

**Física Térmica – Exercícios.****Dilatação.****Dilatação linear**

1- Uma bobina contendo 2000 m de fio de cobre medido num dia em que a temperatura era de 35 °C. Se o fio for medido de novo em um dia que a temperatura for 10°C esta nova medida indicará (dado o coeficiente de dilatação linear do cobre  $\alpha = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ):

- a) 1,0 m a menos
- b) 1,0 m a mais
- c) 2000 m
- d) 20 m a menos
- e) 20 mm a mais

2- (UFLA-95) Uma barra de ferro homogênea, é aquecida de 10°C até 60°C. Sabendo-se que a barra a 10°C tem um comprimento igual a 5,000m e que o coeficiente da dilatação linear do ferro é igual  $1,2 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , podemos afirmar que a variação de dilatação ocorrida e o comprimento final da barra foram de:

- a)  $5 \times 10^{-4}$ m; 5,0005m
- b)  $2 \times 10^{-4}$ m; 5,0002m
- c)  $4 \times 10^{-4}$ m; 5,0004m
- d)  $3 \times 10^{-4}$ m; 5,0003m
- e)  $6 \times 10^{-4}$ m; 5,0006m

3- (FAFIC) Uma ponte de aço tem 1.000m, à temperatura de 20°C. Quando a temperatura atingir 40 °C, o seu comprimento estará: (dado  $\alpha = 11 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )

- a) entre 1000 e 1010m
- b) entre 1100 e 1200m
- c) igual a 1000m
- d) entre 900 e 1000m

4- (UFMG 99) . O comprimento L de uma barra, em função de sua temperatura t , é descrito pela expressão

$$L = L_0 + L_0 \alpha (t - t_0) ,$$

sendo  $L_0$  o seu comprimento à temperatura  $t_0$  e  $\alpha$  o coeficiente de dilatação do material da barra.

Considere duas barras, X e Y, feitas de um mesmo material. A uma certa temperatura, a barra X tem o dobro do comprimento da barra Y . Essas barras são, então, aquecidas até outra temperatura, o que provoca uma dilatação  $\Delta X$  na barra X e  $\Delta Y$  na barra Y.

A relação CORRETA entre as dilatações das duas barras é

- a)  $\Delta X = \Delta Y$  .
- b)  $\Delta X = 4 \Delta Y$
- c)  $\Delta X = \frac{\Delta Y}{2}$
- d)  $\Delta X = 2 \Delta Y$

5- A dilatação térmica dos sólidos depende diretamente de três fatores ou grandezas. Assinale a opção que contém as três grandezas corretas:

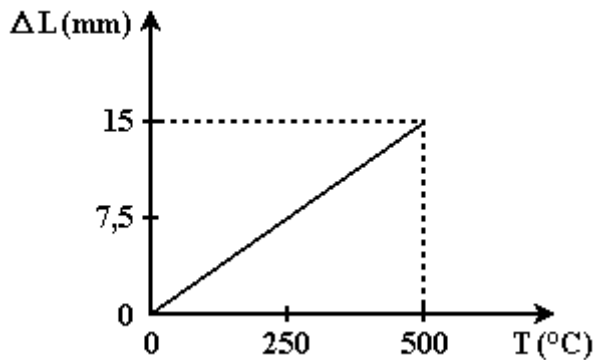
- a) tamanho inicial, natureza do material e velocidade
- b) tamanho inicial, tempo e velocidade
- c) tamanho inicial, natureza do material e variação da temperatura
- d) tamanho inicial, variação da temperatura e tempo

6- Uma barra de determinado material possui comprimento de 10m à temperatura ambiente (20°C) e comprimento de 10,1m, quando submetida à uma temperatura de 220°C. Calcule o coeficiente de dilatação deste material.

