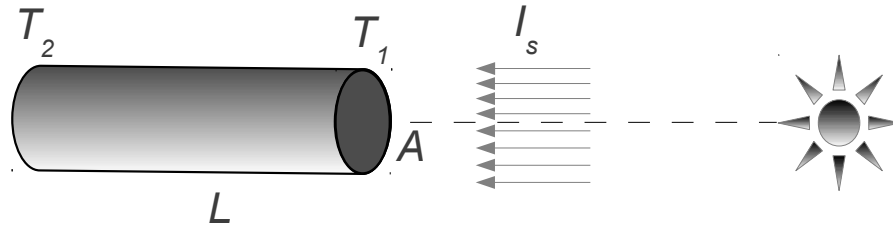


PROVA 2 - FÍSICA II PARA O INSTITUTO OCEANOGRÁFICO (4300112)

Prof. José Roberto B. Oliveira - IFUSP - 05/2013

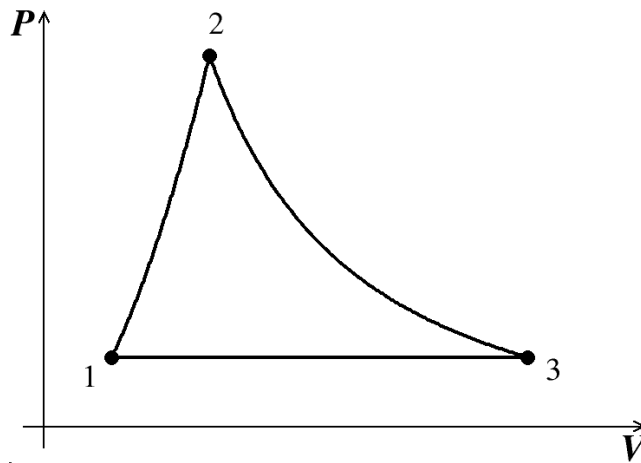
OBS.: Permitido o uso de calculadora



1 Um cilindro de granito é posto em órbita circular em torno do sol mantendo seu eixo sempre alinhado com a direção dos raios solares. As superfícies planas das extremidades do cilindro tem área A e emissividade e , enquanto a superfície cilíndrica é espelhada e tem emissividade desprezível. A intensidade da radiação solar que incide sobre a face direcionada para o sol é I_s . A outra face permanece sempre no escuro. Dados:

- Área das faces planas: $A = 1,2 \text{ m}^2$;
 - Comprimento do cilindro: $L = 37 \text{ m}$;
 - Condutividade térmica do granito: $k = 1,7 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$;
 - Emissividade das faces planas $e = 0,81$;
 - Constante de StefanBoltzmann: $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^4)$.
- (a) [2,0] Observa-se que a diferença de temperatura entre as duas faces do cilindro é $\Delta T = (T_1 - T_2) = 100 \text{ K}$. Determine as temperaturas das faces, T_1 e T_2 em graus Celsius.
- (b) [0,5] Determine a intensidade da radiação solar na região da órbita do cilindro I_s em W/m^2 .
- (c) [0,5] O coeficiente de dilatação linear do granito é $\alpha = 8,0 \times 10^{-6}$. Determine a diferença percentual entre as áreas das duas faces planas do granito.
- (d) [1,0] Se a orientação do cilindro relativa ao sol for modificada de modo a manter seu eixo perpendicular aos raios solares, qual será a quantidade líquida de calor trocada pelo cilindro até que sua temperatura se equilibre com a da radiação cósmica de fundo, correspondente a $2,7 \text{ K}$. O calor específico do granito é $c = 790 \text{ J}/(\text{Kg}\cdot\text{K})$, e sua densidade é $\rho = 2,7 \times 10^3 \text{ Kg}/\text{m}^3$.

- 2) Uma lâmpada incandescente típica é preenchida com gás Argônio (Ar) a baixa pressão (1 Pa). O Argônio é um gás nobre. As moléculas de Ar tem diâmetro de cerca de $3,6 \times 10^{-10}$ m, e sua massa atômica é $A = 40$. Determine:
- (a) [0,5] O número de moléculas de Ar por m^3 quando a lâmpada está desligada, e na temperatura ambiente de 27°C , e o total de moléculas de Ar no interior da lâmpada considerando-se que o volume interno é de 120 cm^3 .
- (b) [0,5] O livre caminho médio das moléculas de Ar a esta temperatura e pressão.
- (c) [0,5] A velocidade quadrática média $\sqrt{\langle v^2 \rangle}$ da moléculas de Ar e o tempo médio entre colisões.
- (d) [0,5] A energia interna total das moléculas de Ar no interior da lâmpada. De quanto varia esta energia se a lâmpada for aquecida até 400 K ?
-



- 3) O gráfico acima mostra o diagrama PV de um ciclo de 3 etapas com $n = 5$ moles de um gás ideal. A primeira etapa (1-2) consiste de um processo especial em que a pressão é proporcional ao quadrado do volume: $P = aV^2$ (sendo $a = 100 \text{ Pa/m}^6$ um parâmetro constante), a segunda (2-3) é uma expansão adiabática e a terceira (3-1) uma compressão isobárica de $V_3 = 5 \text{ m}^3$ para $V_1 = 1 \text{ m}^3$. Determine:
- (a) [1,0] Sendo $C_p = 29,085 \text{ J/(molK)}$ a capacidade térmica molar deste gás a pressão constante, indique se o gás é mono-atômico ou di-atômico e justifique.
- (b) [1,5] A temperatura nos pontos 1, 2, e 3, e o volume no ponto 2.
- (c) [1,5] O trabalho realizado, o calor trocado, e a variação da energia interna do gás em cada uma das três etapas do ciclo (1-2, 2-3, e 3-1).
-