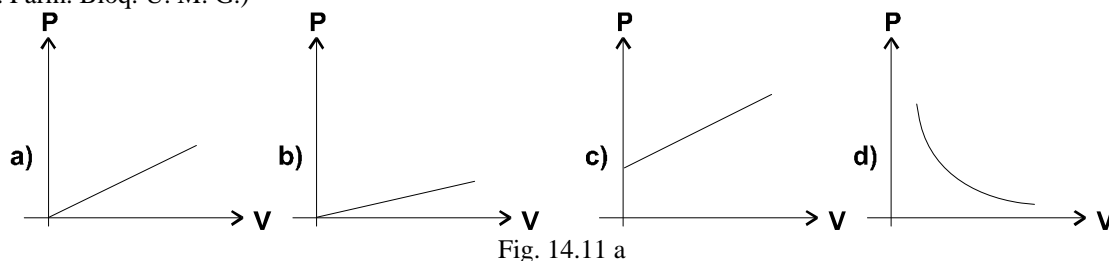


### Problemas livro 3 Dalton Gonçalves

678 - Quando se representam graficamente, dados obtidos num estudo experimental da variação da pressão de um gás com a variação de temperatura, sob volume constante, o gráfico obtido terá a forma:  
(F. Farm. Bioq. U. M. G.)



679 - A maior velocidade de evaporação do éter, quando comparada com a do álcool, mostra que a evaporação depende da:

- temperatura;
- área da superfície livre;
- pressão de vapor;
- pressão atmosférica.

(F. Farm. Bioq. U. M. G.)

680 - Num movimento ondulatório qualquer:

- o produto da frequência pelo comprimento de onda é constante;
- a frequência multiplicada pela velocidade é constante;
- somente a frequência é constante;
- a velocidade e o comprimento de onda podem variar.

(F. Med. U. M. G.)

681 - Representando-se os valores de V (volume) nas abscissas e os de P (pressão) nas ordenadas, obtém-se no caso do aquecimento isobárico de um gás:

- hipérbole;
- uma reta cuja inclinação é zero;
- reta paralela ao eixo das ordenadas;
- reta paralela ao eixo das abscissas.

(F. Med. U. M. G.)

682 - Se temos  $37^{\circ}$  na escala Celsius (centígrados), assinalar o grau termométrico nas escalas Fahrenheit e Reaumur, aproximadamente:

- $50^{\circ}\text{F}$ ;
- $100^{\circ}\text{F}$ ;
- $20^{\circ}\text{R}$ ;
- $29,7^{\circ}\text{R}$

(F. Med. U. M. G.)

683 - Dois cilindros de mesmo volume contêm, o primeiro, Hidrogênio (cilindro H) e o segundo, Oxigênio (cilindro O). Os gases estão à mesma temperatura, porém, o cilindro de Oxigênio tem a metade da pressão que o cilindro de Hidrogênio. Pode-se dizer que:

- o cilindro H tem o dobro de moles de gás que o cilindro O;
- a massa de Oxigênio é menor que a do Hidrogênio;
- o cilindro H é capaz de realizar mais trabalho que o cilindro O.
- sendo o Hidrogênio o gás mais leve que se conhece, sua agitação térmica é mais fácil, o que faz elevar a pressão.

(F. Med. U. M. G.)

684 - Qual seria a concentração de uma solução de éter em ácido acético que se solidifica a  $15,05^{\circ}\text{C}$ , sabendo-se que o ponto de congelação do ácido acético é  $17^{\circ}\text{C}$ , com constante crioscópica molar = 3,90.

- 0, 1 M;
- 2 M;

- c) 0,5 M;  
d) 0,2 M.

(F. Med. U. M. G.)

685 - O calor específico do corpo A é 1,2,5 vezes maior que o calor específico do corpo B. Ambos possuem constantes de condutividade específica de calor iguais. Assinalar as afirmações corretas:

- a) para massas iguais de A e B, a mesma quantidade de energia calorífica absorvida pelos corpos aumentará mais a temperatura de B;  
b) para massas iguais a rapidez de resfriamento de A é maior que B;  
c) para massas iguais de A e B, colocadas em nível de mais alta temperatura, a rapidez da elevação da temperatura de B é maior;  
d) o corpo A funde  
se a temperatura maior que B.

(F. Med. U. M. G.)

686 - Para as mesmas condições da pergunta anterior, considere se o seguinte: 1 g da substância B em temperatura de 100°C é colocada em contato com 200 g de A, que está em temperatura de 98°C. Então:

- a) haverá transferência de calor de A para B;  
b) a quantidade de calor de B é 2°C acima de A;  
c) a quantidade de calor de A é maior que B;  
d) haverá transferência de calor de B para A.

(F. Med. U. M. G.)

### C - Pernambuco

687 - A frequência duma corda vibrante é:

- a) inversamente proporcional à raiz quadrada da massa unitária da corda (massa por unidade de comprimento);  
b) inversamente proporcional ao diâmetro da corda;  
c) inversamente proporcional ao quadrado do diâmetro da corda;  
d) diretamente proporcional ao quadrado da tensão;  
e) nenhuma das respostas anteriores.

(E. Eng. U. F. Pern.)

688 - Uma corda vibrante, sob tensão T, produz 180 vibrações por segundo. Sob tensão 4 T, o número de vibrações por segundo produzido pela mesma corda é:

- a) 90;  
b) 2. 880;  
c) 360;  
d) 1.440;  
e) nenhuma das respostas anteriores.

(E. Eng. U. F. Pern.)

689 - Em um movimento harmônico simples, de um ponto móvel, a aceleração é:

- a) constante;  
b) proporcional à distância do ponto móvel à posição de equilíbrio;  
c) inversamente proporcional à distância do ponto móvel à posição de equilíbrio;  
d) proporcional à velocidade do ponto móvel;  
e) nenhuma das respostas anteriores.

(E. Eng. U. F. Pern.)

690 - Um bolômetro é um instrumento que é geralmente usado para detectar radiações, que estão na região do:

- a) infravermelho;  
b) ultravioleta;  
c) raios X;  
d) raios Gama;  
e) nenhuma das respostas anteriores.

(E. Eng. U. F. Pern.)

691 - 540 gramas de gelo a 0°C são misturados com 540 g de água a 80°C. A temperatura final da mistura em °C será:

- a) 0;

- b) 80;  
 c) 30;  
 d) 40;  
 e) nenhuma das respostas anteriores. (E. Eng. U. F. Pern.)

692 - Um termômetro com uma escala arbitrária tem o ponto de gelo a  $-20^\circ$  e o ponto de vapor a  $180^\circ$ . Quando este termômetro assinalar  $5^\circ$  um termômetro Celsius marcará em  $^\circ\text{C}$ , qual dos valores abaixo citados:  
 a) 7,5;            b) 12,5;            c) 22,5;            d) 10,5;            e) nenhuma das respostas anteriores.  
 (E. Eng. U. F. Pern.)

693 - O equivalente em água de um calorímetro tendo uma massa de 120 g e um calor específico de 0,2 é, em gramas:  
 a) 24;            b) 60;            c) 120;            d) 600;            e) Nenhuma das respostas anteriores.  
 (E. Eng. U. F. Pern.)

694 - Um termômetro marca  $90^\circ$  em um dia quente de janeiro, em Recife.  
 A leitura é:  
 a) absoluta            b) Celsius;            c) Fahrenheit;            d) Reaumur;            e) nenhuma das respostas anteriores.  
 (E. Eng. U. F. Pern.)

695 - O calor específico de um gás a pressão constante é maior que o calor específico do mesmo gás a volume constante, porque a pressão constante:  
 a) o coeficiente de expansão é diferente;  
 b) o trabalho é executado na expansão do gás;  
 c) a atração molecular é maior;  
 d) as moléculas se expandem;  
 e) nenhuma das respostas anteriores.            (E. Eng. U. F. Pern.)

696 - Para uma temperatura dada, a pressão de um gás é representada graficamente em função do seu volume. O resultado é:  
 a) uma linha reta;  
 b) uma parábola;  
 c) uma hipérbole assintótica aos eixos;  
 d) combinação de uma hipérbole e uma parábola;  
 e) nenhuma das respostas anteriores.            (E. Eng. U. F. Pern.)

697 - O estudo do movimento Browniano confirma:  
 a) a idéia de que os átomos têm estrutura;  
 b) o diâmetro dos átomos ser da ordem de  $10^{-8}$  cm;  
 c) a validade da lei de Boyle;  
 d) a validade da teoria cinética;  
 e) nenhuma das respostas anteriores.            (E. Eng. U. F. Pern.)

698 - Na teoria da análise dimensional, o calor pode ser representado por:  
 a)  $M L^2 T^{-2}$ ;            b)  $M L^{-2} T^{-2}$ ;            c)  $M L^{-2} T^2$ ;  
 d)  $M L^2 T^2$             e) nenhuma das respostas anteriores.  
 (E. Eng. U. F. Pern.)

