Questão 1

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar
questãoEditar
questão

Os programas VPython da parte 1 implementam a integração numérica da equação diferencial do oscilador harmônico amortecido com uma força viscosa, proporcional à velocidade. Embora essa equação tenha uma solução analítica exata, como discutido nos slides, a implementação da integração numérica é flexível, permitindo a rápida adaptação do código para lidar com o problema de uma força de arraste proporcional ao quadrado da velocidade, que não possui solução analítica exata.

Nesta parte 3, sua tarefa é retornar ao programa VPython da questão 6 da parte 1 e utilizá-lo para traçar o gráfico da solução analítica exata, na forma

$$y(t) = A \exp\left(\frac{\gamma}{2}t\right) \cos(\omega t + \phi),$$

com $\omega = \sqrt{\frac{k}{m} - \left(\frac{\gamma}{2}\right)^2}$, sobreposto aos dados experimentais com amortecimento. Para isso, é preciso ajustar os parâmetros A e ϕ da solução exata às condições iniciais $y(0) = y_0$ e $v(0) = v_0$. Indiquem abaixo as relações corretas produzidas por esse ajuste.

- $A = \sqrt{y_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2}$, $\phi = \arcsen\left(\frac{y_0}{A}\right)$
- $A = \sqrt{y_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega} + \frac{\gamma y_0}{2\omega}\right)^2}$, $\phi = \arccos\left(\frac{y_0}{A}\right)$
- $A = \sqrt{y_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2}$, $\phi = \arccos\left(\frac{y_0}{A}\right)$
- $A = \sqrt{y_0^2 + \left(\frac{\gamma y_0}{2\omega}\right)^2}$, $\phi = \arcsen\left(\frac{y_0}{A}\right)$
- $A = \sqrt{y_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega} + \frac{\gamma y_0}{2\omega}\right)^2}$, $\phi = \arcsen\left(\frac{y_0}{A}\right)$
- $A = \sqrt{y_0^2 + \left(\frac{\gamma y_0}{2\omega}\right)^2}$, $\phi = \arccos\left(\frac{y_0}{A}\right)$

Preview of the snapshot image (3,840 x 2,160)

De posse das expressões corretas, copiem o programa VPython com outro nome, eliminem do código todos os comandos de cálculo das forças e de atualização da posição e do momento da placa, **mantendo o comando de atualização do tempo**, e os substituam pelas expressões exatas. Seu novo código deve produzir um gráfico muito próximo daquele produzido como resultado da questão 6 da parte 1.

Verificar