Semana 6 - Termofísica I
(20/10/20)

Otaviano Cruz

Questão 3.14)

$$C_v = a T + b T^3$$

$b \to 2{,}48 \times 10^{-5}\ J/K^4$

$a \to 0{,}00135\ J/K^2$

$$S = \int_0^{T_f} \frac{C_v}{T}\, dT = \int_0^{T_f} \frac{aT + bT^3}{T}\, dT$$

$$= \int_0^{T_f} a + bT^2\, dT = \left[aT + \frac{b}{3} T^3 \right]_0^{T_f}$$

$$= aT + \frac{b}{3} T^3$$

$$S(T=1K) = a + \frac{b}{3} \; J/K$$

$$S(T=10K) = 10a + \frac{b}{3} 10^3 \; J/K$$

Dimensionalidade J/K

$$\frac{S(T=1K)}{k_B} = \frac{1}{k_B}(a + b/3)$$

$$\frac{S(T=10K)}{k_B} = \frac{1}{k_B}\left(10a + \frac{b}{3} 10^3\right)$$

Adimensionais

Questão 3.21)

$B = 0{,}63\,T$

$T_0 = 300K$

$\frac{M}{N} = ?$

$\mu = 5 \times 10^{-8} \frac{eV}{T}$

Como a magnetização de um paramagneto é M,

$$M = -\frac{U}{B} = N\mu \tanh\left(\frac{\mu B}{k_B T}\right)$$

Então $\frac{M}{N}$ é

$$\frac{M}{N} = \mu \tanh\left(\frac{\mu B}{k_B T}\right)$$

Substituindo os valores dados na questão,

$$\boxed{\frac{M}{N} = 6{,}1 \times 10^{-14} \, \frac{eV}{T}}$$

Calculando a energia do fóton transforma um spin ↑ para um spin ↓ é

$$\Delta E = 2\mu B = 6{,}3 \times 10^{-4} \, eV$$

Partindo da quantização da energia escrevemos o comprimento de onda associado como,

$$\boxed{\lambda = \frac{hc}{\Delta E} \cong 19{,}7 \text{ metros}}$$