699 - O princípio que diz: "É impossível a uma máquina térmica, operando em ciclo, transferir calor de uma fonte fria para uma fonte quente sem qualquer outra modificação no sistema ou no exterior" é chamado de:  
 a) princípio de Carnot;  
 b) princípio de entropia;  
 c) 2ª Lei da termodinâmica;  
 d) 1ª Lei da termodinâmica;  
 e) nenhuma das respostas anteriores.

(E. Eng. U. F. Pern.)

700 - Volumes iguais de um gás nas mesmas condições de pressão e temperatura:

- a) têm a mesma densidade;
- b) contêm o mesmo número de moléculas;
- c) têm a mesma massa;
- d) têm o mesmo potencial de ionização;
- e) nenhuma das respostas anteriores.

(E. Eng. U. F. Pern.)

701 - Quando um grama de gelo a 0°C absorve 100 calorias de energia calorífica, a temperatura em °C da água resultante é:

- a) 4°C;
- b) 20°C;
- c) 0°;
- d) 100°C;
- e) nenhuma das respostas anteriores.

(E. Eng. U. F. Pern.)

702 - Na equação geral de um gás ideal  $pV = RT$ , Van der Waals introduziu um fator de correção  $a/v^2$ , que é adicionado a P. O termo  $a/v^2$  representa:

- a) a área das moléculas;
- b) a velocidade média das moléculas do gás;
- c) a força de atração entre as moléculas;
- d) o volume ocupado pelas moléculas;
- e) nenhuma das respostas anteriores.

(E. Eng. U. F. Pern.)

703 - Quando a pressão de um gás é aumentada de uma para duas atmosferas, sua condutividade calorífica:

- a) diminui linearmente;
- b) aumenta linearmente;
- c) diminui logaritmicamente;
- d) aumenta exponencialmente;
- e) é praticamente constante.

(E. Eng. U. F. Pern.)

704 - Quando a constante R dos gases ideais é representada em unidades C.G.S. sua expressão é:

- a)  $\frac{g.cm}{seg.^2.grau}$
- b)  $\frac{g.cm^2}{seg.^2.grau}$
- c)  $\frac{g.cm^2}{seg.grau^2}$
- d)  $\frac{g.cm^2}{seg..grau^2}$

e) nenhuma das respostas anteriores.

(E. Eng. U.F. Pern.)

705 - O calor conduzido através de uma parede na unidade de tempo:

- a) é inversamente proporcional à área da parede;
- b) é diretamente proporcional à espessura da parede;
- c) é diretamente proporcional à diferença de temperatura entre as duas superfícies da parede;
- d) não depende do material de que é feita a parede;
- e) nenhuma das respostas anteriores.

(E. Eng. U. F. Pern.)

706 - Uma expansão adiabática de um gás se caracteriza pelo fato:

- a) do volume se manter constante;
- b) da pressão se manter constante;
- c) da temperatura se manter constante;
- d) da entropia se manter constante;
- e) nenhuma (das respostas anteriores).

(E. Eng. U. F. Pern.)

707 - A temperatura em que a escala Fahrenheit é numericamente a mesma que a escala Celsius é:

- a) - 40°;
- b) - 10°;
- c) 40°;
- d) 0°;

e) nenhum dos valores anteriores. (E. Eng. U. F. Pern.)

708 - Numa certa escala termométrica, marca-se  $0^\circ$  no Ponto de ebulição da água e  $150^\circ$  no gelo fundente. Qual dos valores abaixo, em graus Celsius, corresponde aproximadamente a  $50^\circ$  desta escala?

- a) 33,3;                      b) 56,6;                      c) 66,6;                      d) 61,3;  
e) nenhuma das respostas anteriores. (E. Eng. U. F. Pern.)

709 - Uma dada massa de água ocupa a  $0^\circ$  um certo volume V. Aquecida até  $4^\circ$  o volume desta massa d'água:

- a) sofre um acréscimo proporcional à variação de temperatura;  
b) sofre um acréscimo proporcional ao quadrado da variação de temperatura;  
c) permanece invariável,  
d) decresce;  
e) nenhuma das respostas anteriores. (E. Eng. U. F. Pern.)

710 - São dadas duas esferas idênticas de cobre; a 1ª oca e a 2ª sólida. Se ambas; as esferas sofrem a mesma variação de temperatura, a dilatação volumétrica da esfera oca, comparada com a da esfera sólida, é:

- a)  $\frac{3}{4}$  ;                      b)  $\frac{1}{3}$ ;                      c)  $\frac{4}{3}$ ;                      d) 1  
e) nenhuma das respostas anteriores. (E. Eng. U. F. Pern.)

711- Se as moléculas de dois gases diferentes têm a mesma velocidade média:

- a) o gás de maior peso molecular está à temperatura mais baixa;  
b) suas temperaturas são iguais em qualquer escala termométrica;  
c) suas temperaturas são iguais na escala absoluta de temperatura;  
d) o gás de menor peso molecular está à temperatura mais baixa;  
e) nenhuma (as respostas anteriores). (E. Eng. U. F. Pern.)

712 - Qual dos valores abaixo corresponde ao calor específico do ferro, sabendo que 10 gramas deste metal a  $100^\circ\text{C}$  quando submergidos em 18 gramas de água a  $15^\circ$  produzem uma temperatura final igual a  $2^\circ\text{C}$ ?

- a) 0,1125;                      b) 0, 1835;                      c) 0, 1465;                      d) 0,1101;  
e) nenhuma das respostas anteriores. (Eng. U. F. Pern.)

713 - Põe-se oxigênio a  $0^\circ\text{C}$  numa garrafa de aço de volume invariável e sob uma pressão de 100 atmosferas. Eleva-se a temperatura da garrafa a  $50^\circ\text{C}$ . Qual aproximadamente o novo valor da pressão no sistema C.G.S. de unidades, sendo  $\frac{1}{273}$  o coeficiente de dilatação dos gases?

- a)  $100 \times 10^6$                       b)  $120 \times 10^6$                       c)  $115 \times 10^6$ ;                      d)  $105 \times 10^6$   
e) nenhuma das respostas anteriores. (E. Eng. U. F. Pern.)

714 - Se a velocidade de uma onda é 300 m/seg. e seu período é 0,05 seg., a sua frequência em ciclos por segundo é:

- a) 0,05 c.p.s.;                      b) 15 c.p.s.                      c) 150 c.p.s.                      d) 20 c.p.s.  
e) nenhuma das respostas anteriores. (E. Eng. U. F. Pern.)

## D - São Paulo

715 - Para um ponto animado de movimento harmônico simples:

- a) a trajetória é sempre uma circunferência  
b) a trajetória é uma senóide;  
c) a diferença de fase entre a velocidade e a aceleração é constante e vale,  $\pi$  radianos;  
d) em cada instante a aceleração é proporcional à elongação e de sinal contrário;  
e) nenhuma das afirmações anteriores é verdadeira. (E. P. U. S. P.)

716 - Um corpo C preso a uma mola M como na Fig. 14.12, executa, na Terra, oscilações harmônicas verticais de frequência  $\omega$ . Levando-se esse sistema à Lua ( $g_{\text{Lua}} < g_{\text{Terra}}$ ),

- a) a frequência das oscilações aumentaria;  
 b) a frequência das oscilações diminuiria;  
 c) a frequência das oscilações permaneceria a mesma;  
 d) somente com estes dados não se pode afirmar nada sobre a nova frequência;  
 e) nenhuma das afirmações anteriores é verdadeira.

(E. P. U. S. P.)

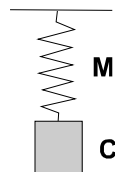


Fig. 14.12

717 - Um ponto material executa movimento harmônico simples. Sua, energia cinética é máxima:

- a) nos pontos de elongação máxima;  
 b) nos pontos onde a aceleração é máxima;  
 c) nos pontos onde a aceleração é nula;  
 d) em ponto nenhum; a energia cinética é constante pelo princípio da conservação da energia;  
 e) nenhuma das anteriores.

(E. P. U. S. P.)

718 - O timbre de um som musical deve-se:

- a) intensidade da fonte sonora;  
 b) à frequência do som fundamental;  
 c) ao comprimento de onda do som fundamental;  
 d) à existência de harmônicos;  
 e) a nenhuma das anteriores.

(E. P. U. S. P.)

