Processos de Eletrização

1. De um corpo eletricamente neutro, retira-se uma certa quantidade de elétrons e ele adquire carga de $\mathbf{Q} = 8 \times 10^{-11}$ C.
Sendo a carga elementar $\boldsymbol{e} = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C, o número de elétrons retirados desse corpo foi cerca de
A) 2 milhões. B) 500 mil. C) 500 milhões.
D) 500 bilhões. E) 100 bilhões.

2. Uma partícula está eletrizada com carga de $\mathbf{Q} = -4{,}0 \times 10^{-12}$ C. Sendo $\mathbf{e} = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C, o módulo da carga do elétron e considerando que ela estava inicialmente neutra, essa partícula
A) ganhou $2{,}5 \times 10^{7}$ elétrons. B) perdeu $2{,}5 \times 10^{7}$ prótons.
C) ganhou $4{,}0 \times 10^{7}$ elétrons. D) perdeu $6{,}4 \times 10^{7}$ prótons.
E) ganhou $6{,}4 \times 10^{7}$ elétrons.

3. Uma esfera metálica que estava neutra sofreu a ação de três processos eletrostáticos consecutivos na ordem dada abaixo:
I - retiram-se dela 5×10^{13} elétrons;
II - retiram-se dela mais 5×10^{12} elétrons;
III - ela recebe $5{,}55 \times 10^{14}$ elétrons.
Sendo $\mathbf{e} = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C, calcule, a carga da esfera ao final de cada processo.

4. A eletricidade estática gerada por atrito é fenômeno comum no cotidiano. Pode ser observada ao pentearmos o cabelo em um dia seco, ao retirarmos um casaco de lã ou até mesmo ao caminharmos sobre um tapete. Ela ocorre porque o atrito entre materiais gera desequilíbrio entre o número de prótons e elétrons de cada material, tornando-os carregados positivamente ou negativamente. Uma maneira de identificar qual tipo de carga um material adquire quando atritado com outro é consultando uma lista elaborada experimentalmente, chamada série triboelétrica, como a mostrada abaixo. A lista está ordenada de tal forma que qualquer material adquire carga positiva quando atritado com os materiais que o seguem.

	Materiais
1	Vidro
2	Cabelo
3	Náilon
4	Pele de gato
5	Seda

Num dia bem seco, um pedaço de seda é fortemente atritado com uma placa de vidro, ficando os dois eletrizados, com cargas $\mathbf{Q_S}$ e $\mathbf{Q_V}$, respectivamente. (Dado: $\mathbf{e} = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C.)
a) Identifique os sinais de $\mathbf{Q_S}$ e $\mathbf{Q_V}$.
b) A eletrização ocorreu porque partículas portadoras de carga foram transferidas de um para o outro. Que partículas são essas?
c) Se durante a esfregação foram transferidas $\mathbf{n} = 2 \times 10^{10}$ dessas partículas, dê as cargas $\mathbf{Q_S}$ da seda e $\mathbf{Q_V}$ do vidro.

5. Três esferas metálicas idênticas, *A*, *B* e *C*, se encontram isoladas e bem afastadas uma das outras. A esfera *A* possui carga **Q** e as outras estão neutras. Faz-se a esfera *A* tocar primeiro a esfera *B* e depois a esfera *C*. Em seguida, faz-se a esfera *B* tocar a esfera *C*.
No final desse procedimento, as cargas das esferas *A*, *B* e *C* serão, respectivamente,
A) Q/2, Q/2 e Q/8. B) Q/4, Q/8 e Q/8.
C) Q/2, 3Q/8 e 3Q/8. D) Q/2, 3Q/8 e Q/8.
E) Q/4, 3Q/8 e 3Q/8.

6. Três esferas metálicas idênticas, *A*, *B* e *C* possuem cargas elétricas $\mathbf{Q_A} = -1{,}6\ \mu C$, $\mathbf{Q_B} = 14{,}4\ \mu C$ e $\mathbf{Q_C} = 0$. Faz-se a esfera *A* tocar sucessivamente as esferas *B* e *C*.
a) Dê a carga de cada esfera após esses dois contatos.
b) No primeiro contato, qual o sentido do fluxo de partículas ($A \rightarrow B$ ou $B \rightarrow A$)? Que partículas são essas? Quantas partículas fluíram?
c) No segundo contato, qual o sentido do fluxo de partículas ($A \rightarrow C$ ou $C \rightarrow A$)? Que partículas são essas? Quantas partículas fluíram?

