

UNIVERSIDADE DO MINHO

Unidade Curricular: Física Computacional

Curso: Licenciatura em Física e Mestrado Integrado em Eng^a Física

Nome: Luis Miguel Pereira Silva

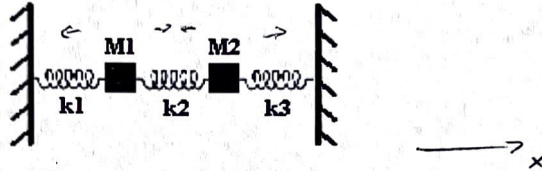
Nº 96534

Teste Data: 1/2/2023

Duração: 1h30 + 30m (Tol.)

Justifique devidamente as suas respostas usando comentários no código python.

1. Considere o seguinte sistema de osciladores harmónicos acoplados, onde as molas têm constantes de rigidez k_1, k_2, k_3 e comprimentos em repouso L_1, L_2, L_3 . As posições dos blocos, de massa m , em relação à parede esquerda são x_1, x_2 e a distância entre as paredes é L . No estado de equilíbrio estático a resultante das forças em cada bloco é nula.



a) Escreva as equações das forças resultantes para os restantes blocos e coloque o sistema de equações na forma matricial: $F = Kx - B$. Obtenha as posições de repouso dos blocos supondo $L=4, L_1=1, L_2=1, L_3=1$, e $k_1=1, k_2=2, k_3=3$.

b) Calcule o menor valor próprio da matriz K , usando o método da potência.

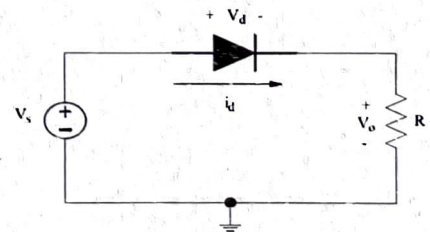
2. Pretende-se desenvolver um novo método de integração numérica de funções, baseado na seguinte regra:

$$\int_{-1}^1 f(x) dx = A_1 f(-\alpha) + A_2 f(\alpha)$$

a) Sabendo que o método é exato para polinómios até ao 3º grau determine os coeficientes A_1, A_2, α .

b) Calcule o integral para $f(x)=\sin(x)/x$, usando o novo método e compare o resultado com regra de Simpson.

3. Considere o seguinte circuito elétrico. Considere $R=1K\Omega$ e que a curva característica IV do diodo é dada por $I_d = 10^{-14} * (e^{40v_d} - 1)$ A.



a) Escreva uma função em python para determinar a corrente no circuito para uma tensão fixa no gerador. Use o método de Newton Raphson.

b) Escreva um programa para fazer o plot da tensão na resistência assumindo $V_s=5*\sin(2\pi*t)$.