

Lista extra de exercícios sobre dilatação térmica

1 - Como podemos explicar a dilatação dos corpos ao serem aquecidos ?

2 - Responda os itens abaixo:

- Escreva a expressão matemática que nos permite calcular a dilatação linear de um sólido. Explique o significado de cada um dos símbolos que aparecem nesta expressão.
- Escreva a expressão matemática que nos permite calcular a dilatação superficial de um corpo. Explique o significado de cada um dos símbolos que aparecem nesta expressão.
- Escreva a expressão matemática que nos permite calcular a dilatação volumétrica de um corpo. Explique o significado de cada um dos símbolos que aparecem nesta expressão.

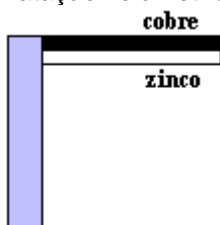
3 - Que fatores influenciam na dilatação que um corpo irá sofrer ?

4 - Conhecendo-se o coeficiente de dilatação linear de um sólido como procedemos para determinar o seu coeficiente de dilatação superficial e volumétrico ?

5 - Duas barras, A e B, de mesmo comprimento inicial, sofrem a mesma elevação de temperatura. As dilatações destas barras poderão ser diferentes ? Explique.

6 - Duas barras, A e B, de mesmo material, sofrem a mesma elevação de temperatura. As dilatações destas barras poderão ser diferentes ? Explique.

7 - O coeficiente de dilatação superficial do ferro é $24 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Calcule o seu coeficiente de dilatação volumétrica.



8 - Uma lâmina bimetálica é construída soldando-se uma lâmina de cobre de coeficiente de dilatação linear $17 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ a uma de zinco, cujo coeficiente de dilatação linear é $25 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Na temperatura ambiente (25°C) a lâmina está reta e na horizontal, como mostra a figura ao lado. Explique o que acontece com a lâmina quando a temperatura aumentar para 60°C e depois explique o que acontece quando a temperatura baixar para 8°C .

9 - Um fio metálico tem comprimento de 100m, a 0°C . Sabendo que este fio é constituído por um material com coeficiente de dilatação térmica linear $17 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, determine:

- A variação no comprimento do fio quando este é aquecido até 10°C .
- O comprimento final do fio na temperatura de 10°C .

10 - Uma placa retangular mede 10cm por 20cm à temperatura de 0°C . O coeficiente de dilatação linear do material que constitui a placa vale $20 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Determine:

- A área da placa a 0°C ;
- A variação da área da placa quando a temperatura sobe para 50°C ;
- A área da chapa à temperatura de 50°C ;
- A porcentagem de aumento na área da chapa.

11 - Uma esfera de madeira está flutuando na superfície da água, contida em um recipiente, à temperatura de 2°C . Se apenas a água for aquecida até sua temperatura atingir 4°C :

- O volume da água aumentará, diminuirá ou não sofrerá alteração ?
- A densidade da água aumentará, diminuirá ou não sofrerá alteração ?
- Então, a parte submersa da esfera aumentará, diminuirá ou não sofrerá alteração ?

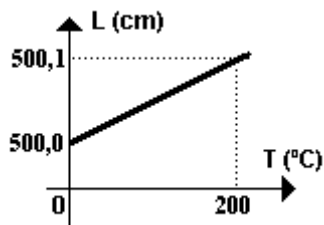
12 - Responda todos os itens do exercício anterior supondo que a temperatura da água mude agora de 4°C para 20°C .

13 - O que ocorre com a densidade de um sólido quando sua temperatura aumenta ? Explique.

14 - Um negociante de tecidos possui um "metro" de metal que foi graduado à 20°C . Suponha que o negociante esteja usando este "metro" em um dia de verão, no qual a temperatura esteja próxima de 40°C . Neste dia:

- O comprimento do "metro" do negociante é maior ou menor do que 1m ?

- b) Ao vender uma peça de tecido, medindo o seu comprimento com este metro o comerciante estará tendo lucro ou prejuízo ? Explique. (A dilatação do tecido é desprezível).



15 - O gráfico ao lado nos mostra como varia o comprimento de uma barra metálica em função da sua temperatura.