719 - Uma lâmina bimetálica cobre-zinco constituída por duas barras prismáticas de mesmas dimensões a  $0^{\circ}\text{C}$ , soldadas entre si e engastadas numa parede, como na Fig. 14.13:

Dados: os coeficientes de dilatação linear do cobre  $\alpha_1 = 17 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  e do zinco  $\alpha_2 = 30 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , pode-se afirmar que para a temperatura  $t$ :

- a) a lâmina se curva para baixo se  $t < 0^{\circ}\text{C}$  e para cima se  $t > 0^{\circ}\text{C}$ ;  
 b) a lâmina se curva para baixo se  $t < 0^{\circ}\text{C}$  e para cima se  $t > 0^{\circ}\text{C}$ ;  
 c) a lâmina sempre se curva para cima, qualquer que seja  $t \neq 0^{\circ}\text{C}$ ;  
 d) a lâmina sempre se curva para baixo, qualquer que seja  $t \neq 0^{\circ}\text{C}$ ;  
 e) nenhuma das afirmações anteriores é verdadeira.

(E. P. U. S. P.)

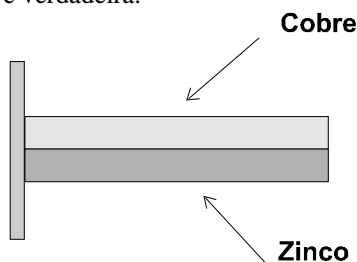


Fig. 14.13

720 - Num recipiente de paredes impermeáveis ao calor e de capacidade térmica desprezível colocam-se: um bloco de gelo de massa  $m$  e temperatura  $t_g < 0^{\circ}\text{C}$  e água líquida, de massa  $M$  e temperatura  $t_a > 0^{\circ}\text{C}$ . Atingido o equilíbrio verifica-se, que o bloco de gelo não se fundiu inteiramente, restando uma massa  $m'$  de gelo. O calor latente de fusão do gelo é  $L$ , o calor específico da água,  $c_a$  e do gelo  $c_g$ . Nessas condições é satisfeita a seguinte relação:

- a)  $M \cdot c_a \cdot t_a = |m \cdot c_g \cdot t_g| + |m L|$ ;  
 b)  $M \cdot c_a \cdot t_a = (m - m')L$ ;  
 c)  $M \cdot c_a (t_a - t_f) = m \cdot c_g (t_f - t_g)$  onde  $t_f$  é a temperatura final da mistura;  
 d)  $|M \cdot c_a \cdot t_a| < |m \cdot c_g \cdot t_g| + |m L|$ ;  
 e) nenhuma das anteriores.

(E. P. U. S. P.)

721 - Um corpo de calor específico  $0,080 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ , animado da velocidade  $100 \text{ m/s}$ , choca-se com outro de capacidade térmica desprezível, em repouso. Estando inicialmente os dois corpos à mesma temperatura, após o choque a do primeiro se eleva de  $10^\circ\text{C}$ . A porcentagem da energia cinética não transformada em energia térmica é:

- a) 0 %;                      b) 33%;                      c) 84 %;                      d) 100%;  
e) nenhuma das anteriores.                      (E. P. U. S. P.)

722 - Um recipiente de paredes indeformáveis, de capacidade  $V = 12$  litros, contém  $1,0$  molg de um gás perfeito de calor específico molar a volume constante  $C_v = 3,0 \text{ cal/molg}^\circ\text{K}$ . Fornecendo-se  $900$  calorias ao gás, sua temperatura absoluta duplica. Dado: constante dos gases perfeitos  $R = 0,082$  litro atm/molg $^\circ\text{K}$ .

A pressão final do gás é:

- a) 2,05 atm;                      d) 16,4 atm;  
b) 4,1 atm;                      e) nenhuma das anteriores                      (E. P. U. S. P.)  
c) 8,2 atm;

723 - Um gás perfeito sofre uma transformação ABC como no diagrama da Fig. 14.14;  $p$  representa a pressão do gás,  $V$  seu volume e  $T$  sua temperatura absoluta.

Sabe-se que  $V_C = 2 V_A$  e  $V_B = 6 V_A$ . Sendo  $T_C$  a temperatura no estado C e  $T_A$  a temperatura no estado A:

- a)  $T_C = 2 T_A$ ;  
b)  $T_C = 3 T_A$ ;  
c)  $T_C = 12 T_A$ ;  
d)  $T_C = 18 T_A$ ;  
e) nenhuma das respostas anteriores é correta.                      (E. P. U. S. P.)

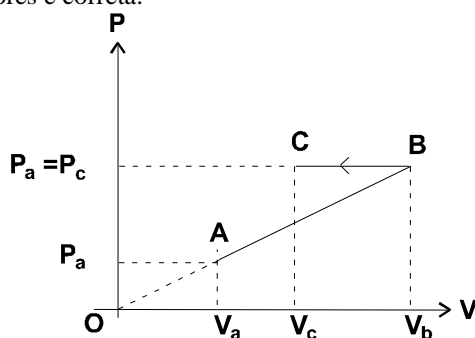


Fig. 14.14

724 - Um avião voa em movimento retilíneo uniforme sobre um terreno plano horizontal a uma altitude constante  $h = 2,0$  km, com velocidade  $v = 40$  m/s. Nesse terreno um alvo executa movimento harmônico simples de período  $T = 80$  s a amplitude  $a = 1,6$  km. Ao passar sobre o ponto médio da trajetória do alvo o avião deixa cair uma bomba que atinge o alvo num instante em que este tem velocidade de mesmo sentido que a do avião. Desprezam-se a resistência do ar e o movimento de rotação da Terra. Adotar  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Determinar:

- a) a equação horária do movimento do alvo;  
b) a posição e a velocidade do alvo no instante em que a bomba foi lançada.                      (E. P. U. S. P.)

725 - Um recipiente de capacidade  $V = 6,00$  litros, construído de um material isolante térmico, indeformável, está dividido em duas partes iguais A e B por uma parede  $P$  fixa condutora de calor, indeformável e de capacidade térmica desprezível, como na Fig. 14.15. O compartimento A contém  $1,00$  molg de um gás perfeito sob pressão  $p = 8,21$  atm., reinando vácuo no compartimento B. São colocados em B  $m = 2,00$  g de gelo a  $t_1 = 26^\circ\text{C}$  e o gás em A é aquecido por meio de uma resistência elétrica  $G$  de capacidade térmica  $M = 2,0 \text{ cal}^\circ\text{C}$ . Na nova situação de equilíbrio a pressão do gás é  $P_2 = 9,03$  atm.

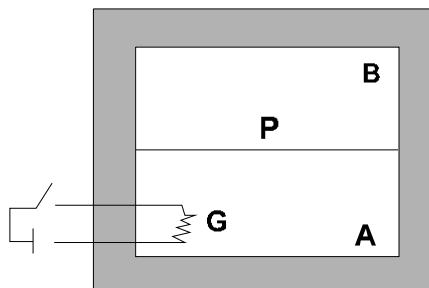


Fig. 14.15

Determinar:

- a temperatura final  $T_2$  do sistema;
- a quantidade de calor  $Q_1$ , que atravessou a parede P;
- a quantidade de calor  $Q_2$  fornecida pela resistência G.

Dados:

Consistência dos gases perfeitos:  $R = 0,0821 \text{ l. atm/molg } ^\circ\text{K}$ ;

Calor específico molar do gás a vol. const.:  $C_v = 3,0 \text{ cal/molg}$

Calor latente de fusão do gelo:  $L = 80 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

Calor específico do gelo:  $C_1 = 0,50 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

Calor específico da água:  $C_2 = 1,00 \text{ Cal/g}^\circ\text{C}$

(E. P. U. S. P.)

726 - Uma pessoa caminhando descalça, no interior de uma casa, nota que o piso ladrilhado é mais frio que o piso de madeira. Isto por causa de:

- efeitos psicológicos;
- as condutividades térmicas serem diferentes;
- os calores específicos serem diferentes;
- a temperatura da madeira ser mais alta que a do ladrilho;
- os equivalentes em água dos materiais serem diferentes.

(E. Eng. S. Carlos)

727 - Um gás ideal está contido em um cilindro, com pistão móvel sem atrito, e de massa desprezível (Fig. 14.16). A pressão do gás é uma atmosfera e a temperatura é  $100^\circ\text{C}$ . Se o gás for aquecido até que sua temperatura seja  $200^\circ\text{C}$  e a pressão não se alterar, de quanto o pistão terá andado ?

- de  $x_1$  para a direita do ponto Q;
- de aproximadamente  $1/2 x_1$  para a direita do ponto Q;
- de aproximadamente  $1/4 x_1$  para a direita do ponto Q;
- não se moverá do ponto Q;
- irá para a direita até o infinito.

