

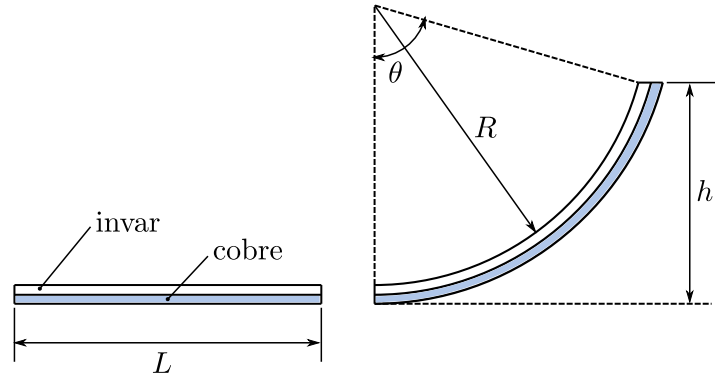
Lista 2 - Temperatura

Prof. Elvis Soares

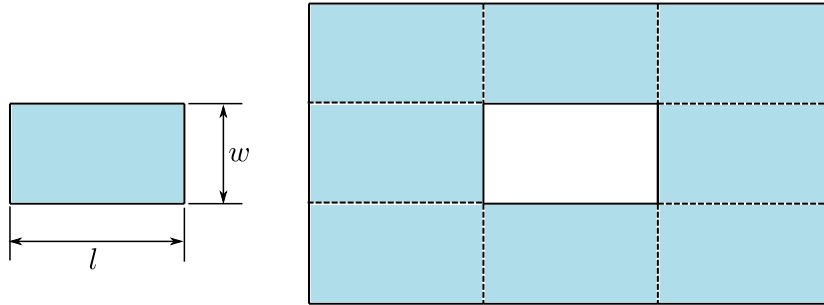
1. A escala *Rankine* é uma escala absoluta que usa a mesma unidade de variação de temperatura que a escala Fahrenheit. (a) Sabendo que o ponto de ebulição da água vale $671,67^\circ\text{Ra}$ e que o ponto de fusão do gelo vale $491,67^\circ\text{Ra}$, determine a relação de conversão entre a escala Rankine e a escala Celsius. (b) Mostre que o 0°Ra corresponde ao 0 K . (c) Mostre que a variação de temperatura de 1°C corresponde a uma variação de $1,8^\circ\text{Ra}$.
2. Duas vigas de concreto formam uma ponte de comprimento L entre duas paredes, conforme figura abaixo. Se a temperatura ambiente aumentar em ΔT , cada viga irá dilatar e a ponte formará um arco, conforme figura. A dilatação das paredes pode ser desprezada, e o coeficiente de dilatação do concreto é α . (a) Determine a altura y alcançada. (b) Dados $\alpha = 12 \times 10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$, $L = 250\text{ m}$ e $\Delta T = 20^\circ\text{C}$, calcule o valor de y .



3. Uma lâmina bimetálica, usada em termostatos, é constituída de duas lâminas de espessura d soldadas lado-a-lado, conforme figura. Uma lâmina é feita de invar cujo coeficiente de dilatação linear é α_i e a outra é feita de cobre com coeficiente de dilatação α_c . A uma temperatura T as lâminas tem o mesmo comprimento L , e tem uma de suas extremidades fixada a um suporte. Ao aumentarmos a temperatura em ΔT , a lâmina se curva e a outra extremidade abre o contato elétrico do termostato. (a) Calcule o raio R de curvatura da lâmina. (b) Determine o ângulo de abertura central θ . (c) Determine a altura h de flexão da extremidade livre da lâmina, usando o fato que $\theta \ll 1$. (d) Dados: $L = 10\text{ cm}$, $d = 0,5\text{ mm}$, $\Delta T = 10^\circ\text{C}$, $\alpha_i = 0,9 \times 10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$, $\alpha_c = 17 \times 10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$; determine numericamente R , θ e h .



4. Uma chapa retangular tem uma área igual a lw a uma certa temperatura T . Sabe-se que o coeficiente de dilatação linear do material é α . (a) Se a temperatura aumentar em ΔT , mostre que o aumento da área será de $\Delta A = 2\alpha(lw)\Delta T$. (b) Se usássemos essa chapa para montar um mosaico, conforme figura, qual seria a dilatação da área total? (c) Esse resultado é consistente com a expansão ou diminuição do buraco central do mosaico?



5. Um líquido com coeficiente de expansão volumétrica γ preenche uma cavidade esférica de volume V . Essa cavidade possui uma pequena abertura no seu topo, onde está conectado um longo capilar de área A . A cavidade e o capilar são feitos de um material de coeficiente de expansão linear α . Qual será a altura h que o líquido atingirá no capilar se aumentarmos a temperatura em ΔT ?
6. Um líquido tem densidade ρ numa certa temperatura T . (a) Mostre que a variação relativa de densidade para uma variação de temperatura ΔT é dada por $\Delta\rho/\rho = -\gamma\Delta T$. (b) Água pura tem uma densidade máxima de $1,0000 \text{ g/cm}^3$ a $4,0^\circ\text{C}$, e densidade de $0,9997 \text{ g/cm}^3$ a $10,0^\circ\text{C}$. Qual o valor de γ nesse intervalo de temperatura? (c) À 0°C , a densidade da água é $0,9999 \text{ g/cm}^3$. Qual é o valor de γ no intervalo de temperatura de 0°C a $4,0^\circ\text{C}$. (d) O que os sinais nos resultados dos itens (b) e (c) significam?
7. Um gás está confinado num tanque a pressão P e temperatura T . Se dois terços do gás for jogado fora. (a) Qual será a pressão do gás no tanque? (b) Qual deveria ser a temperatura no tanque para que a pressão volte a ser P .
8. Alguns gases reais se comportam como gás ideal. (a) Mostre que a densidade de um gás

ideal ocupando um volume V é dada por $\rho = P\mu/RT$, onde μ é a massa molar do gás.

(b) Determine a densidade do gás oxigênio à pressão atmosférica e a $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Moysés: 7.2, 7.5, 7.6, 7.9, 9.2.