7. Têm-se três esferas metálicas idênticas, *A*, *B* e *C*, fixas a suportes eletricamente isolantes, estando apenas a esfera *A* eletrizada negativamente. Para eletrizar as outras duas esferas, realizam-se os seguintes procedimentos:
I - aproximam-se as esferas *A* e *B* (Fig. 1);
II - liga-se a esfera *B* ao solo através de um fio condutor (fio-terra) (Fig. 2);
III - corta-se o contato da esfera *B* com o solo, afasta-se para longe a esfera *A* e faz-se o contado de *B* com *C*, ligando o fio condutor entre elas (Fig. 3);
IV - elimina-se definitivamente o fio condutor (Fig. 4).

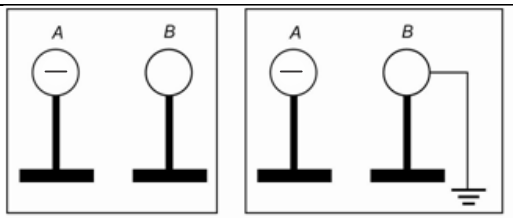


Fig. 1 Fig. 2

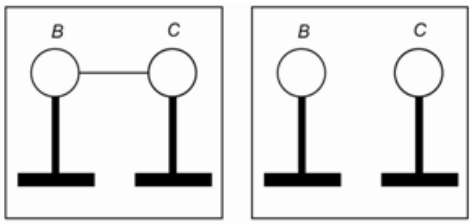


Fig. 3 Fig. 4

a) Analise a Fig. 2 e indique (na própria figura) com uma seta (↑ ou ↓) o sentido do fluxo de partículas através do fio, e com (+ ou –) indique o sinal da carga dessas partículas. Que partículas são essas?
b) Analise a Fig. 3 e indique com uma seta (→ ou ←) o sentido do fluxo de partículas através do fio, e com (+ ou –) indique o sinal da carga dessas partículas. Que partículas são essas?

8. Ainda com relação à questão anterior:
a) Se o fluxo entre a esfera *B* e o solo é de $2{,}5 \times 10^{12}$ partículas, calcule a carga $\mathbf{Q_B}$ que ela adquire? Dado $\mathbf{e} = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C.
b) Na Fig. 4, calcule as cargas, $\mathbf{Q'_B}$ e $\mathbf{Q'_C}$, das esferas *B* e *C*, respectivamente.

9. (Fuvest) Aproximando-se uma barra eletrizada de duas esferas condutoras, inicialmente descarregadas e encostadas uma na outra, observa-se a distribuição de cargas esquematizada na figura 1, a seguir. Em seguida, sem tirar do lugar a barra eletrizada, afasta-se um pouco uma esfera da outra. Finalmente, sem mexer mais nas esferas, move-se a barra, levando-a para muito longe das esferas. Nessa situação final, a alternativa que melhor representa a distribuição de cargas nas duas esferas é:

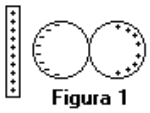


Figura 1

A)
B)
C)
D)
E)

9. Dispõe-se de *n* esferas metálicas idênticas, estando apenas uma delas eletrizada com carga **Q** não nula e as demais, neutras. Determine a carga final da esfera inicialmente eletrizada quando ela:
a) for colocada em contato simultâneo com todas as outras esferas.
b) tocar todas as outras esferas, uma de cada vez, uma única vez.