- a) Qual é o coeficiente de dilatação linear do material que constitui a barra ?
 b) Se uma barra constituída por este material tiver 200m de comprimento a 10°C , determine seu comprimento final quando ela for aquecida a 110°C .

16 - Um paralelepípedo, a 30°C , tem dimensões $10\text{cm} \times 20\text{cm} \times 40\text{cm}$ e é constituído por um material cujo coeficiente de dilatação linear vale $5 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Determine o acréscimo de volume, em cm^3 , sofrido pelo paralelepípedo quando este é aquecido até 130°C .

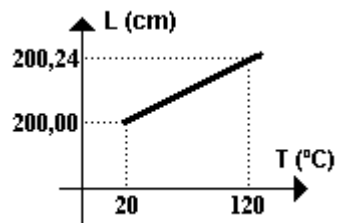
17 - Uma chapa de zinco, de forma retangular, tem 60cm de comprimento e 40cm de largura à temperatura de 20°C . Supondo que a chapa foi aquecida até 120°C , e que o coeficiente de dilatação linear do zinco vale $25 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, calcule:

- a) A dilatação no comprimento da chapa.
 b) A dilatação na largura da chapa.
 c) A área da chapa a 20°C .
 d) A área da chapa a 120°C .
 e) O valor do coeficiente de dilatação superficial da chapa.
 f) O aumento na área da chapa usando o valor de \square obtido no item anterior.

18 - Você é convidado a projetar uma ponte metálica, cujo comprimento será de 2 km . Considerando os efeitos de contração e expansão térmica para temperatura no intervalo de -40°C e 40°C e o coeficiente de dilatação linear do metal, que é $12 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, qual é a máxima variação esperada no comprimento da ponte ?

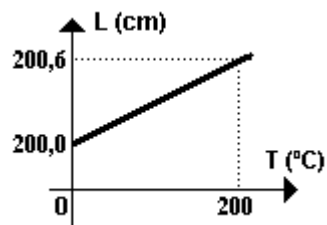
19 - À temperatura de 0°C uma esfera oca de metal passa com certa folga por dentro de um anel metálico e circular. Ao sofrerem uma variação idêntica de temperatura (esfera e anel) a esfera não mais consegue passar pelo anel. Explique por que isso aconteceu.

20 - A variação do comprimento de um fio de aço em função da temperatura é mostrado no gráfico ao lado. Calcule o coeficiente de dilatação linear do aço.



21 - Um orifício numa panela de ferro, a 0°C , tem 5cm^2 de área. Se o coeficiente de dilatação linear do ferro é de $1,2 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ calcule a área deste orifício quando a temperatura chegar a 300°C .

22 - O gráfico ao lado nos mostra como varia o comprimento de uma barra metálica em função da sua temperatura. Uma panela feita com o mesmo material da barra tem uma capacidade de 1000 ml , a 0°C . Calcule a capacidade desta panela a 100°C .



23 - Um sólido homogêneo apresenta, a 5°C , um volume igual a 4 cm^3 . Aquecido até 505°C , seu volume aumenta de $0,06 \text{ cm}^3$. Qual o coeficiente de dilatação linear do material deste sólido ?

24 - O dono de um posto de gasolina consulta uma tabela de coeficientes de dilatação volumétrica, obtendo para o coeficiente de dilatação volumétrica do álcool o valor de $10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Calcule quantos litros ele estará ganhando se comprar 14 000 litros do combustível em um dia em que a temperatura é de 20°C e revende-lo num dia mais quente, em que esta temperatura seja de 30°C .

25 - Uma certa massa de água líquida sob pressão normal sofre um aquecimento a partir de uma determinada temperatura. Nestas condições podemos afirmar que:

- a) o volume de água permaneceu constante se o aquecimento foi de 0°C a 4°C.
- b) o volume de água aumentou se o aquecimento foi de 0°C a 4°C.
- c) o volume de água tanto pode ter aumentado, como diminuído, devido ao seu comportamento anômalo.
- d) O volume de água diminuiu segundo a lei $\Delta V = V_o \cdot \gamma \cdot \Delta T$.
- e) O volume de água aumentou segundo a lei $\Delta V = V_o \cdot \gamma \cdot \Delta T$.