(E. Eng. S. Carlos)

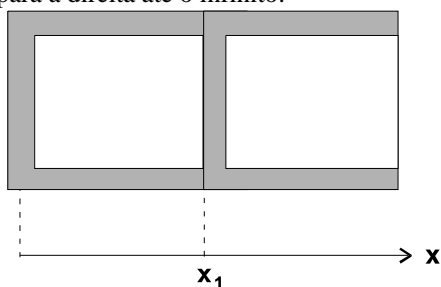


Fig. 14.16

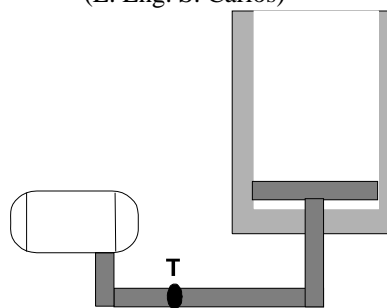


Fig. 14.17

728 - O reservatório indeformável da Fig. 14.17, cujo volume interno é 2,0 litros, contém ar comprimido a 4,0 atmosferas absolutas. A torneira T é aberta e deixa-se o ar escapar para o cilindro até que o pistão suba de 50 cm. A área do pistão é  $100 \text{ cm}^2$  e seu peso é desprezível. Qual a pressão final no reservatório ?

- 1,0 atm;
- 1,5 atm;
- 2,5 atm;
- 4,0 atm;
- 5,0 atm.

(E. Eng. S. Carlos)

729 - Explica-se o fato de os lagos congelarem primeiramente em sua parte superior com o fato de a variação da massa específica da água com a temperatura ser descrita pela curva:



- a) I;
- b) II;
- c) III;
- d) IV
- e) V

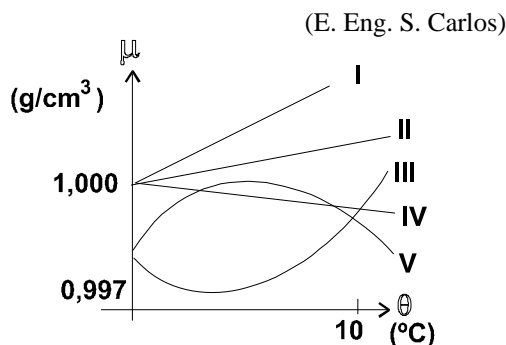


Fig. 14.18

730 - Dois corpos 1 e 2 inicialmente isolados termicamente, são postos em contato térmico e verifica-se que a temperatura do corpo 2 aumenta. Sendo  $m_1$  e  $m_2$  as massas,  $c_1$  e  $c_2$  os calores específicos, e  $t_1$  e  $t_2$  as temperaturas iniciais dos corpos, pode-se afirmar que as condições iniciais eram:

- a)  $m_1 > m_2$ ,  $c_1 > c_2$  e  $t_1 = t_2$
- b)  $m_1 = m_2$ ,  $c_1 > c_2$  e  $t_1 = t_2$
- c)  $m_1 = m_2$ ,  $c_1 < c_2$  e  $t_1 = t_2$
- d)  $m_1 < m_2$ ,  $c_1 < c_2$  e  $t_1 = t_2$
- e)  $m_1 > m_2$ ,  $c_1 > c_2$  e  $t_1 < t_2$

(E. Eng. S. Carlos)

731 - A massa do pêndulo simples da Fig. 14.19 é um emissor de som operando com frequência  $f_0$ . O comprimento do pêndulo é 1,60m e ele oscila com amplitude pequena. O receptor sonoro R, percebe uma frequência aparente

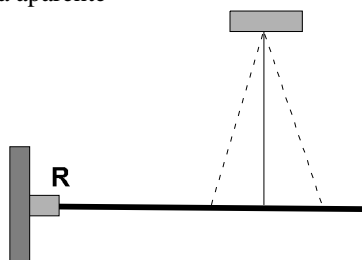


Fig. 14.19

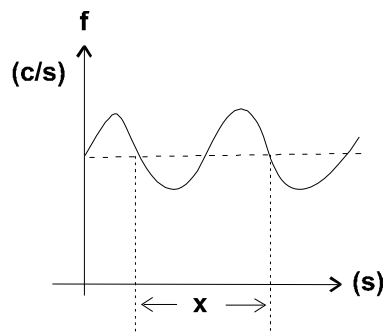


Fig. 14.20

$f$  que varia com o tempo de acordo com o gráfico da Fig. 14.20. Suponha a aceleração da gravidade igual a  $10,0 \text{ m/s}^2$ . Qual é o valor de  $x$ ? (vide gráfico).

- a) aproximadamente 1,25 seg.;
- b) aproximadamente 5,2 segs.;
- c) aproximadamente 2,5 segs.;
- d) aproximadamente 0,4 seg.;
- e)  $1/f_0$ .

(E. Eng. S. Carlos)

732 - Num dia de mar agitado, os vagalhões (ondas grandes) se sucedem de 10 em 10 segundos, com distâncias de 30 m entre dois consecutivos. Um salva-vidas vê da praia uma pessoa se afogando e atira-se ao mar, logo após a chegada de um vagalhão na praia. Nadando com velocidade de 1,0 m/s em relação à praia,

alcança a pessoa em 6,0 minutos.

- a) quantos vagalhões o salva-vidas deve transpor até alcançar a pessoa?  
 b) para o salva-vidas, qual intervalo de tempo entre dois vagalhões consecutivos?  
 (E. Eng. S. Carlos)

## VESTIBULARES DE 1967

### A - Guanabara

733 - O objeto I é colocado no interior do líquido II contido em um reservatório III. Sendo:

CARACTERÍSTICAS	SÍMBOLOS	I	II	III
Massa (gramas)	M	2 000	20.000	4.000
Calor específico (cal/°C.g) c		0,10	1	0,09
Temperatura (°K)	T	500	300	300

avaliar a temperatura T de equilíbrio do conjunto, expressa em graus Celsius (desprezando as perdas para o exterior).  
 (Eng.)

734 - Com um fio de cobre, muito fino, constrói-se um anel circular de 10 m de raio, à temperatura de 300 °K. Qual a variação X do raio, em milímetros, quando o mesmo objeto estiver a 400°K? (Eng.)

735 - Um mol de um gás, contido em um reservatório de volume variável, passa de 10 a 2 litros enquanto a sua pressão varia de 3 até P atmosferas e a temperatura T do gás permanece constante. Avaliar:

- a) a temperatura T do gás em graus Kelvin;  
 b) a pressão P em atmosferas. (Eng.)

736 - O ouvido humano percebe sons, em média, desde 17 até 20 000 hertz. A que comprimentos de onda, L, e L?, em metros, tais valores correspondem? (Eng.)

737 - Uma aranha, com a massa de 10 g, oscila harmonicamente pendurada pela extremidade de um fio da própria teia, de 16 cm de comprimento, gastando um segundo para ir de uma posição extrema a outra.

- a) Avaliar o seu peso em Newton;  
 b) este fato ocorre muito próximo da superfície de nosso planeta? Por quê? (Eng.)

### B - Rio de Janeiro

738 - Misturam-se 300 g de gelo fundente e 700 g de água a 100°C. A temperatura final da mistura, sabendo-se que o calor de fusão do gelo é de 80 cal/g, será:

- a) 50°C;  
 b) 42°C;  
 c) 46°C;  
 d) 20°C;  
 e) 10°C (Med.)

739 - A propagação do som é mais veloz:

- a) nos sólidos;  
 b) na atmosfera;  
 c) no vácuo;  
 d) nos líquidos;  
 e) na estratosfera. (Med.)

740 - O eco é um fenômeno de:

- a) refração;  
 b) ressonância;

- c) harmonia;  
 d) ressoador;  
 e) amplificador. (Med.)

741 - Quando aquecemos determinada massa de água de 0°C a 40°C:

- a) o volume e a densidade aumentam;  
 b) o volume diminui e a densidade aumenta;  
 c) o volume aumenta e a densidade diminui;  
 d) o volume e a densidade diminuem;  
 e) nenhuma das afirmativas acima satisfaz.

742 - Todo o instrumento capaz de vibrar com uma frequência própria, quando recebe impulsos periódicos da mesma frequência, se constitui num:

- a) reverberador;  
 b) oscilador;  
 c) receptor;  
 d) ressoador;  
 e) amplificador. (Med.)

743 - Entram na fórmula que dá a frequência de vibração de uma corda, chamando L o seu comprimento, M a massa por unidade de comprimento, T a tensão que lhe é aplicada, a o diâmetro e E o coeficiente de elasticidade do material:

- a) L, m, T, E;                      b) d, m, T, E;                      c) L, m, T;  
 d) d, m, T;                          e) L, m, E. (Med.)

744 - Uma pessoa de audição normal não ouve o som de frequência:

- a) 6.000 c/s;                      b) 25.000 c/s;                      d) 26 e/s;                      e) 11.700 c/s.  
 (Med.)

745 - Quando uma onda sonora passa de um meio para outro:

- a) a velocidade de propagação e a frequência variam;  
 b) o comprimento de onda e a frequência variam;  
 c) o período varia, mas o comprimento de onda e a velocidade não variam;  
 d) variam a frequência, o comprimento de onda e a velocidade;  
 e) nenhuma das proposições acima é correta. (Med.)

746 - Qual o valor da constante universal dos gases?