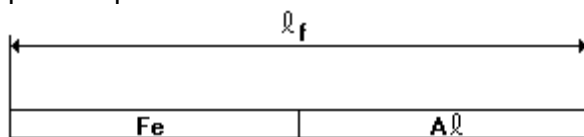
7-(Cesgranrio 95) Uma régua de metal mede corretamente os comprimentos de uma barra de alumínio e de uma de cobre, na temperatura ambiente de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sendo os coeficientes de dilatação linear térmica do metal, do alumínio e do cobre, respectivamente iguais a  $2,0 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ,  $2,4 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  e  $1,6 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , então é correto afirmar que, a  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , as medidas fornecidas pela régua para os comprimentos das barras de alumínio e de cobre, relativamente aos seus comprimentos reais nessa temperatura, serão, respectivamente:

- a) menor e menor. d) maior e maior.  
 b) menor e maior. e) igual e igual.  
 c) maior e menor.

8- (Ufpe 96) O gráfico a seguir representa a variação, em milímetros, do comprimento de uma barra metálica, de tamanho inicial igual a  $1\ 000\text{ m}$ , aquecida em um forno industrial. Qual é o valor do coeficiente de dilatação térmica linear do material de que é feita a barra, em unidades de  $10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  ?

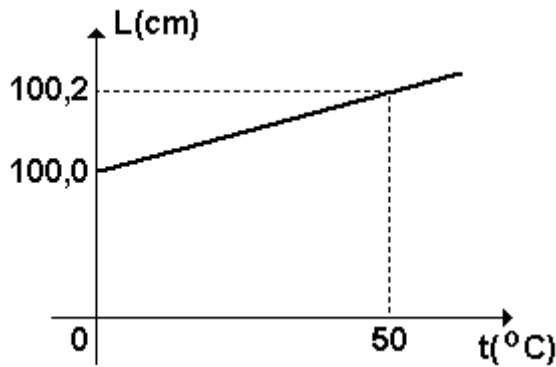


9- (Fei 97) Duas barras, sendo uma de ferro e outra de alumínio, de mesmo comprimento  $l = 1\text{ m}$  a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , são unidas e aquecidas até  $320\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Sabe-se que o coeficiente de dilatação linear do ferro é de  $12 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  e do alumínio é  $22 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ . Qual é o comprimento final após o aquecimento?



- a) 2,0108 m d) 2,0120 m  
 b) 2,0202 m e) 2,0102 m  
 c) 2,0360 m

10-(Puccamp 98) A figura a seguir representa o comprimento de uma barra metálica em função de sua temperatura.



A análise dos dados permite concluir que o coeficiente de dilatação linear do metal constituente da barra é, em  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ,

- a)  $4 \cdot 10^{-5}$
- b)  $2 \cdot 10^{-5}$
- c)  $4 \cdot 10^{-6}$
- d)  $2 \cdot 10^{-6}$
- e)  $1 \cdot 10^{-6}$

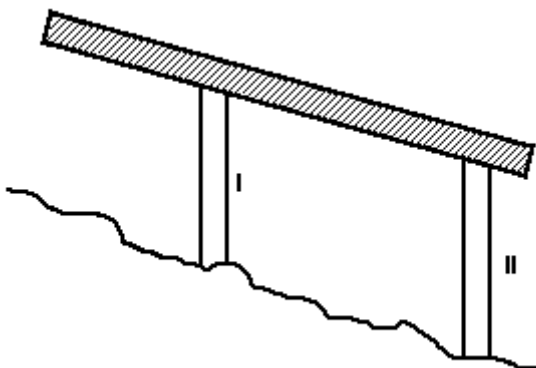
11- (Ufes 96) Uma barra de metal tem comprimento igual a 10,000 m a uma temperatura de  $10,0^{\circ}\text{C}$  e comprimento igual a 10,006 m a uma temperatura de  $40^{\circ}\text{C}$ . O coeficiente de dilatação linear do metal é

- a)  $1,5 \times 10^{-4} ^{\circ}\text{C}^{-1}$
- b)  $6,0 \times 10^{-4} ^{\circ}\text{C}^{-1}$
- c)  $2,0 \times 10^{-5} ^{\circ}\text{C}^{-1}$
- d)  $2,0 \times 10^{-6} ^{\circ}\text{C}^{-1}$
- e)  $3,0 \times 10^{-6} ^{\circ}\text{C}^{-1}$

