

ISEL ::: Departamento de Engenharia Mecânica
Licenciatura em Engenharia Mecânica
MÉTODOS NUMÉRICOS

Trabalho Prático

Problema 1. No cálculo do pagamento de uma hipoteca, a relação entre o valor v do empréstimo, a prestação mensal p , a duração d do empréstimo (em meses), e a taxa de juro anual r , é dada pela equação (da anuidade)

$$p = \frac{vr}{12 \left[1 - \left(1 + \frac{r}{12} \right)^{-d} \right]}.$$

Determine a taxa com 4 dígitos correctos (e exprima-a em %), num empréstimo de 300000€ com a duração de 20 anos, se o pagamento mensal é de 1684.57€.

Problema 2. Os valores da entalpia por unidade de massa, h , de um plasma de árgon (em equilíbrio) foram medidos para uma gama de temperaturas:

$T \times 10^3$ (K)	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30
h (MJ/kg)	3.3	7.5	41.8	51.8	61	101.1	132.9	145.5	171.4	225.8	260.9

Use interpolação polinomial para estimar h desde 6250 K até 28750 K, a intervalos de 2500 K.

Problema 3. *Termistores* são *resistores* usados para medir a temperatura. A relação entre temperatura e resistência é dada pela equação de Steinhart-Hart:

$$\frac{1}{T + 273.15} = C_1 + C_2 \ln R + C_3 \ln^3 R,$$

onde T é a temperatura (em °C), e R é a resistência do termistor (em Ω). Com base nos dados abaixo, medidos durante uma experiência,

T (°C)	360	320	305	298	295	290	284	282	279	276
R (Ω)	950	3100	4950	6960	9020	10930	13100	14950	17200	18950

estime coeficientes C_1 , C_2 e C_3 para a equação de Steinhart-Hart, e estime a resistência correspondente a uma temperatura de 340 °C.

Problema 4. Um *pretzel* é feito por uma máquina programada para colocar a massa de acordo com a curva dada pelas seguintes equações paramétricas:

$$x = (2.5 - 0.3t^2) \cos t, \quad y = (3.3 - 0.4t^2) \sin t, \quad -4 \leq t \leq 3.$$

Estime o comprimento do *pretzel*, cujo valor exacto é dado por

$$\int_{-4}^3 \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} dt.$$

Enviar resolução para sergio.lopes@isel.pt até 20/12/2023.