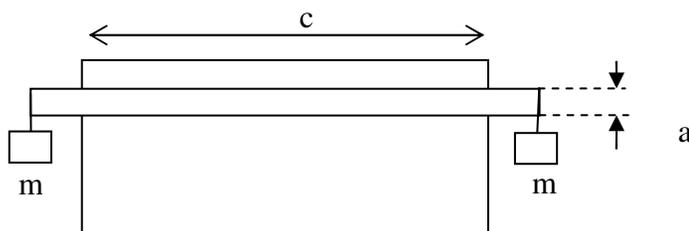


Instituto de Física UFF Lista 7

1) Uma barra de aço de seção reta retangular (altura  $a$  e largura  $b$ ) esta colocada sobre um bloco de gelo com os seus extremos sobressalentes como indicado na figura. Pendura-se um peso de massa  $m$  em cada extremo da barra. O sistema todo está a  $0^{\circ}\text{C}$ . Como conseqüência da pressão exercida pela barra, o gelo funde debaixo dela e volta a congelar na parte superior. Por tanto é liberado um calor acima da barra que é conduzido através da barra e que é absorvido pelo gelo debaixo dela. Encontrar uma expressão aproximada para a velocidade com que a barra afunda no gelo. A resposta deve dar-se em função do calor latente de fusão  $l$  por grama de gelo, das densidades  $\rho_g$  e  $\rho_a$  (gelo e água) da condutividade de gelo.



2) (a) Mostre que para uma temperatura fixa, a entropia de um metal é independente do campo magnético nos estados normal e supercondutor.

Dica: Partindo da primeira lei como

$$dE = TdS - pdV + M dH,$$

mostre a igualdade de Maxwell:

$$(\partial M / \partial T)_H = (\partial S / \partial H)_T$$

b) Dada a curva do campo critico  $H = H(T)$  para um supercondutor. Ache uma expressão para  $(C_s - C_n)$  entre a capacidade calorífica do metal no estado supercondutor e normal a mesma temperatura  $T$ .

c) Qual é a resposta do item b) a temperatura de transição  $T = T_c$  ? (neste caso  $H = 0$ )

3) Considere um metal num campo magnético zero a pressão atmosférica. A capacidade calorífica do metal no estado normal é  $C_n = \gamma T$ , no estado supercondutor é  $C_s = \alpha T^3$ ,  $\gamma$  e  $\alpha$  são constantes e  $T$  a temperatura absoluta .

a) Expressar a constante  $\alpha$  em função de  $\gamma$  e a temperatura critica  $T_c$

b) Determine a diferença entre a energia interna do metal nos estados normal e supercondutor para  $T = 0$ . Expressar o resultado em função de  $\gamma$  e  $T_c$ .

Lembrete: A entropia nos estados normal e supercondutor é a mesma tanto para  $T=0$  e  $T_c$ .