- a) 0,08207 cm<sup>3</sup>/atmosfera. grau<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup>  
 b) 0,08207 litros/atmosfera .grau<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup>  
 c) 1,987 kcal. grau<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup>  
 d) 8,314 joule. grau<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup>  
 e) 83,14 joule. grau<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup> (Med.)

747 - A Fig. 14.21 representa o diagrama de Andrewa para um fluido real. Assinalar a afirmativa correta:

- a) AB representa uma transformação isométrica;  
 b) BC representa uma transformação isotérmica;  
 c) BD representa uma transformação isobárica;  
 d) DE representa uma transformação adiabática;  
 e) nenhuma das afirmativas anteriores é correta. (Med.)

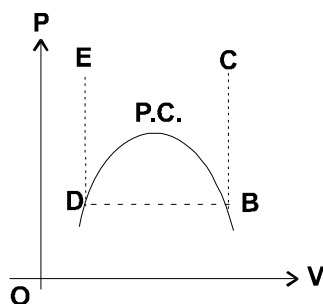


Fig. 14.21

748 - A transmissão de calor de um ponto para outro, graças ao deslocamento do próprio material aquecido, é um fenômeno de:

- a) irradiação; d) radiação;  
 b) convecção; e) emissão. (Med.)  
 c) condução;

749 - O intervalo entre duas notas musicais é de um semitom quando a relação entre as frequências é de:

- a) 10/8;  
 b) 9/8;  
 c) 10/9;  
 d) 15/9;  
 e) 16/45. (Med.)

750 - As diferentes escalas termométricas são atualmente definidas com fundamento em um único ponto fixo, convenção internacionalmente, e que é considerada a pressão normal:

- a) a temperatura de fusão do gelo;  
 b) a temperatura do ponto triplo da água;  
 c) a temperatura de ebulição do enxofre;  
 d) a temperatura de ebulição da água;  
 e) a temperatura de máxima densidade da água. (Med.)

751 - A velocidade de evaporação de um líquido por unidade de superfície, ao ar livre:

- a) aumentam quando a temperatura e a pressão ambientes aumentam;  
 b) diminui quando a pressão ambiente e a tensão de vapor do líquido na atmosfera aumentam;  
 c) aumenta quando a pressão ambiente e a tensão de vapor do líquido na atmosfera diminuem;  
 d) diminui quando o ar circundante é posto em movimento e a temperatura aumenta;  
 e) nenhuma afirmativa acima é sempre correta. (Med.)

752 - Num tubo aberto a frequência fundamental é em relação a de um tubo fechado de mesmo comprimento:

- a) a metade;  
 b) o dobro;  
 c) igual;  
 d) o quádruplo;  
 e) um quarto. (Med.)

753 - Na questão que se segue (conjunto com 3 proposições) assinalar, sempre de acordo com a seguinte relação, o que considerar certo:

- a) todas as proposições são corretas;  
 b) apenas a 1ª e a 2ª são corretas;  
 c) apenas a 1ª e a 3ª são corretas;  
 d) apenas a 2ª e a 3ª são corretas;  
 e) apenas a 1ª é correta.  
 1) A temperatura de fusão dos sólidos cresce com a pressão quando estes aumentam de volume ao se fundirem.  
 2) O calor de fusão das substâncias é tanto maior quanto maior for o aumento de volume verificado durante a

fusão.

3) Na sobrefusão o corpo se solidifica a uma temperatura inferior à temperatura de fusão, nas mesmas condições de pressão. (Med.)

754 - Na questão que se segue, escolher o item que contém o conjunto de palavras que completam corretamente a frase proposta.

Duas lâminas planas, de metal, soldadas \_\_\_\_\_, com coeficientes de dilatação \_\_\_\_\_ quando aquecidas, apresentam um deslocamento transversal \_\_\_\_\_ o aumento longitudinal das lâminas.

- a) pelas extremidades/ iguais/ igual a;
- b) pelas extremidades/ iguais/ maior que;
- c) lado a lado/ diferentes/ menor que
- d) lado a lado, diferentes muito/ maior que;
- e) pelas extremidades/ diferentes/ maior que.

(Med.)

## São Paulo

755 - As transformações politrópicas dos gases perfeitos são regidas pela equação  $pV^n = K$ , onde  $p$  é a pressão do gás,  $V$ , o seu volume,  $n$  e  $K$  são constantes. Para que a constante  $K$  seja dimensionalmente um trabalho, a dimensão da constante  $n$  deve valer:

- a) zero;
- b) 1;
- c) 2;
- d)  $\infty$ ;
- e) nenhuma das anteriores.

(E. P. U. S. P.)

756 - Uma esfera maciça, homogênea, de raio  $R$  e densidade  $d$  flutua num líquido homogêneo de densidade  $2d$ , ambos à temperatura  $t_1$ . Aquecendo-se o conjunto (esfera mais líquido) até a temperatura  $t_2 > t_1$ , observa-se que a esfera passa a flutuar de maneira a ficar com 0,45 de seu volume acima do nível do líquido. Conclui-se daí que:

- a) o empuxo de Arquimedes à temperatura  $t_2$  é menor que o peso da esfera a essa mesma temperatura;
- b) a observação não foi bem feita. A posição de equilíbrio da esfera não pode modificar-se, pois a temperatura não influi no fenômeno;
- c) o coeficiente de dilatação cúbica da esfera é maior que o do líquido;
- d) o coeficiente de dilatação cúbica da esfera é menor que o do líquido e) nenhuma das anteriores.

(E. P. U. S. P.)

757 - Sabe-se que a velocidade do som, no ar, aumenta com a temperatura. Portanto, quando aumenta a temperatura do ar num tubo sonoro:

- a) a frequência do som fundamental aumenta;
- b) a frequência do som fundamental diminui;
- c) a frequência do som fundamental não se altera;
- d) o comprimento de onda do som fundamental diminui;
- e) nenhuma das anteriores.

(E. P. U. S. P.)

758 - O comprimento de onda do som fundamental num tubo sonoro aberto, de comprimento  $L$ , é:

- a)  $L/2$ ;
- b)  $L$ ;
- c)  $2L$ ;
- d)  $nL/2$ , sendo  $n$  inteiro;
- e)  $nL$ , sendo  $n$  inteiro;

(E. P. U. S. P.)

759 - A luz e o som têm caráter ondulatório, mas a luz pode ser polarizada e o som não pode ser polarizado, porque:

- a) não existem aparelhos suficientemente precisos para polarizar o som;
- b) a luz é onda transversal e o som, longitudinal;
- c) o som necessita de um meio material para se propagar e a luz, não;
- d) a luz é formada por superposição de ondas de diferentes comprimentos de ondas e o som, não;

e) a afirmação é falha; o som pode ser polarizado.

(E. P. U. S. P.)

760 - Um gás perfeito está no estado inicial definido pelos seguintes valores de suas variáveis de estado:  $P_1 = 2,5 \text{ atm.}$ ,  $v_1 = 2,0 \text{ litros}$ ,  $t_1 = 27^\circ\text{C}$ . Após sofrer uma transformação isotérmica, na qual o volume ficou reduzido a  $1,5 \text{ litro}$ , abriu-se um registro existente no recipiente e uma parte do gás escapou isotermicamente através de um tubo de volume desprezível para um segundo recipiente de volume  $v_2 = 1,0 \text{ litro}$ , onde havia vácuo. Determinar o número de moléculas-gramas do gás que ficou no primeiro recipiente. Dado:

$$R = 0,083 \frac{\text{atm.litro}}{\text{molg.}^\circ\text{K}}$$

(E. P. U. S. P.)

761 - Um ponto material de massa  $m$  executa movimento harmônico simples sobre uma trajetória retilínea, obedecendo à equação:  $x = A \cos \omega t$ , onde  $x$  é a abscissa do ponto sobre a reta no instante  $t$ ,  $A$  e  $\omega$  são constantes. Determinar a energia cinética da partícula no instante em que sua aceleração vale  $a$ .

(E. P. U. S. P.)

762 - Num recipiente de paredes impermeáveis, ao calor, são colocados  $200 \text{ g}$  de água à temperatura de  $90^\circ\text{C}$  e um pedaço de gelo de  $30 \text{ g}$  à temperatura de  $20^\circ\text{C}$ . Determinar a temperatura final de equilíbrio. Dados:

calor específico da água:  $1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ;  
calor específico do gelo:  $0,55 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ;  
calor de fusão do gelo:  $80 \text{ cal/g}$ .

(E. P. U. S. P.)

763 - Dois alto-falantes estão situados numa mesma parede de uma sala e separados pela distância  $d$ . Supõe-se que as paredes da sala não sejam refletoras de som. Os alto-falantes considerados fontes puntiformes, emitem som de comprimento de onda  $\lambda$ , em concordância de fase, e com a mesma intensidade em todas as direções da sala. Determinar as distâncias à parede dos pontos  $P$  situados na perpendicular à parede, passando por um dos alto-falantes, onde haja interferência destrutiva dos sons emitidos. (E.P.U.S.P.)