12- (Ita 95) Se duas barras, uma de alumínio com comprimento  $L_1$  e coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_1 = 2,30 \times 10^{-5} ^{\circ}\text{C}^{-1}$  e outra de aço com comprimento  $L_2 > L_1$  e coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_2 = 1,10 \times 10^{-5} ^{\circ}\text{C}^{-1}$ , apresentam uma diferença em seus comprimentos a  $0^{\circ}\text{C}$ , de 1000 mm e essa diferença se mantém constante com a variação da temperatura, podemos concluir que os comprimentos  $L_1$  e  $L_2$  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)  $L_1 = 323 \text{ mm}; L_2 = 1323 \text{ mm}$

13- (Cesgranrio 92) Uma rampa para saltos de asa-delta é construída de acordo com o esquema que se segue. A pilastra de sustentação II tem, a  $0^{\circ}\text{C}$ , comprimento três vezes maior do que a I.

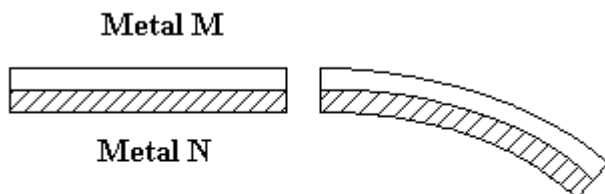


Os coeficientes de dilatação de I e II são, respectivamente,  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$ . Para que a rampa mantenha a mesma inclinação a qualquer temperatura, é necessário que a relação entre  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$  seja:

- a)  $\alpha_1 = \alpha_2$
- b)  $\alpha_1 = 2\alpha_2$
- c)  $\alpha_1 = 3\alpha_2$
- d)  $\alpha_2 = 3\alpha_1$
- e)  $\alpha_2 = 2\alpha_1$

14) (Ufmg 95) Duas lâminas de metais diferentes, M e N, são unidas rigidamente. Ao se aquecer o conjunto até uma certa temperatura, esse se deforma, conforme mostra a figura a seguir.

Com base na deformação observada, pode-se concluir que



Temperatura  $T_1$

Temperatura  $T_2 > T_1$

- a capacidade térmica do metal M é maior do que a capacidade térmica do metal N.
- a condutividade térmica do metal M é maior do que a condutividade térmica do metal N.
- a quantidade de calor absorvida pelo metal M é maior do que a quantidade de calor absorvida pelo metal N.
- o calor específico do metal M é maior do que o calor específico do metal N.
- o coeficiente de dilatação linear do metal M é maior do que o coeficiente de dilatação linear do metal N.

#### Dilatação superficial

15- (Fatec 96) Uma placa de alumínio tem um grande orifício circular no qual foi colocado um pino, também de alumínio, com grande folga. O pino e a placa são aquecidos de  $500^\circ\text{C}$ , simultaneamente.

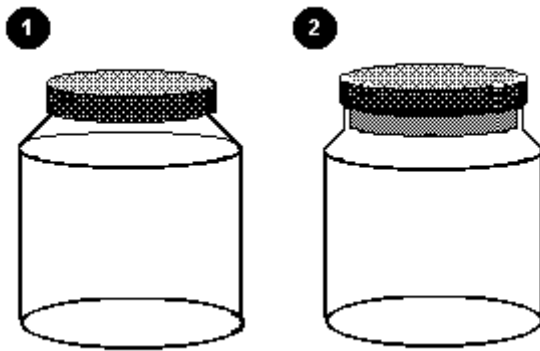
Podemos afirmar que

- a folga irá aumentar, pois o pino ao ser aquecido irá contrair-se.
- a folga diminuirá, pois ao aquecermos a chapa a área do orifício diminui.
- a folga diminuirá, pois o pino se dilata muito mais que o orifício.
- a folga irá aumentar, pois o diâmetro do orifício aumenta mais que o diâmetro do pino.
- a folga diminuirá, pois o pino se dilata, e a área do orifício não se altera.

