40%.
- III. Qualquer outra máquina térmica, operando entre as temperaturas citadas, apresenta rendimento de 40%.

É correto o que se afirma APENAS em

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

17. Uma máquina frigorífica, para produção de gelo, funciona reversivelmente entre as temperaturas de  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $-45 \text{ }^\circ\text{C}$ . O trabalho teórico necessário para que essa máquina produza 1 g de gelo a partir de água a  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  é, em joules, de, aproximadamente,

- (A) 150
- (B) 120
- (C) 100
- (D) 80
- (E) 40

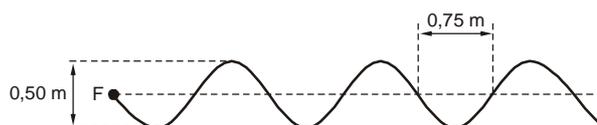
Dados:

- Calor específico da água =  $1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
- Calor latente de fusão do gelo =  $80 \text{ cal/g}$
- 1 caloria  $\cong 4,0 \text{ J}$



18. Um recipiente contém 3,5 mols de um gás ideal à temperatura de 27 °C e pressão de 0,80 atm. Se o conjunto é aquecido a 77 °C, desprezando a alteração de volume, para que a pressão continue a mesma o número de mols do gás que deve escapar do recipiente é
- (A) 0,5  
(B) 0,9  
(C) 1,2  
(D) 1,5  
(E) 2,0
- 
19. Uma pessoa olha para um espelho plano de 20 cm de altura, colocado verticalmente a 0,50 m do seu rosto, percebendo então que a imagem de um poste cobre exatamente a altura do espelho. Se o poste se encontra a 19,5 m do espelho, a altura do poste é, em metros,
- (A) 9,6  
(B) 9,2  
(C) 8,6  
(D) 8,0  
(E) 7,6
- 
20. Um objeto é colocado na frente de uma lente a uma distância de 10 cm. A imagem fornecida pela lente é direita e duas vezes menor que o objeto. Nessas condições, é correto afirmar que a
- (A) imagem é real.  
(B) distância da imagem à lente vale 20 cm.  
(C) distância focal da lente tem módulo 10 cm.  
(D) lente é convergente.  
(E) distância entre o objeto e a imagem vale 15 cm.
- 
21. O índice de refração absoluto de um meio para determinada luz de frequência  $5,0 \cdot 10^{14}$  hertz vale 1,50. Sabendo que a velocidade de propagação da luz no vácuo vale  $3,0 \cdot 10^8$  m/s, o comprimento de onda dessa luz ao propagar no meio citado vale, em metros,
- (A)  $9,0 \cdot 10^{-7}$   
(B)  $4,0 \cdot 10^{-7}$   
(C)  $1,0 \cdot 10^{-7}$   
(D)  $9,0 \cdot 10^{-8}$   
(E)  $4,0 \cdot 10^{-8}$
- 

22. Uma onda se propaga numa corda, de acordo com a figura abaixo. A fonte F das perturbações oscila, para cima e para baixo, quatro vezes em cada segundo.



A velocidade de propagação de onda é, no Sistema Internacional de unidades,

- (A) 1,5  
(B) 2,0  
(C) 3,0  
(D) 4,0  
(E) 6,0



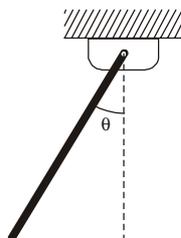
23. O movimento harmônico simples de um pêndulo físico permite a determinação precisa do valor da aceleração local da gravidade,  $g$ .

No laboratório, uma barra uniforme e homogênea, de massa  $m$  e comprimento  $L$ , é suspensa por uma de suas extremidades e,

deslocada ligeiramente de sua posição vertical de equilíbrio, oscila com período  $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgh}}$ , onde  $I$  é o momento de inércia

da barra em relação a um eixo perpendicular que passa por uma de suas extremidades  $\left( I = \frac{mL^2}{3} \right)$  e  $h$  a distância do eixo de

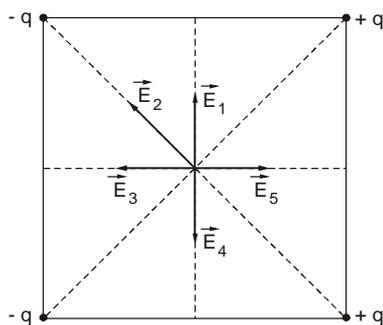
rotação ao centro de gravidade da barra.



O valor de  $g$  será, nestas condições, dado por

- (A)  $\frac{8 \pi^2 L}{3 T^2}$
- (B)  $\frac{4 \pi^2 L}{3 T^2}$
- (C)  $\frac{2 \pi^2 L}{3 T^2}$
- (D)  $\frac{\pi^2 L}{6 T^2}$
- (E)  $\frac{\pi^2 L}{12 T^2}$

24. Na figura estão representadas quatro cargas elétricas de mesmo módulo, duas positivas e duas negativas, fixadas nos vértices de um quadrado.