764 - Massas iguais de dois corpos diferentes A e B, têm a variação da quantidade de calor absorvida em função da temperatura dada pelo diagrama ao lado. Do mesmo podemos concluir que à temperatura  $t'$  (Fig. 14.22):

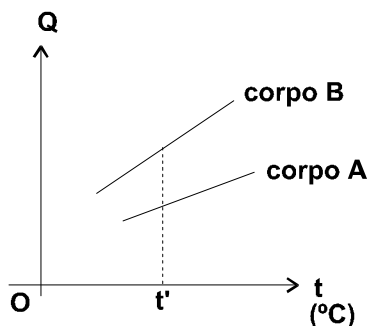


Fig. 14.22

- as capacidades térmicas de A e B são iguais;
- o calor específico de A é maior que o de B;
- a capacidade térmica de A é menor que a de B.

(E. Eng. Mauá)

765 - Um recipiente de capacidade  $V = 2 \text{ litros}$  contém  $0,02 \text{ molg}$  de um gás perfeito à temperatura de  $27^\circ\text{C}$ . Mantendo-se o volume constante, aquece-se o gás até  $227^\circ\text{C}$ . Calcular as pressões inicial e final do gás.

( $R = 8,31 \text{ joule/molg}^\circ\text{K}$ )

(E. Eng. Mauá)

766 - Numa corda sonora tem-se:

comprimento =  $L$

raio =  $r$

densidade =  $d$

tensão =  $F$

Determinar o comprimento de um pêndulo simples cuja frequência é igual à da corda sonora.

(E. Eng. Mauá)

767 - Se o volume de um gás é reduzido na razão de 8:1 do seu valor, a distância média entre as moléculas é reduzida de:

- a) 2:1; c) 4 : 1; e) 3 : 1.  
b) 5:1; d) 6:1; (Med.)

768 - A massa atômica do carbono é 12 e a do oxigênio é 16. O número de Avogadro é  $6 \times 10^{21}$  moléculas por mol. Em 88 g de CO<sub>2</sub> existem, em condições normais de pressão e temperatura:

- a)  $6 \times 10^{21}$  moléculas;  
b)  $3 \times 10^{23}$  moléculas;  
c)  $12 \times 10^{23}$  moléculas;  
d)  $1,2 \times 10^{23}$  moléculas;  
e) um valor diferente dos anteriores. (Med.)

769 - A massa de uma molécula de CO<sub>2</sub> é:

- a)  $12 \times 10^{-22}$  g; d)  $5 \times 10^{-22}$  g;  
b)  $0,8 \times 10^{-23}$  g; e) um valor diferente dos anteriores. (Med.)  
c)  $1/8 \times 10^{-23}$  g;

770 - Um corpo absorve calor de uma fonte à razão de 1000 cal/minuto. O gráfico da temperatura do corpo, em função do tempo  $t$  está indicado na Fig. 14.23 (Esta explicação refere-se às questões, de números 770 a 772). A capacidade térmica do corpo, em cal/C, é:

- a) 286;  
b) 300;  
c) 1000;  
d) 800;  
e) um valor diferente dos anteriores. (Med.)

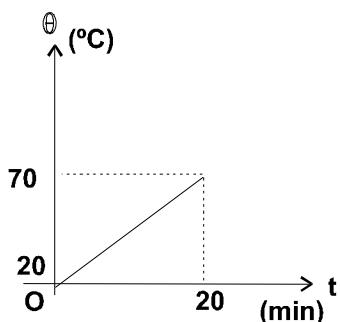


Fig. 14.23

771 - Se a massa do corpo aquecido é 1000 gramas, o calor específico do corpo, em cal/g.°C, é igual a:

- a) 0,2; c) 0,5;  
b) 0,3; d) 0, 1;  
e) Um valor diferente dos citados. (Med.)

772 - Se a massa de outro corpo é 1000g, porém o calor específico é 0,8 cal/g°C, e se a fonte de aquecimento for a mesma fonte anterior:

- a) ao fim de 20 minutos a temperatura do corpo seria 70°C;  
b) a capacidade térmica do corpo é o dobro da do corpo anterior;  
c) o calor específico do corpo é a metade do calor específico do corpo referido anteriormente;  
d) ao fim de 20 minutos, a temperatura do corpo seria 140°C;  
e) nada do que se afirmou é certo. (Med.)

773 - Se uma pessoa está conversando e a intensidade de sua voz passa de 40 db para 60 db, a energia despendida aumenta:

- a) 10 vezes; c) 100 vezes; e) Um valor diferente dos referidos.

b) 1 1/2 vezes; d) 20 vezes; (Med.)

774 - São líquidos à temperatura ambiente (20°C):

- a) mercúrio e naftalina;  
 b) mercúrio, éter e parafina;  
 c) éter, parafina e naftalina;  
 d) éter, mercúrio e água;  
 e) água, parafina e naftalina.

(Med.)

SUBSTÂNCIA	TEMP. DE FUSÃO EM °C	TEMP. DE EBULIÇÃO EM °C
Alumínio	660	2.330
Água	0	100
Chumbo	327	1.750
Cobre	1.083	2.582
Éter	-116	35
Ferro	1.535	3.050
Mercúrio	-39	357
Naftalina	80	218
Ósmio	5.500	-
Parafina	54	390
Zinco	420	907

775 - São líquidos entre - 50°C e 10°C:

- a) mercúrio e naftalina;  
 b) éter;  
 c) naftalina e parafina;  
 d) naftalina e mercúrio;  
 e) éter e parafina.

(Med.)

776 - São sólidos acima de 100°C:

- a) alumínio, chumbo e zinco; d) parafina, ferro e cobre;  
 b) ferro, cobre e alumínio; e) as respostas acima são todas incorretas.  
 c) naftalina e mercúrio;

(Med.)

NOTA: As questões que seguem, de números 777 a 778, constituem testes de complementação múltipla; cada questão é acompanhada de três proposições, precedidas pelos algarismos romanos (I), (II) e (III).

O código de respostas é um só para todas estas questões, ficando padronizado da maneira que segue:

- a) somente a proposição (I) é correta.  
 b) somente a proposição (II) é correta.  
 c) somente as proposições (II) e (III) são corretas.  
 d) todas as proposições são corretas.  
 e) nenhuma das respostas acima (a, b, c e d) é correta.

777 - Um gás mantido sob pressão constante. Se a temperatura e o volume aumentam:

- (I) O número de choques por cm<sup>2</sup> de parede deve aumentar;  
 (II) A distância média entre as moléculas aumenta;  
 (III) A energia cinética total das moléculas não sofre alteração.

(Med.)

778 - (I) As ondas sonoras têm a mesma velocidade de propagação em todos os líquidos.

- (I) O efeito Doppler pode ser verificado com ondas sonoras e com ondas eletromagnéticas.  
 (II) A composição de dois movimentos harmônicos simples, segundo o mesmo eixo, dá sempre como resultado um movimento harmônico simples.



(III) A composição de dois movimentos harmônicos simples, segundo o mesmo eixo, dá sempre como resultado um movimento harmônico simples.

779 - Um tubo de 1 m de comprimento contém 20 g de grânulos de chumbo. O tubo é conservado vertical, e uma pessoa inverte-o 50 vezes, provocando a queda do chumbo, cujo calor específico é  $0,031 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ . Esta explicação refere-se às questões de números 779 e 780.

(I) A energia que a pessoa transfere para o sistema tubo chumbo é utilizada somente para obter energia cinética e potencial.

(II) A energia potencial do chumbo é diretamente transformada em energia térmica.

(III) A natureza das paredes do tubo não tem influência no grau de aquecimento do tubo. (Med.)

780 - Se o chumbo experimentar um acréscimo de temperatura de  $2,2^\circ\text{C}$  e se o equivalente mecânico da caloria é  $4,17 \text{ joule/cal}$ :

(I) nem toda a energia cinética do chumbo se converteu em calor;

(II) toda a energia cinética do chumbo se converteu em calor, mas o chumbo não foi o único a receber o calor;

(III) a energia mecânica nunca se converte inteiramente em energia térmica. (Med.)

NOTA:

Nas questões de números 781 a 783 (testes do tipo "Análise de Relações"), há uma asserção (que pode ser falsa ou verdadeira), seguida de uma razão que procura explicar a asserção. Em suas respostas, observe o código abaixo:

a) asserção verdadeira; razão verdadeira; a razão é uma explicação correta da asserção;

b) asserção verdadeira; razão verdadeira; a razão não é uma explicação correta;

c) asserção verdadeira; razão falsa;

d) asserção falsa; razão verdadeira;

e) asserção falsa; razão falsa.

781 - Um gás que sofre aumento de volume sob pressão constante realiza um trabalho PORQUE, mesmo sem variação de volume, ocorre um trabalho contra as forças externas. (Med.)