16- (Uel 97) Uma chapa de zinco, cujo coeficiente de dilatação linear é  $25 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , sofre elevação de  $10^\circ\text{C}$  na sua temperatura. Verifica-se que a área da chapa aumenta de  $2,0 \text{ cm}^2$ . Nessas condições, a área inicial da chapa mede, em  $\text{cm}^2$ ,

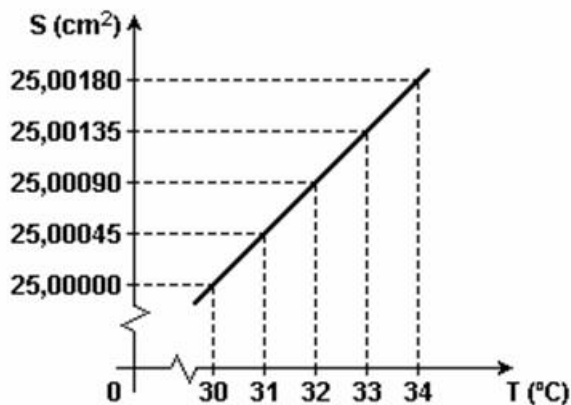
- $2,0 \cdot 10^2$
- $8,0 \cdot 10^2$
- $4,0 \cdot 10^3$
- $2,0 \cdot 10^4$
- $8,0 \cdot 10^4$

17- (Uepg 2001) A figura abaixo mostra dois frascos de vidro (1 e 2), vazios, ambos com tampas de um mesmo material indeformável, que é diferente do vidro. As duas tampas estão plenamente ajustadas aos frascos, uma internamente e outra externamente. No que respeita à dilatabilidade desses materiais, e considerando  $\alpha_v$  que é o coeficiente de expansão dos dois vidros e que  $\alpha_t$  é o coeficiente de expansão das duas tampas, assinale o que for correto.



- Sendo  $\alpha_t$  menor que  $\alpha_v$ , se elevarmos a temperatura dos dois conjuntos, o vidro 1 se romperá.
- Sendo  $\alpha_t$  maior que  $\alpha_v$ , se elevarmos a temperatura dos dois conjuntos, o vidro 2 se romperá.
- Sendo  $\alpha_t$  menor que  $\alpha_v$ , se elevarmos a temperatura dos dois conjuntos, ambos se romperão.
- Sendo  $\alpha_t$  maior que  $\alpha_v$ , se diminuirmos a temperatura dos dois conjuntos, o vidro 1 se romperá.
- Qualquer que seja a variação a que submetemos os dois conjuntos, nada ocorrerá com os frascos e com as tampas.

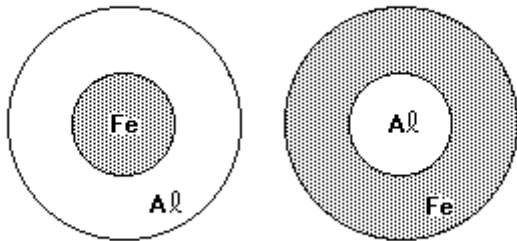
18- (Ufc 2006) Numa experiência de laboratório, sobre dilatação superficial, foram feitas várias medidas das dimensões de uma superfície  $S$  de uma lâmina circular de vidro em função da temperatura  $T$ . Os resultados das medidas estão representados no gráfico a seguir.



Com base nos dados experimentais fornecidos no gráfico, pode-se afirmar, corretamente, que o valor numérico do coeficiente de dilatação linear do vidro é:

- $24 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .
- $18 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .
- $12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .
- $9 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .
- $6 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

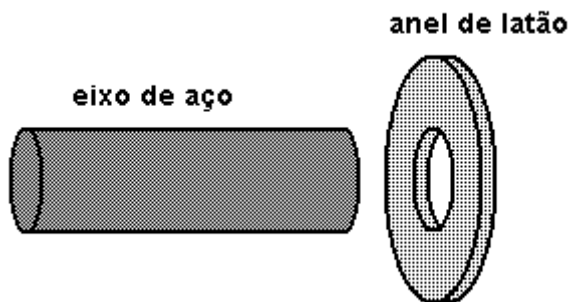
19- (Ufmg 97) O coeficiente de dilatação térmica do alumínio (Al) é, aproximadamente, duas vezes o coeficiente de dilatação térmica do ferro (Fe). A figura mostra duas peças onde um anel feito de um desses metais envolve um disco feito do outro. À temperatura ambiente, os discos estão presos aos anéis.