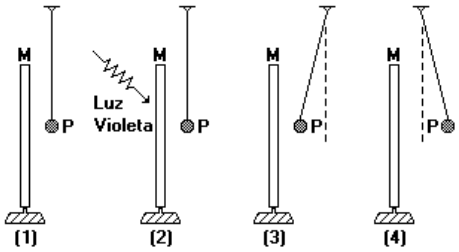
10. Têm-se três esferas metálicas, *A*, *B* e *C* eletrizadas. Aproximando-se uma da outra constata-se que *A* atrai *B* e que *B* repele *C*.
Então podemos afirmar que
A) *A* e *B* possuem cargas positivas e *C* possui carga negativa.
B) *A* e *B* possuem cargas negativas e *C* possui carga positiva.
C) *A* e *C* possuem cargas positivas e *B* possui carga negativa.
D) *A* e *C* possuem carga de mesmo sinal e *B* possui carga de sinal contrário ao sinal de *A*.
E) *A* e *C* possuem cargas de sinais contrários e *B* possui carga de sinal contrário ao sinal de *A*.

11. Têm-se três esferas metálicas, *A*, *B* e *C*, que podem estar eletrizadas. Aproximando-se, duas a duas, uma da outra constata-se que *A* atrai *B* e que *B* repele *C*. Existem quatro possibilidades para a situação descrita. Usando os símbolos: **P** (positiva); **N** (negativa) e **0** (neutra), encontre essas quatro possibilidades.

12. (Fuvest) Dispõe-se de uma placa metálica *M* e de uma esferinha metálica *P*, suspensa por um fio isolante, inicialmente neutras e isoladas.

Um feixe de luz violeta é lançado sobre a placa retirando partículas elementares da mesma.

As figuras (1) a (4) adiante, ilustram o desenrolar dos fenômenos ocorridos.



Podemos afirmar que na situação (4):

A) *M* e *P* estão eletrizadas positivamente.

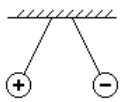
B) *M* está negativa e *P* neutra.

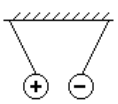
C) *M* está neutra e *P* positivamente eletrizada.

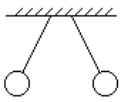
D) *M* e *P* estão eletrizadas negativamente.

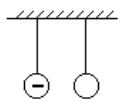
E) *M* e *P* foram eletrizadas por indução.

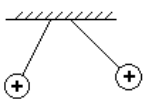
13. (Unicamp) Cada uma das figuras a seguir representa duas bolas metálicas de massas iguais, em repouso, suspensas por fios isolantes. As bolas podem estar carregadas eletricamente. O sinal da carga esta indicado em cada uma delas. A ausência de sinal indica que a bola está descarregada. Desconsiderando efeitos de indução, o ângulo do fio com a vertical depende do peso da bola e da força elétrica devido à bola vizinha.

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

Indique em cada caso se a figura está certa ou errada.

Termometria

14. O verão de 1994 foi particularmente quente nos Estados Unidos da América. A maior temperatura atingida foi no estado do Texas, onde, em Dallas, os termômetros chegaram a registrar 108,5 °F. Calcule essa temperatura nas escalas Celsius e Kelvin.

15. O leite do tipo *longa-vida* é aquecido a 140 °C e depois resfriado até 0 °C antes de ser embalado. O termômetro da máquina, graduado na escala *Fahrenheit*, indica que valores para as temperaturas mencionadas acima?

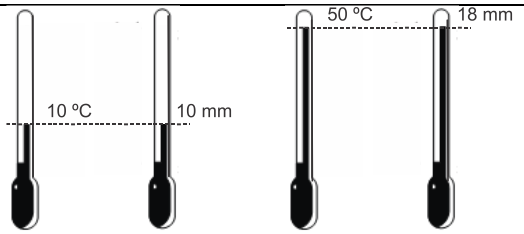
16. Um brasileiro foi passar o Natal em Nova Iorque. Antes da viagem, acompanhando o noticiário, ele ouviu que a temperatura por lá estava 30 °C a menos que aqui. O repórter mostrou o termômetro em São Paulo marcando 25 °C e, a seguir, mostrou o termômetro lá em Nova Iorque, graduado na escala Fahrenheit. Qual era a indicação desse termômetro?

17. A temperatura da cidade de Curitiba, em um certo dia, sofreu uma variação de 15 °C. Calcule essas variações nas escalas Fahrenheit e Kelvin

18. Um estudante, no laboratório, deveria aquecer uma certa quantidade de água desde 25 °C até 70 °C. Depois de iniciada a experiência ele quebrou o termômetro de escala Celsius e teve de continuá-la com outro de escala Fahrenheit. Em que posição do novo termômetro ele deve ter parado o aquecimento?