782 - A intensidade do som que se propaga no ar é inversamente proporcional ao quadrado da distância PORQUE podemos medir a intensidade sonora em  $\text{Watt/cm}^2$ . (Med.)

783 - Quando dois pulsos percorrem uma corda em sentidos contrários, eles se destroem durante a superposição e os pulsos desaparecem PORQUE dois pulsos que têm velocidades contrárias, ao se superporem podem anular-se. (Med.)

## VESTIBULARES DE 1968

### A - Guanabara

784 - Você está em pé na extremidade da prancha do trampolim de uma piscina. Você faz oscilar o trampolim com uma frequência, de  $1,0 \text{ ciclo./seg.}$ , e vai aos poucos aumentando a amplitude das oscilações. Qual será aproximadamente o valor da amplitude no instante em que seus pés perderão o contato com a prancha?

a) 10 cm;

b) 12,5 cm;

c) 20 cm;

d) 25 cm;

e) 50 cm.

(C. I. C. E.)

785 - Uma corda de violão tem uma extremidade fixa em uma parede. A outra extremidade sustenta um corpo mergulhado em um líquido, como mostra a Fig. 14.24. Q é uma polia sobre a qual a corda passa livremente. Tangendo-se a corda entre P e Q, a frequência do som emitido será:

- a) tanto mais baixa quanto mais denso for o líquido;  
 b) tanto mais alta quanto mais denso for o líquido;  
 c) a mesma que se não houvesse líquido, a diferença de tensão sendo compensada exatamente pelo empuxo exercido pelo líquido;  
 d) a mesma que se não houvesse líquido, a frequência dependendo tão somente da massa específica e do comprimento da corda;  
 e) a mesma que se não houvesse líquido, a frequência dependendo tão somente da massa específica, do comprimento e do diâmetro da corda.

(C.I.C.E.)

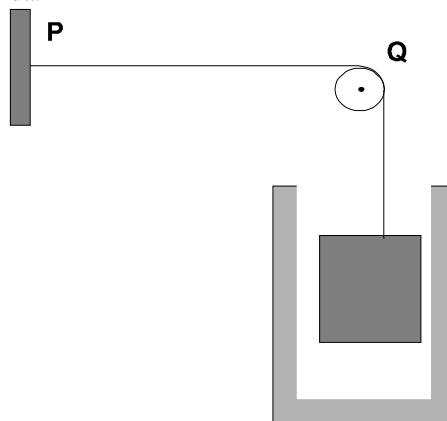


Fig. 14.24

786 - Cinco esferas maciças de mesma massa, mas feitas de metais diferentes, são mergulhadas durante uns quinze minutos em água fervente. A seguir são colocadas sobre uma pedra de gelo. Observa-se que cada esfera derrete uma massa de gelo diferente das outras. O que você pode mais razoavelmente concluir dessa experiência é que as esferas:

- a) têm coeficientes de dilatação diferentes;  
 b) tinham temperaturas diferentes quando foram retiradas da água;  
 c) têm calores específicos diferentes;  
 d) têm coeficientes de condutibilidade térmica diferentes;  
 e) têm calores latentes de fusão diferentes.

(C. I. C. E.)

787 - Determinada massa de um gás perfeito está contida em um cilindro provido de um êmbolo móvel. Inicialmente o volume ocupado pelo gás é  $V$ , a pressão é  $p$ , a temperatura é  $T$ . Qual ou quais das seguintes experiências é possível realizar com essa massa de gás?

- 1ª) Variar arbitrariamente o volume sem alterar o valor da pressão nem da temperatura.  
 2ª) Dobrar a pressão e diminuir o volume da metade, sem alterar o valor da temperatura.  
 3ª) Dobrar a pressão e dobrar a temperatura, sem alterar o valor do volume.  
 4ª) Variar arbitrariamente os valores do volume, da temperatura e da pressão.  
 5ª) Variar arbitrariamente os valores da pressão e do volume, sem no entanto poder controlar o valor da temperatura.
- a) 1ª;  
 b) 2ª e 3ª;  
 c) 4ª;  
 d) 2ª e 3ª;  
 e) 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª.

(C. I. C. E.)

788 - Quanto às trocas de energia com uma fonte térmica, um gás é caracterizado:

- a) por um só calor específico, cujo valor é o mesmo para todos os gases;  
 b) por um só calor específico, cujo valor depende do gás considerado;  
 c) por dois e somente dois calores específicos, cujos valores dependem do gás considerado;  
 d) por uma infinidade de calores específicos, dos quais um só tem particular importância;  
 e) por uma infinidade de calores específicos, dos quais dois só têm particular importância. (C. I. C. E.)

789 - Um cilindro Horizontal é dividido em dois compartimentos estanques I e II por um pistão de massa  $M$

que pode mover-se com atrito desprezível. Cada compartimento contém inicialmente a mesma massa do mesmo gás perfeito na mesma temperatura  $T$ . Tanto as paredes do cilindro como o pistão serão considerados como perfeitos isolantes térmicos. Põe-se o cilindro em posição vertical, com o compartimento II embaixo. A temperatura do gás no compartimento I passa a ser  $T_1$ . A temperatura no compartimento II passa a ser  $T_2$ . Podemos afirmar que:

- a)  $T_1 = T_2 = T$ ;
- b)  $T_1 < T < T_2$ ;
- c)  $T_1 > T > T_2$ ;
- d)  $T_1 < T_2 < T$ ;
- e)  $T_1 > T_2 > T$ .

(C. I. C. E.)

790 - Em um movimento harmônico simples há sempre uma razão constante entre a abscissa da partícula medida a partir da sua posição de equilíbrio e:

- a) sua velocidade;
- b) sua aceleração;
- c) seu período;
- d) sua massa;
- e) sua frequência.

(F. C. Med.)

791 - Um objeto preso na extremidade de uma mola oscila harmonicamente sobre uma superfície horizontal com atrito desprezível. A razão entre a sua energia cinética ao passar pela posição de equilíbrio e a sua energia potencial na elongação máxima é:

- a) menor que 1;
- b) maior que 1;
- c) igual a 1;
- d) igual a razão entre a constante da mola e a massa do objeto;
- e) igual à raiz quadrada da razão entre a constante da mola e a massa do objeto. (F. C. Med.)

792 - Você martela um pedaço de chumbo durante um certo tempo. No final da operação você observa que a temperatura do chumbo é mais alta que no início. Você pode concluir com segurança que:

- a) a condutividade térmica do chumbo é maior que a do ferro do martelo;
- b) o calor específico do chumbo é menor que o do ferro do martelo;
- c) a capacidade térmica do chumbo é maior que a do ferro do martelo;
- d) o chumbo recebeu energia térmica do meio ambiente;
- e) a energia interna do chumbo aumentou durante a operação. (F. C. Med.)

793 - A pressão exercida por um gás em um recipiente numa temperatura determinada depende:

- a) da massa individual das moléculas do gás;
- b) da atomicidade das moléculas do gás;
- c) do número de moléculas contidas no recipiente;
- d) do tamanho das moléculas;
- e) da forma do recipiente. (F. C. Med.)

794 - O volume de determinada massa de um gás perfeito é proporcional à sua:

- a) temperatura Celsius;
- b) temperatura Fahrenheit;
- c) temperatura Kelvin;
- d) pressão;
- e) densidade. (F. C. Med.)

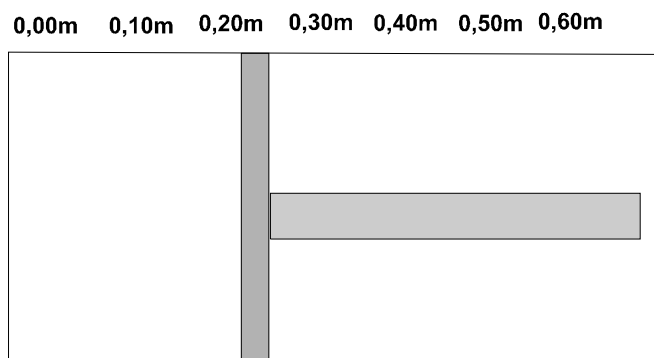
795 - As perguntas de números 795 a 798 referem-se à situação seguinte: Um cilindro é provido de um êmbolo móvel, podendo-se variar assim o volume do gás (hélio) contido no cilindro. Quando o êmbolo está na marca 0,30 m, como indicado na Fig. 14.25, a pressão é  $1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  e a temperatura do gás é  $300^\circ\text{K}$ .

Quais das seguintes operações dobraria a pressão do gás:

- a) levar o êmbolo até a marca 0,20m e manter a temperatura constante;

- b) levar o êmbolo até a marca 0,20m e aumentar a temperatura até 400°K;  
 c) manter o êmbolo na posição inicial e levar a temperatura até 500°K;  
 d) levar o êmbolo até a marca de 0,60m e manter constante a temperatura;  
 e) levar o êmbolo até a marca 0,15m e levar a temperatura a 600°K

(F.C.Med.)



