

## Prova de Física Térmica – ITA

1 - (ITA-07) Numa cozinha industrial, a água de um caldeirão é aquecida de 10 °C a 20 °C, sendo misturada, em seguida, à água a 80 °C de um segundo caldeirão, resultando 10 litros de água a 32 °C, após a mistura. Considere haja troca de calor apenas entre as duas porções de água misturadas e que a densidade absoluta da água, de 1 kg/l, não varia com a temperatura, sendo, ainda, seu calor específico  $c = 1,0 \text{ cal}\cdot\text{g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ . A quantidade de calor recebida pela água do primeiro caldeirão ao ser aquecida até 20 °C é de

- a) 20 kcal.      b) 50 kcal.  
c) 60 kcal.      d) 80 kcal.      e) 120 kcal.

2 - (ITA-07) A água de um rio encontra-se a uma velocidade inicial  $v$  constante, quando despenca de uma altura de 80m, convertendo toda a sua energia mecânica em calor. Este calor é integralmente absorvido pela água, resultando em um aumento de 1K de sua temperatura. Considerando  $1 \text{ cal} \cong 4\text{J}$ , aceleração da gravidade  $g = 10\text{m/s}^2$  e calor específico da água  $c = 1,0 \text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , calcula-se que a velocidade inicial da água  $V$  é de:

- a)  $10\sqrt{2} \text{ m/s}$       b) 20 m/s  
c) 50 m/s      d)  $10\sqrt{32} \text{ m/s}$       e) 80 m/s

3 - (ITA-06) Um bloco de gelo com 725g de massa é colocado num calorímetro contendo 2,5 kg de água a uma temperatura de 5,0° C, verificando-se um aumento de 64g na massa desse bloco, uma vez alcançado o equilíbrio térmico. Considere o calor específico da água ( $c = 1,0 \text{ cal/g }^\circ\text{C}$ ) o dobro do calor específico do gelo, e o calor latente de fusão do gelo de 80 cal/g. Desconsiderando a capacidade térmica do calorímetro e a troca de calor com o exterior, assinale a temperatura inicial do gelo.

- a)  $-191,4^\circ \text{C}$       b)  $-48,6^\circ \text{C}$       c)  $-34,5^\circ \text{C}$   
d)  $-24,3^\circ \text{C}$       e)  $-14,1^\circ \text{C}$

4 - (ITA-01) Para medir a febre de pacientes, um estudante de medicina criou sua própria escala linear de temperaturas. Nessa nova escala, os valores de 0 (zero) e 10 (dez) correspondem respectivamente a 37 °C e 40 °C. A temperatura de mesmo valor em ambas escalas é aproximadamente.

- a) 52,9 °C      b) 28,5 °C      c) 74,3 °C  
d)  $-8,5^\circ \text{C}$       e)  $-28,5^\circ \text{C}$

5 - (ITA-01) Um centímetro cúbico de água passa a ocupar 1671 cm<sup>3</sup> quando evapora à pressão de 1,0 atm.

O calor de vaporização a essa pressão é de 539 cal/g. O valor que mais se aproxima do aumento de energia interna da água é

- a) 498 cal      b) 2082 cal      c) 498 J  
d) 2082 J      e) 2424 J

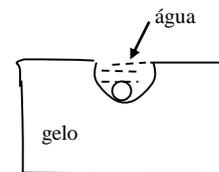
6 - (ITA-00) O ar dentro de um automóvel fechado tem massa de 2,6 kg e calor específico de 720J/kg°C. Considere que o motorista perde calor a uma taxa constante de 120 joules por segundo e que o aquecimento do ar confinado se deve exclusivamente ao calor emanado pelo motorista. Quanto tempo levará para a temperatura variar de 2,4°C a 37°C?

- (A) 540 s      (B) 480 s      (C) 420 s      (D) 360 s      (E) 300 s

7 - (ITA-99) Incide-se luz material fotoelétrico e não se observa a emissão de elétrons. Para que ocorra a emissão de elétrons do mesmo material basta que seu aumento(m):

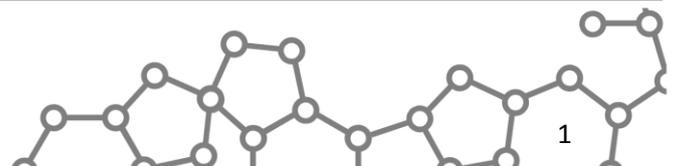
- a) a intensidade da luz  
b) a frequência da luz  
c) o comprimento de onda da luz.  
d) a intensidade e a frequência da luz  
e) a intensidade e o comprimento de onda da luz.