19. A menor e maior temperaturas em ambiente natural já registradas na Terra foram de – 89,2 °C e 70 °C, A primeira na Estação Científica Vostok, na Antártica, próxima ao polo sul e, a outra, no grande deserto de sal, Dasht-e-Lut, no Irã. Expresse essas temperaturas nas escalas Fahrenheit e Kelvin.

20. A figura abaixo mostra a altura da coluna de mercúrio de um termômetro, em relação à base do filamento, para duas diferentes temperaturas.



a) Encontre a equação termométrica que relaciona a altura h da coluna com a temperatura T.

b) Calcule a altura h da coluna para T = 30 °C.

c) Qual a temperatura quando h = 16 mm?

21. A escala X-term está relacionada com a escala Celsius, conforme o gráfico da Figura 1.

a) Calcule as temperaturas de fusão do gelo e ebulição da água, sob pressão normal, na escala X.

b) Em que temperatura as duas escalas indicam leituras iguais?

22. Duas escalas termométricas relacionam-se como no gráfico da Figura 2. Para que valor elas fornecem a mesma leitura?

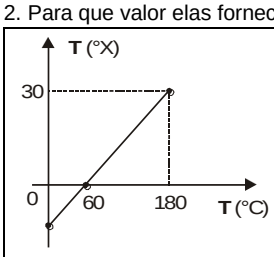


Figura 1

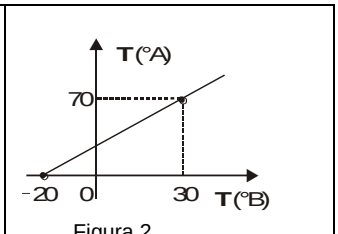


Figura 2

23. O ponto de fusão do gelo e o de ebulição da água numa hipotética escala *Yrglug* são –10 °Y e 110 °Y, respectivamente.

a) Encontre a equação termométrica que relaciona essas escalas.

b) Em que temperatura as duas escalas fornecem leituras iguais?

24. Na estufa de uma floricultura, pesquisam-se novas espécies e cultivam-se para exportação sofisticadas e exóticas plantas ornamentais que exigem, para melhor desenvolvimento, rigorosos controles do ambiente, inclusive o de temperaturas. Para tal, há no seu interior dois termômetros, T_C e T_F, graduados nas escalas **Celsius** e **Fahrenheit**, respectivamente. De hora em hora, um técnico passa anotando as temperaturas por eles indicadas.

a) Numa da tomadas, T_C indicava 20 °C. Qual o correspondente valor registrado para T_F?

b) Se, entre duas tomadas, verificou-se que T_C acusou um aumento de 2 °C, qual o correspondente aumento no outro termômetro?

c) Para maior confiabilidade nos dados, o Dr. Hibiscus, botânico responsável pela estufa, construiu seu próprio termômetro. Sob pressão normal, ele adotou 10 ºH (graus Hibiscus) e 90 ºH para os pontos de fusão do gelo e ebulição da água, respectivamente. Se colocar esse seu termômetro na estufa, quando ele indicar 22 °H, quanto indicarão os outros dois termômetros?

Transferência de Calor

25. (Fuvest) Um contêiner com equipamentos científicos é mantido em uma estação de pesquisa na Antártica. Ele é feito com material de boa isolação térmica e é possível, com um pequeno aquecedor elétrico, manter sua temperatura interna constante, $T_i = 20$ °C quando a temperatura externa é $T_e = -40$ °C. As paredes, o piso e o teto do contêiner têm a mesma espessura, e = 26 cm, e são de um mesmo material, de condutividade térmica k = 0,05 J/(s·m·°C). Suas dimensões internas são $2 \times 3 \times 4$ m^3. Para essas condições, determine:

a) a área *A* da superfície interna total do contêiner;

b) o fluxo de calor através das paredes;

c) o consumo diário de energia do aquecedor, em kWh.

26. Uma caixa de isopor de dimensões ($40 \times 60 \times 40$) cm contém 9 kg de gelo em equilíbrio térmico com água. Esse sistema é fechado e mantido em uma sala cuja temperatura ambiente é de 30°C. **Dados:** 1 cal $\cong$ 4,0 J; calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g.

