

UNIVERSIDADE DO MINHO

Teste Física Computacional

Cursos: Licenciatura em Física e Licenciatura em Eng^a Física

Nome: Luis Miguel Pereira Silva

Nº 96534

Data: 30/11/2022

Duração: 1h30 + Tolerância: 30 m

1. Um fabricante de microprocessadores pretende otimizar a temperatura do seu último processador em 2 localizações críticas. A temperatura nestas localizações (T_1 , T_2) são funções da potência dissipada por 3 cores (P_1 , P_2 , P_3) tendo sido realizadas medidas das temperaturas T_1 e T_2 em 4 condições diferentes, as quais se encontram sumarizadas na tabela seguinte:

| P_1 | P_2 | P_3 | T_1 | T_2 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10W | 10W | 10W | 27 | 29 |
| 100W | 10W | 10W | 15 | 37 |
| 10W | 100W | 10W | 11 | 19 |
| 10W | 10W | 100W | 35 | 55 |

Supondo que quando o microprocessador está em funcionamento pleno todos os cores dissipam a mesma potência p , escreva um programa python para determinar a potência máxima p a que podem funcionar os cores de modo que T_1 ou T_2 não exceda 70°C .

2. A equação de estado de um gás é dada por:

$$[p + a(N/V)^2](V - Nb) = kNT$$

onde a e b são dois coeficientes que dependem do gás, N é o nº de moléculas no volume V , p a pressão do gás, T a temperatura e k a constante de Boltzmann.

Escreva um programa para calcular, com seis casas decimais correctas, o volume ocupado por N moléculas de CO_2 ($a = 0.401 \text{ Pa m}^6$, $b = 42.7 \times 10^{-6} \text{ m}^3$) a uma temperatura T e uma pressão p , usando o método do ponto fixo.

3. A capacidade calorífica de um sólido a uma temperatura T de acordo com a teoria de Debye é dada por:

$$C_V = 9V\rho k_B \left(\frac{T}{\theta_D}\right)^3 \int_0^{\theta_D/T} \frac{x^4 e^x}{(e^x - 1)^2} dx$$

com V o volume do sólido, ρ a densidade de partículas do material, k_B a constante de Boltzmann, θ_D a temperatura de Debye do sólido.

Escreva uma função Python que calcule C_V a uma temperatura T , para uma amostra de volume V , densidade ρ , temperature de Debye θ_D . Use a regra de integração mais conveniente e $N = 50$ subintervalos.