26 - A partir da relação $\Delta L = L_o \cdot \alpha \cdot \Delta T$, determine uma expressão que permita calcular o comprimento final L da barra.

27 - DESAFIO - Um líquido cujo coeficiente de dilatação é $20 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, a 0°C, preenche completamente um frasco cuja capacidade é 1000 ml. Se o material com que o frasco é fabricado tem coeficiente de dilatação linear $20 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, qual é o volume de líquido que transborda quando o conjunto é aquecido a 50°C ?

Gabarito

1) O aumento da temperatura faz com que as moléculas do corpo vibrem ou se movam com maior intensidade. Isso faz com que ocorra um aumento nas distâncias intermoleculares que resulta no aumento do tamanho do corpo como um todo.			
2a) $\Delta L = L_o \cdot \alpha \cdot \Delta T$	2b) $\Delta A = A_o \cdot \beta \cdot \Delta T$	2c) $\Delta V = V_o \cdot \gamma \cdot \Delta T$	
3) Os fatores são três: tamanho inicial, variação da temperatura e material de que é feito o corpo. Estes três fatores aparecem nas expressões que calcula as dilatações lineares, superficiais e volumétricas.			
4) $\beta = 2 \cdot \alpha$ e $\gamma = 3 \cdot \alpha$ (O coeficiente de dilatação superficial é duas vezes maior que o coeficiente de dilatação linear, e o coeficiente de dilatação volumétrico é três vezes maior que o coeficiente de dilatação linear.)			
5) Sim, pois a dilatação depende também do material de que é feita a barra. Se a barra A for de um material diferente da B elas terão dilatações diferentes.			
6) Sim, pois a dilatação depende também do tamanho inicial de cada uma. Se a barra A for maior ou menor que a barra B suas dilatações serão diferentes.			
7) $36 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$			
8) Na temperatura de 60°C as lâminas de cobre e zinco irão dilatar-se, só que a lâmina de zinco apresenta uma dilatação maior pelo fato do seu coeficiente de dilatação ser maior, fazendo com que a lâmina bimetálica curve-se para cima. Quando a temperatura baixar para 8°C, as lâminas de zinco e cobre irão se contrair, só que a lâmina de zinco apresenta uma maior contração, pelo fato do seu coeficiente ser maior. Com isso a lâmina bimetálica curva-se para baixo.			
9a) $17 \times 10^{-3} \text{ m}$ ou 17mm	9b) 100,017m		
10a) 200 cm^2	10b) $0,2 \text{ cm}^2$	10c) $200,2 \text{ cm}^2$	10d) 0,1%
11a) O volume da água irá diminuir (lembrar do comportamento anômalo da água para esta faixa de temperatura).			
11b) Como o volume diminuiu, a densidade aumentou (mesma massa ocupando um volume menor representa aumento da densidade).			
11c) A parte submersa irá diminuir com o aumento da densidade da água.			
12a) O volume da água irá aumentar (lembrar do comportamento anômalo da água só ocorre entre 0°C e 4°C. Fora disso a água se comporta como as outras substâncias.)			
12b) Como o volume aumentou, a densidade diminuiu (mesma massa ocupando um volume maior representa uma diminuição na densidade)			
12c) A parte submersa irá aumentar com a diminuição da densidade da água.			
13) Sua densidade em geral diminui. O aumento da temperatura implica um aumento no volume dos corpos (lembrando que existem algumas exceções, como o caso da água, de 0°C a 4°C). Com o aumento do volume a densidade tende a diminuir, já que a massa da substância não varia.			
14a) É Maior do que um metro.		14b) Ele terá prejuízo.	
15a) $10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$	15b) 200,02m	16) 12 cm^3	
17a) 0,15cm	17b) 0,10cm	17c) 2400 cm^2	17d) 2412 cm^2 17e) $50 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ 17f) 12 cm^2
18) 1,92m			

19) O coeficiente de dilatação linear do material da esfera é maior que o coeficiente de dilatação linear do material do anel. Por isso a esfera dilatou mais que o anel.			
20) $1,2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	21) $5,036\text{cm}^2$	22) 1004,5 ml	23) $1 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
24) $1,4 \times 10^2$ litros	25) c	26) $L = (L_o \cdot \alpha \cdot \Delta T) + L_o$	27) 97ml