Tendo em vista que o gelo é completamente derretido após um intervalo de 10 horas, calcule:

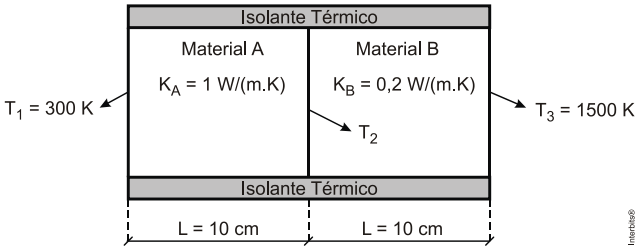
a) o fluxo de calor, em watt, que o conteúdo da caixa de isopor recebe até derreter o gelo;

b) a espessura da caixa de isopor. Utilize o coeficiente de transmissão de calor do isopor $4,0 \times 10^{-2}$ W/(m·°C).

27. Em uma fábrica, utiliza-se uma barra de alumínio de 80 cm² de seção reta e 50 cm de comprimento, para manter constante a temperatura de uma máquina em operação. Uma das extremidades da barra é colocada em contato com a máquina que opera à temperatura constante de 400 °C, enquanto a outra extremidade está em contato com uma barra de gelo na sua temperatura de fusão.

Sabendo que o calor latente de fusão do gelo é de 80 cal/g, que o coeficiente de condutibilidade térmica do alumínio é de 0,5 cal/s.cm.°C e desprezando as trocas de calor do sistema máquina-gelo com o meio ambiente, calcule o tempo necessário para derreter 5 kg de gelo. Calcule também a temperatura a 20 cm da extremidade mais quente.

28. Considere o condutor de calor mostrado na figura.

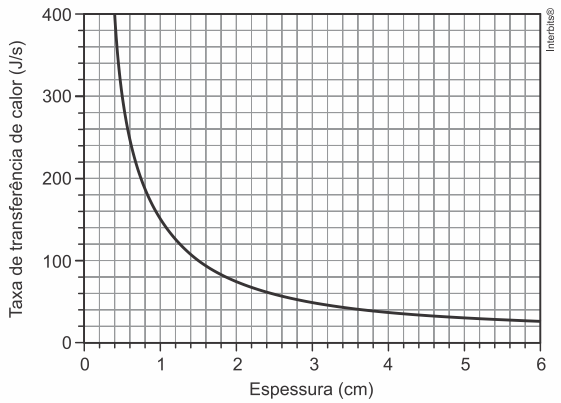


Ele é composto por dois materiais sólidos diferentes *A* e *B*, apresenta um processo de condução de calor, cujas temperaturas não variam com o tempo. Calcule a temperatura T_2 da interface desses materiais, em kelvins.

Observações:

- T_1: Temperatura da interface do material *A* com o meio externo;
- T_3: Temperatura da interface do material *B* com o meio externo;
- k_A: Coeficiente de condutividade térmica do material *A*;
- k_B: Coeficiente de condutividade térmica do material *B.*

29. (Fuvest) Um fabricante de acessórios de montanhismo quer projetar um colchão de espuma apropriado para ser utilizado por alpinistas em regiões frias. Considere que a taxa de transferência de calor ao solo por uma pessoa dormindo confortavelmente seja 90 kcal/hora e que a transferência de calor entre a pessoa e o solo se dê exclusivamente pelo mecanismo de condução térmica através da espuma do colchão. Nestas condições, o gráfico representa a taxa de transferência de calor, em J/s, através da espuma do colchão, em função de sua espessura, em cm.



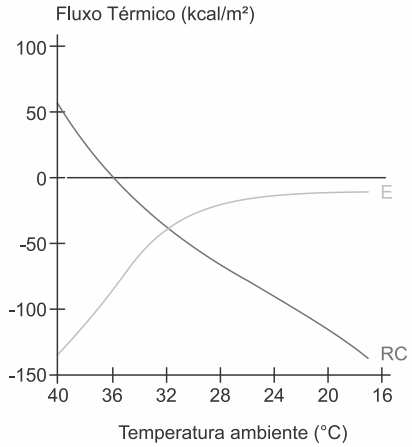
Considerando 1 cal = 4 J, a menor espessura do colchão, em cm, para que a pessoa durma confortavelmente é

A) 1,0. B) 1,5. C) 2,2.
D) 2,8. E) 3,9.