8 - (ITA-99) Numa cavidade de 5 cm<sup>3</sup> feita num bloco de gelo, introduz-se uma esfera homogênea de cobre de 30g aquecida a 100°C, conforme o esquema abaixo. Sabendo-se que o calor latente de fusão do gelo é de 80 cal/g, que o calor específico do cobre é de 0,096 cal/g °C e que a massa específica do gelo é de 0,92 g/cm<sup>3</sup>, o volume total da cavidade é igual a:



- a) 8,9 cm<sup>3</sup>      b) 3,9 cm<sup>3</sup>      c) 39,0 cm<sup>3</sup>  
d) 8,5 cm<sup>3</sup>      e) 7,4 cm<sup>3</sup>

9 - (ITA-99) Um relógio de pêndulo, construído de um material de coeficiente de dilatação linear  $\alpha$ , foi calibrado a uma temperatura de 0° C para marcar um segundo exato ao pé de uma torre de altura  $h$ . Elevando-se o relógio até o alto da torre observa-se um certo atraso, mesmo mantendo-se a temperatura constante. Considerando  $R$  o raio da Terra,  $L$  o



comprimento do pêndulo a  $0^{\circ}\text{C}$  e que o relógio permaneça ao pé da torre, então a temperatura para a qual obtém-se o mesmo atraso é dada pela relação:

- a)  $\frac{2h}{\alpha R}$       b)  $\frac{h(2R+h)}{\alpha R^2}$       c)  $\frac{(R+h)^2 - LR}{\alpha LR}$   
 d)  $\frac{R(2h+R)}{\alpha(R+h)^2}$       e)  $\frac{2R+h}{\alpha R}$

**10 - (ITA-97)** Um vaporizador contínuo possui um bico pelo qual entra água a  $20^{\circ}\text{C}$ , de tal maneira que o nível de água no vaporizador permanece constante. O vaporizador utiliza 800 W de potência, consumida no aquecimento da água até  $100^{\circ}\text{C}$  e na sua vaporização a  $100^{\circ}\text{C}$ . A vazão de água pelo bico é:

- a) 0,31 ml/s.      b) 0,35 ml/s.      c) 2,4 ml/s.  
 d) 3,1 ml/s.      e) 3,5 ml/s.

**11 - (ITA-96)** Considere as seguintes afirmativas:

I - Um copo de água gelada apresenta gotículas de água em sua volta porque a temperatura da parede do copo é menor que a temperatura de orvalho do ar ambiente.

II - A névoa (chamada por alguns de vapor) que sai do bico de uma chaleira com água quente é tanto mais perceptível quanto menor for a temperatura ambiente.

III - Ao se fechar um “freezer”, se a sua vedação fosse perfeita, não permitindo a entrada e saída de ar do seu interior, a pressão interna ficaria inferior à pressão do ar ambiente.

- a) Todas são corretas.  
 b) Somente I e II são corretas.  
 c) Somente II e III são corretas.  
 d) Somente I e III são corretas.  
 e) Nenhuma delas é correta.

**12 - (ITA-96)** Num dia de calor, em que a temperatura ambiente era de  $30^{\circ}\text{C}$ , João pegou um copo com volume de  $200\text{ cm}^3$  de refrigerante a temperatura ambiente e mergulhou nele dois cubos de gelo de massa 15 g cada um. Se o gelo estava a temperatura de  $-4^{\circ}\text{C}$  e derreteu-se por completo e supondo que o refrigerante tem o mesmo calor específico que a água, a temperatura final da bebida de João ficou sendo aproximadamente de :

- a)  $16^{\circ}\text{C}$     b)  $25^{\circ}\text{C}$     c)  $0^{\circ}\text{C}$     d)  $12^{\circ}\text{C}$     e)  $20^{\circ}\text{C}$

**13 - (ITA-95)** O verão de 1994 foi particularmente quente nos Estados Unidos da América. A diferença entre a máxima temperatura do verão e a mínima do inverno anterior foi  $60^{\circ}\text{C}$ . Qual o valor desta diferença na escala Fahrenheit?

