

MS 211 - Turma G - Projeto No. 2

Data de Entrega: 25/06/09

1. Um pêndulo simples é modelado como um ponto de massa no final de um bastão sem massa. Vamos definir as quantidades seguintes:

- $\phi(t)$: ângulo em radianos do pêndulo no tempo t em segundos (ângulo 0 corresponde a posição vertical);
- R : comprimento do bastão em metros;
- g : aceleração gravitacional = 9.80665 (em m/s²).

Temos a equação seguinte para o movimento do pêndulo (ϕ'' é a aceleração angular).

$$\phi'' = -\frac{g}{R} \sin(\phi).$$

Seja $R = 0.5abcd$ onde a, b, c, d são os últimos 4 dígitos do seu RA.

- Utilize Matlab para plotar a aceleração angular em função do ângulo.
- Converte esta equação diferencial de segunda ordem em uma equação vetorial diferencial de primeira ordem.
- Considere adicionalmente a condição inicial $\phi(0) = -\frac{3\pi}{4}$ e $\phi'(0) = 0$ e escreva o PVI resultante.
- Obtenha aproximações para $\phi(t_k)$ onde $t_k = 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1$ através do Método de Euler Aperfeiçoado em forma tabelar. Utilize 5 dígitos na mantissa.
- Utilize Matlab para plotar as aproximações obtidas de $\phi(t)$ em função de t .
- Converte os valores das aproximações para $\phi(t_k)$ em graus e interprete os seus resultados através de um desenho manual dos estados do pêndulo.