30. (G1 - ifba) Analise as proposições e indique a verdadeira:

A) Calor e energia térmica são a mesma coisa, podendo sempre ser usados tanto um termo quanto o outro, indiferentemente.
B) Dois corpos estão em equilíbrio térmico quando possuem quantidades iguais de energia térmica.
C) O calor sempre flui da região de menor temperatura para a de maior temperatura.
D) Um corpo somente possui temperatura maior que a de um outro quando sua quantidade de energia térmica também é maior que a do outro.
E) Calor é energia térmica em trânsito, fluindo espontaneamente da região de maior temperatura para a de menor temperatura.

31. (Unesp) O gráfico mostra o fluxo térmico do ser humano em função da temperatura ambiente em um experimento no qual o metabolismo basal foi mantido constante. A linha (E) representa o calor trocado com o meio por evaporação e a linha (RC), o calor trocado com o meio por radiação e convecção.



Sabendo que os valores positivos indicam calor recebido pelo corpo e os valores negativos indicam o calor perdido pelo corpo, conclui-se que:

A) em temperaturas entre 36 °C e 40 °C o corpo recebe mais calor do ambiente do que perde.
b) à temperatura de 20 °C, a perda de calor por evaporação é maior que por radiação e convecção.
c) a maior perda de calor ocorre à temperatura de 32 °C.
d) a perda de calor por evaporação se aproxima de zero para temperaturas inferiores a 20 °C.
e) à temperatura de 36 °C, não há fluxo de calor entre o corpo e o meio.

32. (Upe) É muito comum o amplo uso de aparelhos de ar-condicionado durante o verão intenso do Recife. Nessa cidade, uma residência possui uma parede de área 40 m² e espessura 20 cm, separando o ambiente interior do exterior. Se a temperatura externa é de 33 °C e deseja-se manter a interna igual a 23 °C, qual será o gasto por hora de aparelho ligado, considerando-se, apenas, essa parede separadora?

Dados:

A condutividade térmica da parede é igual a $1{,}25 \times 10^{-3}$ kW/(m·K), e o custo da energia elétrica em kWh é de R$0,60.

Dilatação e Contração Térmica

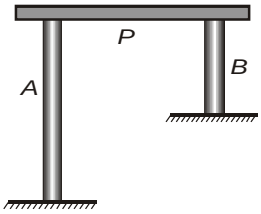
33. Uma barra apresenta a 10 °C comprimento de 10 m, sendo feita de um material de coeficiente de dilatação linear médio igual a 20×10^{-6} °C^{-1}. A barra é aquecida até 160 °C. Determine:

a) a dilatação linear ocorrida;
b) o comprimento final da barra.

34. O coeficiente de dilatação térmica linear médio do zinco é 25×10^{-6} °C^{-1}. Têm-se uma barra de 20 cm de comprimento, uma chapa de 20 cm de lado e um cubo de 20 cm de aresta, todos constituídos desse metal. Estando os três a 30 °C, são colocados num forno a 150 °C. Atingido o equilíbrio térmico, calcule as dilatações térmicas:

a) linear da barra;
b) superficial da chapa;
c) volumétrica do cubo.

35. Na figura, a plataforma *P* é horizontal por estar apoiada nas barras *A* e *B* de coeficientes de dilatação iguais, respectivamente a α_A e α_B.



Determine a relação entre os comprimentos iniciais L_A e L_B das barras, a fim de que a plataforma *P* permaneça horizontal em qualquer temperatura.

36. Uma placa apresenta inicialmente área de 1 m², a 0 °C. Ao ser aquecida até 50 °C, sua área aumenta de 0,8 cm². Determine os coeficientes de dilatação superficial (β) e linear (α) médios do material que constitui a placa.

37. Um disco de ebonite tem orifício central de diâmetro 1 cm. Determine o aumento da área do orifício quando a temperatura do disco varia de 10 °C para 100 °C, sabendo que nesse intervalo de temperatura o coeficiente de dilatação superficial médio do ebonite é 160×10^{-6} °C^{-1}.

