



FÍSICA GERAL | 21048

Período de realização e limite de entrega

Ano letivo 2025-26 [consultar datas no PUC e fóruns da UC]

Temática

Uso de computadores na Física

Critérios de avaliação e cotação

60 \pm 10% Qualidade técnica e literária das respostas às questões.

40 \pm 10% Espírito crítico revelado na interação com a IA.

Nota: percentagens sujeitas a adaptações consoante o teor e objetivo da questão. Em caso de dúvida quanto contactar o professor.

Instruções

Na sua submissão deste trabalho deve incluir dois ficheiros:

1. Relatório em formato .DOC/.DOCX/.PDF (usar Modelo de Resolução na pasta "Enunciados de provas e OR"). Neste ficheiro coloque as respostas às questões, tabelas de valores que forem solicitadas e gráficos dos resultados.
2. O código-fonte da sua implementação e dependências, caso haja. Pode usar qualquer linguagem de programação.

Os dois ficheiros devem ser zipados e o zip submetido via plataforma, pelo dispositivo de entrega. **Não usar compressores 7ZIP or RAR.**

Q1. O oscilador harmónico desenvolvido

Nas pp.16-17 do texto de apoio 2 da UC temos um exemplo de integração de numérica da equação diferencial que rege o movimento harmónico simples. Esta equação é

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0, \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

O parâmetro ω é a frequência angular do oscilador harmónico e é, no fundo, o único parâmetro livre além da posição e velocidade iniciais.

Questões:

(a) (0,5 val) Integre esta equação pelos métodos numéricos RK2 propostos no texto de apoio 2 para os valores:

$$\omega = 1 \text{ rad/s}, \quad x(0) = 1 \text{ m}, \quad \frac{d}{dt}x(0) = 1 \text{ m/s}, \quad h = 0,2 \text{ s}.$$

Integre desde $t = 0 \text{ s}$ até $t = 50 \text{ s}$ e apresente um gráfico de duas linhas. Linha 1: posição prevista pelos métodos numéricos; linha 2: posição calculada pela solução analítica, $x = x(0) \cos(\omega t)$. Não necessita de escrever uma tabela com valores. Basta apresentar o gráfico.

Pode desenvolver o código por si mesmo ou usar inteligência artificial (IA) para o ajudar. Coloque o código comentado no relatório.
IMPORTANTE: zero comentários = zero cotação.

(b) (0,5 val) Altere agora o passo para 0,4 s; 0,6 s e 1,0 s. Comente o que observa.

(c) (2,5 val) Coloque a questão da diferença entre os resultados numéricos e os analíticos a uma IA. Comente criticamente o que a IA lhe devolveu. Não necessita de tentar perceber eventuais technicalidades que a IA lhe devolva: só tem de interpretar fisicamente e de forma qualitativa o que é dito. Na resposta, inclua 1-2 screenshots do seu diálogo com a IA. Colocar 0 ou 3+ screenshots: a cotação poderá ser cortada de 50%.

(d) (0,5 val) Baseado na resposta da IA à alínea anterior (ou a quaisquer outras fontes), explique o que faria se tivesse de resolver corretamente por métodos numéricos. Pode novamente incluir 1-2 screenshots do seu diálogo com a IA.