796 – Quais das seguintes operações reduziria à metade do seu valor inicial a massa específica do gás?

- a) reduzir a temperatura à metade do seu valor inicial;  
 b) dobrar o valor da temperatura inicial;  
 c) levar o êmbolo até a marca 0,15 m;  
 d) levar o êmbolo até a marca 0,45 m;  
 e) levar o êmbolo até a marca 0,60 m.

(F. C. Med.)

797 - Se você movimentar o êmbolo para a esquerda, mantendo a temperatura constante, qual das seguintes grandezas aumentará?

- I - a pressão do gás;  
 II - o número de moléculas que colidem com o êmbolo por unidade de tempo;  
 III - a velocidade das moléculas.  
 a) I;  
 b) I e II;  
 c) I e III;  
 d) II e III;  
 e) I, II e III.

(F C. Med.)

798 - Se você aumenta a temperatura do gás, mantendo o êmbolo fixo, qual das seguintes grandezas aumentará?

- I - a pressão do gás;  
 II - o número de moléculas que colidem com o êmbolo por unidade de tempo;  
 III - a velocidade das moléculas  
 a) I;  
 b) I e II;  
 c) I e III;  
 d) II e III;  
 e) I, II e III.

(F C. Med.)

799 - As perguntas de números 799 a 804 referem-se à situação seguinte:

Um recipiente X contém N moléculas de determinado gás na pressão atmosférica. Um outro recipiente Y, de mesmo volume que X, contém 3N moléculas do mesmo gás. A temperatura dos dois recipientes é a mesma. A razão entre a massa específica do gás no recipiente Y e a massa específica do gás no recipiente X é igual a:

- a) 27/1;  
 b) 3/1  
 c) 1/1;  
 d) 1/3;  
 e)  $1/\sqrt[3]{3}$ .

(F. C. Med.)

800 - A razão entre a pressão do gás no recipiente X é igual a:

- a) 27/1;
- b) 3/1;
- c) 111;
- d) 113;
- e)  $1/\sqrt[3]{3}$ .

(F. C. Med.)

801 - A razão entre a velocidade molecular média no recipiente Y e no recipiente X é igual a:

- a) 27/1;
- b) 3/1;
- c) 111;
- d) 113;
- e)  $1/\sqrt[3]{3}$ .

(F. C. Med.)

802 - A razão entre a distância média intermolecular no recipiente Y e no recipiente X é igual a:

- a) 27/1;
- b) 3/1;
- c) 111;
- d) 113;
- e)  $1/\sqrt[3]{3}$ .

(F. C. Med.)

803 - A razão entre o número de colisões moleculares com as paredes por unidade de tempo no recipiente Y e no recipiente X é igual a:

- a) 27/1;
- b) 3/1;
- c) 111;
- d) 113;
- e)  $1/\sqrt[3]{3}$ .

(F. C. Med.)

804 - A razão entre a força média exercida sobre a parede em cada colisão no recipiente Y e no recipiente X é igual a:

- a) 27/1;
- b) 3/1;
- c) 111;
- d) 113;
- e)  $1/\sqrt[3]{3}$ .

(F. C. Med.)

805 - Ondas transmitem de um lugar para outro:

- a) massa;
- b) amplitude;
- c) comprimento de onda;
- d) energia;
- e) frequência;

(F. C. Med. )

806 - Quando uma onda sonora passa do ar para a água, o parâmetro que permanece constante invariante é:

- a) a velocidade;
- b) a frequência;
- c) a amplitude;
- d) o comprimento de onda;
- e) nenhum dos parâmetros propostos acima.

(F. C. Med. )

## B - Rio de Janeiro

807 - Num copo contendo 200 g de água a 30°C, são jogadas duas pedras de gelo a 0°C, de 25 g cada. Desprezando as perdas de calor por transmissão e a capacidade térmica do copo, pode-se prever que a água no copo ficará finalmente à temperatura de :

- a) 10°C;
- b) 8°C;
- c) 20°C;
- d) 0°C;
- e) nenhuma das respostas acima.

Observação: calor de fusão do gelo = 80 cal/g.

(E. Eng. U. F. F. )

808 - Uma proveta contém, a 0°C, uma altura  $h$  de líquido não volátil cujo coeficiente de dilatação volumétrica é  $c$  ( $c$  maior que zero), sendo desprezível o coeficiente de dilatação do material da proveta. Se a temperatura se elevar para  $t^\circ\text{C}$ , a pressão exercida pela coluna líquida sobre a base:

- a) aumenta;
- b) diminui;
- c) permanece constante;
- d) depende do resultado do valor de  $c$ ;
- e) faltam elementos para se chegar a uma conclusão.

(E. Eng. U. F. F. )

809 - Um gás está contido num recipiente fechado, dotado de um manômetro de tubo aberto, de mercúrio, que assinala um desnivelamento de 190 mm, estando mais baixo o nível no ramo aberto para a atmosfera. Se a pressão ambiente é normal:

- a) a pressão efetiva do gás é de +0,25 atm;
- b) a pressão efetiva do gás é de - 0,25 atm;
- c) a pressão absoluta do gás é de + 1,25 atm;
- d) a pressão absoluta do gás é de - 1,25 atm;
- e) nenhuma das respostas acima é correta.

(E. Eng. U. F. F. )

810 - Se uma substância se encontra numa pressão inferior à do seu ponto tríplice, pode-se garantir que:

- a) a substância não se encontra no estado líquido;
- b) a substância não se encontra no estado sólido;
- c) a substância não se encontra no estado gasoso;
- d) a substância está no estado sólido;
- e) nenhuma das respostas acima está correto.

(E. Eng. U. F. F. )

811 - A frequência do som emitido por uma corda vibrante é função apenas de sua massa por unidade de comprimento e da força de tração com que é distendida. C ou E

(E. Eng. U. F. F. )

812 - A energia mecânica total armazenada em uma corda de guitarra que vibra em sua nota fundamental, é proporcional ao quadrado da amplitude de vibração. C ou E.

(E. Eng. U. F. F. )

813 - À temperatura de - 40°C, os termômetros Celsius e Fahrenheit marcam a mesma leitura.

C ou E.

(E. Eng. U. F. F. )

814 - A temperatura de ebulição da água no cume de uma montanha de 2.000 m na zona equatorial é mais alta que a do nível do mar no Pólo Norte. C ou E.

(E. Eng. U. F. F. )

815 - A quantidade de calor que atravessa uma placa isolante é diretamente proporcional à sua área, à diferença de temperatura entre as suas faces e inversamente proporcional à sua temperatura. C ou E.

(E. Eng. U. F. F. )

816 - Numa mistura de gases perfeitos que ocupa o volume  $V$ , à temperatura absoluta  $T$ , a pressão total é igual ao produto de  $RT/V$  (sendo  $R$  a constante universal dos gases perfeitos) pela relação entre a soma das

massas de cada gás e a soma de suas massas moleculares. C ou E.

(E. Eng. U. F. F.)

### C - São Paulo

817 - Um tubo de vidro de seção transversal uniforme de área  $S = 1,00 \text{ cm}^2$  é dobrado de forma que fique com dois ramos verticais e um ramo (do meio) horizontal. Os ramos verticais têm as extremidades superiores abertas à atmosfera e o ramo central tem comprimento  $L = 0,500 \text{ m}$ . Coloca-se água num dos ramos e mercúrio no outro. Na situação de equilíbrio, à temperatura de  $10,0^\circ\text{C}$ , verifica-se a existência de uma bolha de ar de volume  $3,00 \text{ cm}^3$  que está separando a água do mercúrio e que se situa exatamente no centro do ramo horizontal. A altura da água é  $h = 2,00 \text{ m}$ . Considerar a bolha cilíndrica e o ar gás perfeito. São dados:  
densidade do mercúrio a  $10^\circ\text{C} = 1,36 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$   
coeficiente de dilatação do mercúrio  $= 1,82 \times 10^{-4}$  (valor médio de  $0^\circ\text{C}$  a  $100^\circ\text{C}$ ).

Tabela de variação da densidade da água entre  $0^\circ\text{C}$  e  $100^\circ\text{C}$ :

temperatura ( $^\circ\text{C}$ )	0	20	40	60	80	100
densidade ( $\text{kg/m}^3$ )	1.000	997	991	982	971	957

O coeficiente de dilatação cúbica do vidro é desprezível.

Pressão atmosférica  $= 1,000 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  (constante durante toda a experiência);

Aceleração da gravidade  $= 9,80 \text{ m/s}^2$ .

Calcular nas condições acima:

a) a altura do mercúrio;

b) a pressão do ar na bolha;

Eleva-se a temperatura a  $80^\circ\text{C}$ . Determinar nessas condições:

c) o volume da bolha;

d) a nova posição da bolha no ramo horizontal.