Se as duas peças forem aquecidas uniformemente, é correto afirmar que

- apenas o disco de Al se soltará do anel de Fe.
- apenas o disco de Fe se soltará do anel de Al.
- os dois discos se soltarão dos respectivos anéis.
- os discos não se soltarão dos anéis.

20- (Ufmg 2006) João, chefe de uma oficina mecânica, precisa encaixar um eixo de aço em um anel de latão, como mostrado nesta figura:



À temperatura ambiente, o diâmetro do eixo é maior que o do orifício do anel.

Sabe-se que o coeficiente de dilatação térmica do latão é maior que o do aço.

Diante disso, são sugeridos a João alguns procedimentos, descritos nas alternativas a seguir, para encaixar o eixo no anel.

Assinale a alternativa que apresenta um procedimento que NÃO permite esse encaixe.

- Resfriar apenas o eixo.
- Aquecer apenas o anel.
- Resfriar o eixo e o anel.
- Aquecer o eixo e o anel.

21- Uma placa de ferro tem área de  $200\text{cm}^2$  quando está submetida a uma temperatura de  $30^\circ\text{C}$ . Calcule o aumento que esta chapa irá sofrer quando for submetida a uma temperatura duas vezes maior. Dado  $\alpha_{\text{ferro}}=2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

#### Dilatação volumétrica

22- (Fatec 99) Um bloco maciço de zinco tem forma de cubo, com aresta de 20cm a  $50^\circ\text{C}$ . O coeficiente de dilatação linear médio do zinco é  $25 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

O valor, em  $\text{cm}^3$ , que mais se aproxima do volume desse cubo a uma temperatura de  $-50^\circ\text{C}$  é:

- 8060
- 8000
- 7980
- 7940
- 7700

23- O volume de um bloco metálico sofre um aumento de 0,6% quando sua temperatura varia de 200 °C. O coeficiente de dilatação linear médio desse metal, em °C<sup>-1</sup>, vale

- a)  $1,0 \cdot 10^{-5}$
- b)  $3,0 \cdot 10^{-5}$
- c)  $1,0 \cdot 10^{-4}$
- d)  $3,0 \cdot 10^{-4}$
- e)  $3,0 \cdot 10^{-3}$

24-(PUC MG 99) O coeficiente de dilatação linear do cobre é  $17 \times 10^{-6} \text{ °C}^{-1}$ . Então, uma esfera de cobre de volume  $1\text{m}^3$ , ao ter sua temperatura elevada de 1°C, sofrerá um acréscimo de volume de:

- a)  $0,0017 \text{ cm}^3$
- b)  $0,0034 \text{ cm}^3$
- c)  $0,0051 \text{ cm}^3$
- d)  $17 \text{ cm}^3$
- e)  $51 \text{ cm}^3$

25- (Pucmg 97) O tanque de gasolina de um automóvel, de capacidade 60 litros, possui um reservatório auxiliar de retorno com volume de 0,48 litros, que permanece vazio quando o tanque está completamente cheio. Um motorista enche o tanque quando a temperatura era de 20°C e deixa o automóvel exposto ao sol. A temperatura máxima que o combustível pode alcançar, desprezando-se a dilatação do tanque, é igual a:

$$\gamma_{\text{gasolina}} = 2,0 \times 10^{-4} \text{ °C}^{-1}$$

- a) 60°C
- b) 70°C
- c) 80°C
- d) 90°C
- e) 100°C

26- Um cubo tem volume de  $1\text{m}^3$  a 10°C. Calcule o seu volume a 60°C, sabendo-se que o seu coeficiente de dilatação volumétrica vale  $6 \times 10^{-6} \text{ °C}^{-1}$

### Dilatação dos líquidos

27- (UFOP-95) Um frasco de vidro, cujo volume é  $1000 \text{ cm}^3$  a 0°C, está completamente cheio de mercúrio a essa temperatura. Quando o conjunto é aquecido até 200°C transbordam  $34 \text{ cm}^3$  de mercúrio. Dado: coeficiente de dilatação volumétrica do mercúrio:  $\gamma = 0,18 \cdot 10^{-3} \text{ °C}^{-1}$ . Calcule:

- a) o aumento de volume sofrido pelo mercúrio.
- b) o coeficiente de dilatação linear do vidro.

