

26/04/2022

1) A temperatura do corpo humano é 36°C . Se ele for resfriado até 26°C ocorre a morte por hipotermia. Suponha que um homem de 100 Kg seja feito inteiramente de água ($c = 1 \text{ cal}/(\text{g } ^{\circ}\text{C})$). a) Quanto calor ele perderia se fosse resfriado até morrer por hipotermia? Dê a resposta em Joule, usando $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$. b) Suponha que este mesmo homem seja aproximado por um cilindro de altura $5/\pi$ metros e tenha parede interna de raio $r_1 = 0.4 \text{ m}$ e uma pele de 1 mm de espessura. A constante de condutividade térmica da pele humana é $k = 1 \text{ W}/(\text{mK})$. Se o homem for colocado num ambiente a -64°C de temperatura, quanto tempo ele sobrevive?

2) Um gás tem pressão p_0 , volume V_0 e temperatura T_0 . Ele sofre então uma compressão reversível a temperatura constante, indo de um volume V_0 para $V_1 = V_0/3$. a) Neste novo volume, qual é a sua temperatura T_1 ? b) Sabemos que, nesta expansão, a relação entre a pressão e o volume do gás é:

$$p = \frac{k}{V}$$

onde k é uma constante. Qual é a pressão p_1 quando o volume é V_1 ? (dê a resposta em termos de p_0). c) Calcule o trabalho realizado pelo gás nesta compressão. d) A seguir o gás se resfria a volume constante e volta a ter p_0 . Calcule o trabalho realizado pelo gás nesta fase. e) Finalmente o gás se expande a pressão constante e volta a ter V_0 , completando um ciclo fechado. Qual é o trabalho total realizado durante o ciclo? f) Desenhe o diagrama $p \times V$ deste ciclo. g) Sabendo que a energia interna é uma função apenas da temperatura, determine qual é o calor total trocado pelo gás na fase de resfriamento e de expansão.

3) Uma barra retilínea é formada por três partes soldadas, feitas pelos metais 1, 2 e 3 com coeficientes de dilatação linear α_1 , α_2 e α_3 . Numa temperatura inicial T_0 , todas as partes têm comprimentos iguais a L_0 . a) Calcule o coeficiente de dilatação linear da barra. b) Suponha que a barra seja aquecida e que suas extremidades sejam mantidas fixas (por paredes, por exemplo). Suponha também que $\alpha_1 = \alpha_3 \gg \alpha_2$. Faça um desenho mostrando as posições das marcas de solda antes e depois do aquecimento.

Formulário:

$$\frac{dQ}{dt} = 2\pi k L \frac{r_1}{r_2 - r_1} (T_1 - T_2) \quad \Delta Q = \frac{dQ}{dt} \Delta t \quad \Delta Q = mc\Delta T$$

$$W_{i \rightarrow f} = \int_{V_i}^{V_f} p dV$$

$$Q = \Delta U + W$$

$$L = L_0(1 + \alpha \Delta T)$$