

**Segundo semestre - 2021**

**7600033 - Mecânica Clássica Computacional**

Lembre-se de ler as instruções gerais que valem para todos os projetos da disciplina.

Esse documento é apenas um guia. Os detalhes do projeto foram discutidos em aula.

## **Projeto 2 - Forças centrais: o sistema solar**

Deixe bem claro no seu relatório quais foram as condições iniciais (posição e velocidade) utilizadas em todos os itens, bem como os outros parâmetros de entrada dos programas. Utilize unidades astronômicas para distâncias e anos para unidades de tempo.

1) Escreva um programa que calcule a trajetória do planeta Terra orbitando o Sol. Suponha que o Sol está fixo na origem e que a órbita é circular. Faça um gráfico mostrando pelo menos um período do movimento.

2) Novamente, suponha uma órbita circular e calcule o período para os planetas: Vênus, Terra, Marte, Júpiter e Saturno. Verifique a terceira lei de Kepler.

3) Plutão possui uma órbita claramente elíptica, com uma excentricidade de 0,248. Calcule essa trajetória, por pelo menos um período, com a condição inicial que o planeta está no afélio. Faça um gráfico indicando a trajetória, o ponto inicial e a posição do Sol. Quais valores você obtém para o periélio, velocidade máxima e mínima durante um período? Eles são condizentes com os resultados conhecidos? A trajetória obedece a terceira lei de Kepler?

4-) Um dos grandes sucessos da relatividade geral foi explicar a precessão do periélio de Mercúrio. Para esse problema, a força prevista pela relatividade geral pode ser escrita como:

$$F_G \approx \frac{GM_S M_M}{r^2} \left( 1 + \frac{\alpha}{r^2} \right) \quad (1)$$

com  $\alpha \approx 1,1 \times 10^{-8} \text{ AU}^2$ . Utilize a estratégia da referência [1] para calcular a precessão do periélio de Mercúrio.

Seu relatório deve ter no **máximo** 4 páginas.

Bibliografia:

[1] Computational Physics, N. J. Giordano e H. Nakanishi (segunda edição, Pearson, 2006). Seções 4.1 a 4.3.