28- (Pucmg 2007) Um recipiente de vidro está completamente cheio de um determinado líquido. O conjunto é aquecido fazendo com que transborde um pouco desse líquido. A quantidade de líquido transbordado representa a dilatação:

- a) do líquido, apenas.
- b) do líquido menos a dilatação do recipiente.
- c) do recipiente, apenas.
- d) do recipiente mais a dilatação do líquido

29- Um recipiente de vidro ( $\gamma = 5 \times 10^{-6} \text{ °C}^{-1}$ ), de volume igual a  $100\text{dm}^3$  está completamente cheio de álcool à temperatura ambiente (20 °C). Ao ser aquecido a 60°C, nota-se que foram derramados  $0,2\text{dm}^3$ . Calcule a dilatação real do líquido.

30- (Fgv 2001) O dono de um posto de gasolina recebeu 4000 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. Qual foi o prejuízo, em litros de combustível, que o dono do posto sofreu?

(Dados: coeficiente de dilatação do combustível é de  $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ °C}^{-1}$ )

- a) 4L  
 b) 80L  
 c) 40L
- d) 140L  
 e) 60L

31- (Fuvest 98) Um termômetro especial, de líquido dentro de um recipiente de vidro, é constituído de um bulbo de  $1\text{cm}^3$  e um tubo com secção transversal de  $1\text{mm}^2$ . À temperatura de  $20\text{ }^\circ\text{C}$ , o líquido preenche completamente o bulbo até a base do tubo. À temperatura de  $50\text{ }^\circ\text{C}$  o líquido preenche o tubo até uma altura de  $12\text{mm}$ . Considere desprezíveis os efeitos da dilatação do vidro e da pressão do gás acima da coluna do líquido. Podemos afirmar que o coeficiente de dilatação volumétrica médio do líquido vale:

- a)  $3 \times 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$   
 b)  $4 \times 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$   
 c)  $12 \times 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- d)  $20 \times 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$   
 e)  $36 \times 10^{-4}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

32- (Ufpel 2005) Os postos de gasolina, são normalmente abastecidos por um caminhão-tanque. Nessa ação cotidiana, muitas situações interessantes podem ser observadas. Um caminhão-tanque, cuja capacidade é de  $40.000$  litros de gasolina, foi carregado completamente, num dia em que a temperatura ambiente era de  $30\text{ }^\circ\text{C}$ . No instante em que chegou para abastecer o posto de gasolina, a temperatura ambiente era de  $10\text{ }^\circ\text{C}$ , devido a uma frente fria, e o motorista observou que o tanque não estava completamente cheio.

Sabendo que o coeficiente de dilatação da gasolina é  $1,1 \times 10^{-3}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$  e considerando desprezível a dilatação do tanque, é correto afirmar que o volume do ar, em litros, que o motorista encontrou no tanque do caminhão foi de

- a) 40.880.  
 b) 8.800.  
 c) 31.200.
- d) 4.088.  
 e) 880.

**Gabarito:**

- |   |                       |   |
|---|-----------------------|---|
| 1. a  | 13. c                 | 25. a   |
| 2. d  | 14. e                 | 26. $V = 1,0003\text{m}^3$  |
| 3. a  | 15. d                 | 27.   |
| 4. d  | 16. c                 | a) $\Delta V_{\text{Hg}} = 36\text{cm}^3$                                   |
| 5. c  | 17. a                 | b) $\gamma_{\text{vidro}} = 0,01 \times 10^{-3}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ |
| 6. $\alpha = 5 \times 10^{-5}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$     | 18. d                 | 28. b   |
| 7. c  | 19. b                 | 29. $\Delta V_{\text{real}} = 36\text{ dm}^3$                               |
| 8. $\alpha = 0,003 \times 10^{-6}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ | 20. c                 | 30. b   |
| 9. d  | 21. $0,24\text{cm}^2$ | 31. b   |
| 10. a   | 22. d                 | 32. e   |
| 11. c   | 23. a                 |   |
| 12. c   | 24. e                 |   |

Veja mais sobre Física e Matemática no Site

**Plantão de Física - ΠΦ**

www.plantaofisica.blogspot.com