- a)  $108^{\circ}\text{F}$     b)  $60^{\circ}\text{F}$     c)  $140^{\circ}\text{F}$     d)  $33^{\circ}\text{F}$     e)  $92^{\circ}\text{F}$

**14 - (ITA-95)** Você é convidado a projetar uma ponte metálica, cujo comprimento será de 2,0 km. Considerando os efeitos de contração e expansão térmica para temperatura no intervalo de  $-40^{\circ}\text{F}$  a  $110^{\circ}\text{F}$  e o coeficiente de dilatação linear do metal que é de  $12 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , qual a máxima variação esperada no comprimento da ponte? (O coeficiente de dilatação linear é constante no intervalo de temperatura considerado).

- a) 9,3 m    b) 2,0 m    c) 3,0 m    d) 0,93 m    e) 6,5 m

**15 - (ITA-95)** Se duas barras de alumínio com comprimento  $L_1$  e coeficientes de dilatação térmica  $\alpha_1 = 2,3 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  e outra de aço com comprimento  $L_2 > L_1$  e coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_2 = 1,10 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , apresentam uma diferença em seus comprimentos a  $0^{\circ}\text{C}$ , de 1000 mm e esta diferença se mantém constante com a variação da temperatura, podemos concluir que os comprimentos  $L_2$  e  $L_1$  são a  $0^{\circ}\text{C}$ :

- a)  $L_1 = 91,7\text{ mm}$       ;  $L_2 = 1091,7\text{ mm}$   
 b)  $L_1 = 67,6\text{ mm}$       ;  $L_2 = 1067,6\text{ mm}$   
 c)  $L_1 = 917\text{ mm}$       ;  $L_2 = 1917\text{ mm}$   
 d)  $L_1 = 676\text{ mm}$       ;  $L_2 = 1676\text{ mm}$   
 e)  $L_1 = 323\text{ mm}$       ;  $L_2 = 1323\text{ mm}$

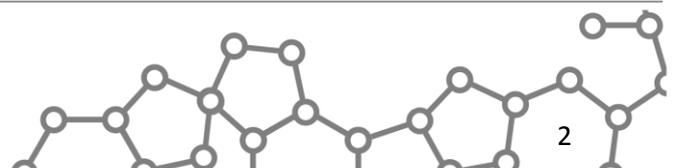
**16 - (ITA-90)** A Escala Absoluta de Temperaturas é:

- a) construída atribuindo-se o valor de 273,16 K à temperatura de fusão do gelo e 373,16 K à temperatura de ebulição da água;  
 b) construída escolhendo-se o valor de  $-273,15^{\circ}\text{C}$  para o zero absoluto;  
 c) construída tendo como ponto fixo o “ponto triplo” da água;  
 d) construída tendo como ponto fixo o zero absoluto;  
 e) de importância apenas histórica pois só mede a temperatura de gases.

**17 - (ITA-90)** O coeficiente médio de dilatação térmica linear do aço é  $1,2 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ . Usando trilhos de aço de 8,0 m de comprimento um engenheiro construiu uma ferrovia deixando um espaço de 0,50 cm entre os trilhos, quando a temperatura era de  $28^{\circ}\text{C}$ . Num dia de sol forte os trilhos soltaram-se dos dormentes. Qual dos valores abaixo corresponde à mínima temperatura que deve ter sido atingida pelo trilhos ?

- a)  $100^{\circ}\text{C}$     b)  $60^{\circ}\text{C}$     c)  $80^{\circ}\text{C}$     d)  $50^{\circ}\text{C}$     e)  $90^{\circ}\text{C}$

**18 - (ITA-90)** Uma resistência elétrica é colocada em um frasco contendo 600g de água e, em 10 min, eleva a temperatura do líquido de  $15^{\circ}\text{C}$ . Se a água for



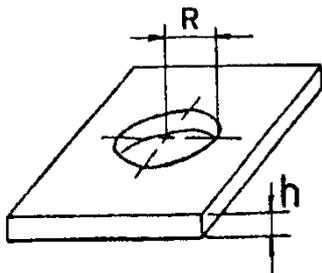
substituída por 300 g de outro líquido a mesma elevação de temperatura ocorre em 2,0 min. Supondo que a taxa de aquecimento seja a mesma em ambos os casos, pergunta-se qual é o calor específico do líquido. O calor específico médio da água no intervalo de temperaturas dado é  $4,18 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$  e considera-se desprezível o calor absorvido pelo frasco em cada caso: a)  $1,67 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$ ; b)  $3,3 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$ ; c)  $0,17 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$ ; d)  $12 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$ ; e) Outro valor.