38. O coeficiente de dilatação superficial médio de um metal é 20×10^{-6} °C^{-1}. De quando deve variar sua temperatura para que um disco desse metal tenha sua área aumentada de 0,2%?

39. Um anel de ouro apresenta área interna A_0 a 0 °C. Se o coeficiente de dilatação linear do ouro é 15×10^{-6} °C^{-1} a que temperatura devemos elevá-lo para que sua área aumente de 3 milésimos?

40. Estão sendo feitos testes sobre dilatação térmica do concreto no laboratório de uma empresa da construção civil, elevando-se a temperatura desse material de 10 °C para 60 °C. Num dos ensaios, verifica-se que um bloco de 20 cm^3 de volume inicial sofre uma dilatação de 36 mm^3.
a) Determine os coeficientes de dilatação térmica ***volumétrica*** e ***linear*** do concreto.
b) a dilatação ***superficial percentual*** que sofreria uma lage concretada, se ela sofresse essa mesma variação de temperatura.

41. O volume de uma assadeira de vidro *pirex* sofre um aumento de 0,18%, quando sua temperatura varia 0 °C a 200 °C. Calcule:
a) os coeficientes de dilatação térmica ***volumétrica*** e ***linear*** desse tipo de vidro;
b) a dilatação térmica ***superficial percentual*** que sofreria uma placa desse vidro que estivesse a 0 °C e que, também, fosse aquecida até 200 °C.

42. Um tubo de ensaio apresenta a 0 °C volume de 20 cm^3. Determine o volume desse tubo a 50 °C, sendo que nesse intervalo de temperatura o coeficiente de dilatação linear do vidro é $4,2\times10^{-6}$ °C^{-1}.

43. Uma chapa cuja área tem 1 m^2 aumenta de 0,36 mm^2 para certa elevação de temperatura. Nas mesmas condições, de quanto aumentará o volume de 1 m^3 feito do mesmo material?

44. O coeficiente de dilatação linear médio do ferro é igual a 12×10^{-6} °C^{-1}. De quanto deve aumentar a temperatura de um bloco de ferro para que seu volume aumente de 1% ?

45. Um frasco de vidro está completamente cheio, com 500 cm^3 de mercúrio. O conjunto se encontra inicialmente a 25 °C.
No caso, os coeficientes de dilatação volumétrica médios do mercúrio tem valor igual a 180×10^{-6} °C^{-1} e o vidro, 9×10^{-6} °C^{-1}. Determine o volume de mercúrio extravasado quando a temperatura do conjunto se eleva para 145 °C. Calcule, desprezando perdas por evaporação:
a) a dilatação térmica do mercúrio;
b) a dilatação térmica do frasco;
c) o volume de mercúrio extravasado.

46. A 0 °C, um recipiente de volume 1.000 cm^3 está completamente cheio de mercúrio cujo coeficiente de dilatação térmica volumétrica é γ_L = $1,8\times10^{-4}$ °C^{-1}. Quando o conjunto é aquecido até a temperatura de 100 °C, transbordam 10 cm^3 de líquido. Desprezando perdas por evaporação, determine:
a) a dilatação volumétrica sofrida pelo líquido;
b) a variação de volume sofrida pelo recipiente;
c) o coeficiente de dilatação volumétrica do recipiente.

47. A 0°C, um recipiente de vidro tem capacidade de 700 cm^3. Qual o volume de mercúrio que deve ser colocado a 0 °C no recipiente para que, aumentando-se a temperatura, não se altere o volume da parte vazia? O coeficiente de dilatação média do vidro é 1/38.850 °C^{-1} e do mercúrio, 1/5.550 °C^{-1}.

48. Um recipiente, cujo volume é de 1.000 cm^3, a 0 °C, contém 980 cm^3 de um líquido à mesma temperatura. O conjunto é aquecido e, a partir de uma certa temperatura, o líquido começa a transbordar. Sabendo-se que o coeficiente de dilatação cúbica do recipiente vale 2×10^{-5} °C^{-1} e do líquido, 1×10^{-3} °C^{-1}, qual a temperatura em que ocorre o início de transbordamento do líquido?