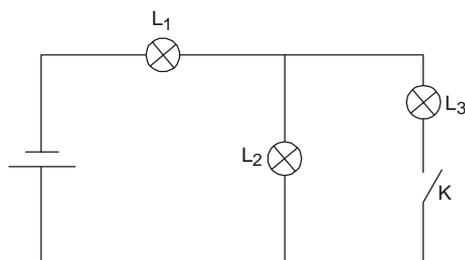
O vetor campo elétrico resultante desta configuração de cargas, no centro do quadrado, é representado por

- (A)  $\vec{E}_1$
- (B)  $\vec{E}_2$
- (C)  $\vec{E}_3$
- (D)  $\vec{E}_4$
- (E)  $\vec{E}_5$



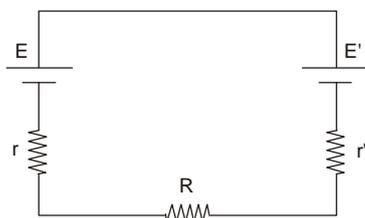
25. Um capacitor de capacitância  $C = 5,0 \mu\text{F}$  é carregado ligando-o a uma fonte de tensão constante  $U = 600 \text{ V}$ . A seguir, o capacitor é desligado da fonte e ligado a um resistor ôhmico de resistência  $R = 100 \Omega$ . A quantidade de calor que se dissipa no resistor até que o capacitor se descarregue totalmente, em joules, vale
- (A)  $1,5 \cdot 10^{-2}$
- (B)  $9,0 \cdot 10^{-2}$
- (C)  $1,5 \cdot 10^{-1}$
- (D)  $9,0 \cdot 10^{-1}$
- (E) 1,5

26. O circuito esquematizado abaixo compreende um gerador, três lâmpadas iguais  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  e uma chave interruptora K.



Com a chave aberta, as lâmpadas  $L_1$  e  $L_2$  ficam acesas com brilhos normais. Quando se fecha a chave pode-se observar que

- (A) os brilhos de  $L_1$  e  $L_2$  diminuem.
- (B) os brilhos de  $L_1$  e  $L_2$  aumentam.
- (C) o brilho de  $L_1$  aumenta e o de  $L_2$  diminui.
- (D) o brilho de  $L_1$  diminui e o de  $L_2$  aumenta.
- (E) as três lâmpadas apresentam brilhos normais.
27. O circuito simples, esquematizado abaixo, é constituído por um gerador de f.e.m.  $E = 24 \text{ V}$  e resistência interna  $r = 3,0 \Omega$ , um receptor de f.c.e.m.  $E'$  e resistência interna  $r'$  e um resistor  $R = 1,5 \Omega$ .



Sabendo que o gerador está fornecendo a máxima potência, a energia elétrica dissipada pelo resistor R em 1 minuto, em joules, vale

- (A)  $9,0 \cdot 10^3$
- (B)  $1,44 \cdot 10^3$
- (C)  $9,0 \cdot 10^2$
- (D)  $1,44 \cdot 10^2$
- (E)  $9,0 \cdot 10$



28. Para a motivação dos alunos, no início de uma aula de física, o professor faz uma demonstração utilizando somente uma pilha, fios de cobre e uma bússola. Tais materiais são mais adequados para se demonstrar
- (A) a existência de força eletromotriz induzida.
  - (B) a existência de força magnética sobre condutores.
  - (C) o caráter vetorial do campo elétrico.
  - (D) o efeito magnético da corrente elétrica.
  - (E) o funcionamento de um motor elétrico.

29. Um feixe cilíndrico de elétrons está se movendo com velocidade de  $2,0 \cdot 10^6$  m/s. Esse feixe apresenta uma densidade de elétrons de  $5,0 \cdot 10^{16}$  elétrons/m<sup>3</sup> e a área da seção reta do feixe é de  $3,0 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>. Sabendo que o módulo da carga elétrica de um elétron, vale  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C, a intensidade do campo magnético estabelecido pelos elétrons a uma distância de 2,0 cm do feixe, em tesla, vale

(A)  $4,8 \cdot 10^{-5}$

Dado:

$$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$$

(B)  $2,4 \cdot 10^{-5}$

(C)  $1,2 \cdot 10^{-5}$

(D)  $9,6 \cdot 10^{-6}$

(E)  $4,8 \cdot 10^{-6}$

30. Foram feitas as seguintes afirmações acerca da teoria quântica:

I. A energia da radiação é descontínua.

II. Ondas atingem a matéria como se fossem partículas e as partículas se propagam como se fossem ondas.

III. Um feixe de elétrons, ao cruzar um vão suficientemente estreito, sofre difração.

Dentre elas,

(A) apenas I é pertinente.

(B) apenas II é pertinente.

(C) apenas III é pertinente.

(D) apenas I e II são pertinentes.

(E) I, II e III são pertinentes.