**19 - (ITA-89)** Cinco gramas de carbono são queimadas dentro de um calorímetro de alumínio, resultando o gás  $\text{CO}_2$ . A massa do calorímetro de alumínio é de 100 g e há 1500 g de água dentro dele. A temperatura inicial do sistema era de  $20^\circ\text{C}$  e a final  $43^\circ\text{C}$ . Calcule e calor produzido (em calorias) por gramas de carbono. ( $c_{\text{AL}} = 0,125 \text{ cal}/\text{g}^\circ\text{C}$ ,  $C_{\text{H}_2\text{O}} = 1,00 \text{ cal}/\text{g}^\circ\text{C}$ ).

Despreze a pequena quantidade calorífica do carbono e do dióxido de carbono.

- A) 7,9 kcal      D) 57,5 kcal  
 B) 7,8 kcal      E) 11,5 kcal  
 C) 39 kcal

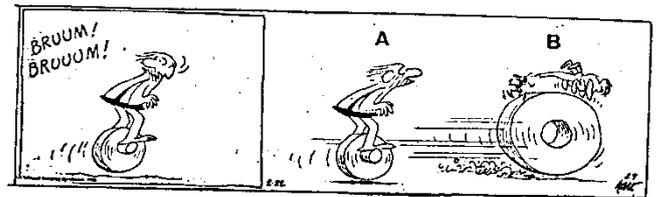
**20 - (ITA-87)** Uma chapa de metal de espessura  $h$ , volume  $V_0$  e coeficiente de dilatação linear  $\alpha = 1,2 \times 10^{-5} (\text{ }^\circ\text{C})^{-1}$  tem um furo de raio  $R_0$  de fora a fora. A razão  $V/V_0$  do novo volume da peça em relação ao original quando a temperatura aumentar de  $10^\circ\text{C}$  será:



- ( ) A.  $10 \pi R_0^2 h \alpha / V_0$       ( ) D.  $1 + 3,6 \times 10^{-4}$   
 ( ) B.  $1 + 1,7 \times 10^{-12} R_0/h$       ( ) E.  $1 + 1,2 \times 10^{-4}$   
 ( ) C.  $1 + 1,4 \times 10^{-8}$

**21 - (ITA-87)** Uma pessoa dorme sob um cobertor de 2,5 cm de espessura e de condutibilidade térmica  $3,3 \times 10^{-4} \text{ J cm}^{-1} \text{ s}^{-1} (\text{ }^\circ\text{C})^{-1}$ . Sua pele está a  $33^\circ\text{C}$  e o ambiente a  $0^\circ\text{C}$ . O calor transmitido pelo cobertor durante uma hora, por  $\text{m}^2$  de superfície é:

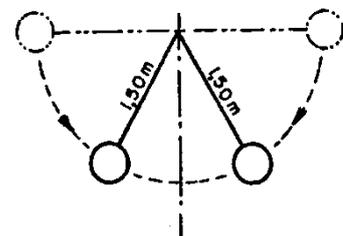
- ( ) A.  $4,4 \times 10^{-3} \text{ J}$       ( ) B.  $4,3 \times 10^2 \text{ J}$   
 ( ) C.  $1,6 \times 10^2 \text{ J}$       ( ) D.  $2,8 \times 10^2 \text{ J}$   
 ( ) E.  $1,6 \times 10^5 \text{ J}$



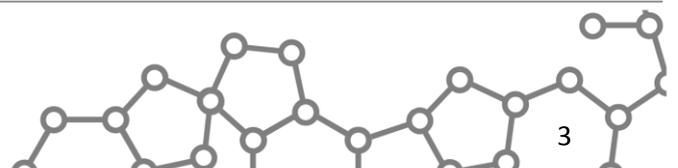
**22 - (ITA-86)** Uma pessoa respira por minuto 8 litros de ar a  $18^\circ\text{C}$  e o rejeita a  $37^\circ\text{C}$ . Admitindo que o ar se comporta como um gás diatômico de massa molecular equivalente a 29, calcular a quantidade aproximada de calor fornecido pelo aquecimento do ar em 24 horas.