49. O dono de um posto de gasolina recebeu 4.000 L de combustível por volta das 12 horas, quando a temperatura era de 35 °C. Ao cair da tarde, uma massa polar vinda do Sul baixou a temperatura para 15 °C e permaneceu até que toda a gasolina fosse totalmente vendida. Sendo o coeficiente de dilatação da gasolina igual a $1,0\times10^{-3}$ °C^{-1}, qual foi o prejuízo, em litros de combustível, que o dono do posto sofreu?

50. Têm-se duas esferas de ferro, uma oca e outra maciça, sendo que a primeira tem metade do diâmetro da segunda. Quando as duas são aquecidas de uma temperatura $\mathbf{T_0}$ até uma temperatura **T**, nota-se que a oca sofre uma dilatação percentual de 0,12%. Qual a dilatação superficial sofrida pela maciça?

51. Um desonesto dono de posto de combustíveis, aproveitando as baixas temperaturas da região onde mora, achou uma ótima maneira de "ganhar" dinheiro facilmente, instalando um processo de aquecer a gasolina colocada no tanque dos veículos. Ele compra gasolina a R$ 1,50 e revende R$ 3,50. Considere que a temperatura da gasolina no reservatório seja 5 °C e que ela seja aquecida até 35 °C no momento de abastecimento. Qual o seu lucro na venda de 20.000 litros desse combustível? O coeficiente de dilatação volumétrica médio da gasolina é $1,2\times10^{-3}$ °C^{-1}.

Respostas

01] C. **02]** A.

03] a) 8 μC; b) 8,8 μC; c) -80 μC.

04] a) Q_S(–), Q_V(+); (–); b) elétrons; c) -3,2 nC e +3,2 nC.

05] E.

06] a) $Q_A' = 3,2$ μC; $Q_B' = 6,4$ μC; $Q_C' = 3,2$ μC; b) $A\rightarrow B$; elétrons; 5×10^{13}; $C\rightarrow$A; elétrons; 2×10^{13}.

07] a) (↓), (–); elétrons; b) (←), (–); elétrons.

08] a) 4×10^{-7} C. b) $Q_B' = Q_C' = 2\times10^{-7}$ C.

09] A. **10]** E.

11]

A	*B*	*C*
N	P	P
0	P	P
P	N	N
0	N	N

12] A. **13]** a) E; b) C; c) E; d) E; e) E.

14] 42,5 °C e 315,5 K. **15]** 284 °F e 32 °F.

16] 23 °F. **17]** 27 °C e 15 K.

18] 158 °F.

19] – 128,6 °F e 183,8 K; 158 °F e 343 K.

20] a) h = 0,2 T + 8; b) 14 mm; c) 40 °C.

21] a) – 15 °X e 10 °X; b) – 20. **22]** –70.

23] a) Y = 1,2 T – 10; b) 50;.

24] a) 68 °F; b) 3,6 °F; c) 15 °C e 59 °F.

25] a) 52 m^2; b) 600 W; c) 14,4 kWh.

26] a) 20 W; b) 7,68 cm. **27]** 1.250 s e 240°C.

28] 500 °C. **29]** B.

30] E. **31]** D.

32] R$ 1,50. **33]** a) 0,03 m; b) 10,03 m.

34] a) 0,06 cm; b) 2,4 cm^2; c) 72 cm^3. **35]** α_B/α_a.

36] $\beta = 1,6\times10^{-6}$ °C^{-1} e $\alpha = 8\times10^{-7}$ °C^{-1}.

37] ≅ 0,011 cm^2. **38]** 100 °C.

39] 100 °C.

40] 36×10^{-6} °C^{-1} e 12×10^{-6} °C^{-1}; b) 0,03%.

41] 9×10^{-6} °C^{-1} e 3×10^{-6} °C^{-1}; b) 0,12%.

42] 20,0126 cm^3 **43]** 540 mm^3.

44] ≅ 278 °C.

45] a) 9 cm^3; b) 0,45 cm^3; c) 8,55 cm^3.

46] a) 18 cm^3; b) 8 cm^3; c) 8×10^{-6} °C^{-1}.

47] 100 cm^3. **48]** ≅ 21 °C.

49] 80 L. **50]** 0,12%.

51] R$ 3.960,00.