- a) (Desprezar aqui toda mudança de composição entre o ar inspirado e o ar expirado e admitir a pressão constante e igual a 1 atm).  
 b) a massa específica do ar a  $18^\circ\text{C}$  sob 1 atm vale  $1,24 \text{ kg.m}^{-3}$   
 c) se necessário utilizar os seguintes valores para:  
 1. constante universal para os gases: 8,31 joules/mol.k  
 2. volume de um mol para gás ideal 22,4 litros (CNTP).  
 3. equivalente mecânico de calor: 4,18 joules/calorias.  
 A) 2,69 k joules.      B) 195 k joules.  
 C) 272 k joules.      D) 552 k joules.  
 E) nenhum dos valores acima.

**23 - (ITA-85)** Dois corpos feitos de chumbo estão suspensos a um mesmo ponto por fios de comprimentos iguais a 1,50 m. Esticam-se os dois fios ao longo de uma mesma horizontal e em seguida, abandona-se os corpos, de forma que eles se chocam e ficam em repouso. Desprezando as perdas mecânicas e admitindo que toda a energia se transforma em calor e sabendo que o calor específico do chumbo é  $0,130 \text{ J/g }^\circ\text{C}$  e a aceleração da gravidade  $9,80 \text{ ms}^{-2}$ , podemos afirmar que a aceleração de temperatura dos corpos é:



- A) impossível de calcular, porque não se conhecem as massa dos corpos.  
 B)  $0,113^\circ\text{C}$   
 C)  $0,226^\circ\text{C}$   
 D)  $113^\circ\text{C}$   
 E)  $0,057^\circ\text{C}$



**24 - (ITA-84)** Um fogareiro é capaz de fornecer 250 calorias por segundo/hora. Colocando-se sobre o fogareiro uma chaleira de alumínio de massa 500g, tendo no seu interior 1,2 K de água à temperatura ambiente de 25°C, a água começará a ferver após 10 minutos de aquecimento. Admitindo-se que a água ferve a 100°C e que o calor específico da chaleira de alumínio é  $0,23 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$  e o da água  $1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ , pode-se afirmar que:

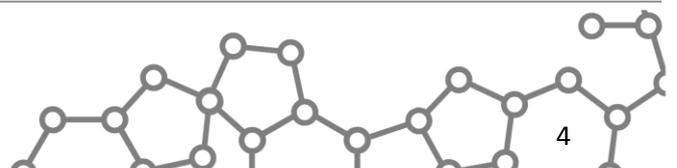
- A) Toda a energia fornecida pelo fogareiro é consumida no aquecimento da chaleira com água, levando a água à ebulição.
- B) Somente uma fração inferior a 30% da energia fornecida pela chama é gasta no aquecimento da chaleira com água, levando a água a ebulição.
- C) Uma fração entre 30 a 40% da energia fornecida pelo fogareiro é perdida.
- D) 50% da energia fornecida pelo fogareiro é perdida.
- E) A relação entre a energia consumida no aquecimento da chaleira com água e a energia fornecida pelo fogão em 10 minutos situa-se entre 0,70 e 0,90.

**25 - (ITA-83)** Um estudante realizou duas séries de medidas independentes, a 200C, do comprimento de uma mesa, com uma trena milímetro - trada. O resultado da primeira série de medidas foi 1,982 m e o da segunda foi 1,984 m. Analizando os resultados constatou que na primeira série de medidas cometera o mesmo erro na técnica de leitura da escala da trena, isto é, cada medida fora registrada com 2 mm a menos. Além disso, verificou que a trena, cujo coeficiente de dilatação linear era  $0,0005/0C$ , havia sido calibrada a 250C. Nestas condições, o valor que melhor representaria o comprimento da mesa seria:

- ( A ) 1,981      ( B ) 1,989      ( C ) 1,979
- ( D ) 1,977      ( E ) 1,975

**26 - (ITA-83)** Ao tomar a temperatura de um paciente, um médico só dispunha de um termômetro graduado em graus Fahrenheit. Para se precaver ele faz antes alguns cálculos e marcou no termômetro a temperatura correspondente a 420C (temperatura crítica do corpo humano). Em que posição da escala do seu termômetro ele marcou essa temperatura?

- ( A ) 106,2      ( B ) 107,6      ( C ) 102,6
- ( D ) 180,0      ( E ) 104,4



## GABARITO

1	D
2	E
3	B
4	A
5	A/D
6	A
7	D
8	A
9	B
10	A
11	A
12	A
13	A
14	B
15	C
16	C
17	C
18	A
19	A
20	D
21	E
22	C
23	B
24	C
25	C
26	B