

# Projeto 3 - O problema de três corpos: o efeito de Júpiter sobre a Terra, Marte e asteroides.

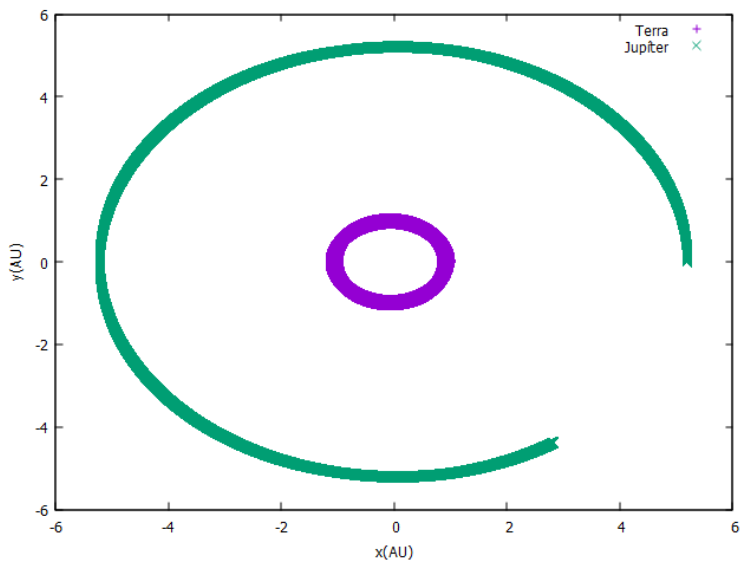
Anderson Araújo de Oliveira 11371311

## 1 Parte 1

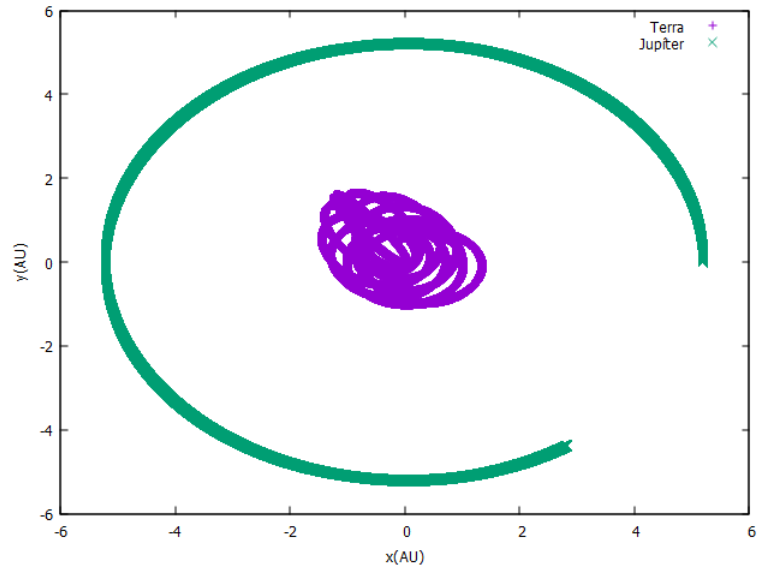
Na Primeira parte desse projeto estudaremos efeito de Júpiter na Terra e caso téria outros valores de sua massa. Nessa simulação foi usado um incremento de 0,0001  $\Delta$ anos e o programa duro por 10 anos, as condições iniciais dos planetas estão na tabela abaixo.No código as coordenadas onde à Terra e Júpiter estão posicionados estão no arquivo de 'entrada1.dat', no código poderá dar entrada no incremento de tempo e a duração dele.

Planeta	$v_x(\frac{AU}{anos})$	$v_y(\frac{AU}{anos})$	x(AU)	y(AU)
Terra	1,000	0,0	0,0	6,283
Júpiter	5,200	0,0	0,0	2,757

Tabela 1: Condições iniciais da Terra e Júpiter



(a) Júpiter com a massa 10 vezes aumenta



(b) Júpiter com a massa 1000 vezes aumenta

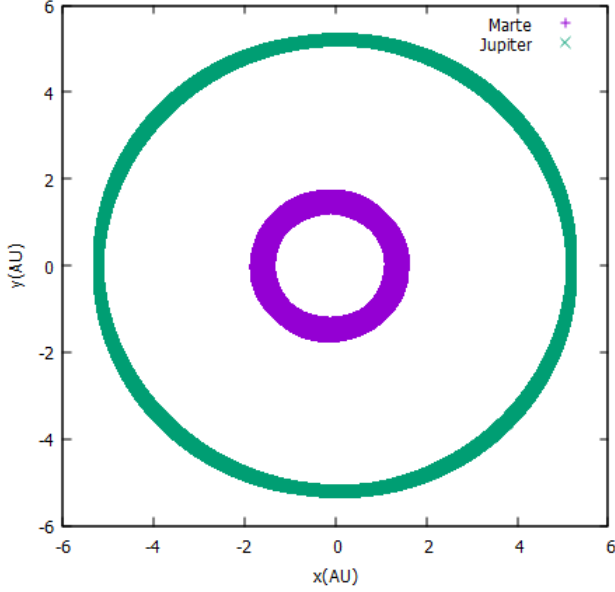
Portanto, é visto que a órbita da terra se torna caótica quando a massa de Júpiter é 1000 vezes maior que a original, nesse caso atração gravitacional de Júpiter é quase equivalente a do Sol ambos teriam cerca da mesma massa  $2.10^{30}$ kg, portanto, Júpiter afetaria Sol assim desfazendo todas as órbitas do sistema solar.

## 2 Parte 2

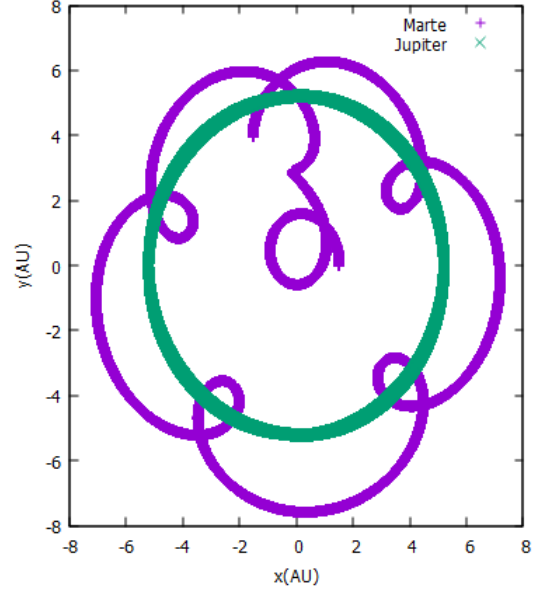
Vamos agora estudar o efeito de Júpiter em Marte conforme sua massa muda. Foram utilizados mesmas condições iniciais de Júpiter, o incremento do tempo e duração do programa da parte anterior, as condições iniciais de marte estão na tabela abaixo e suas estão no arquivo 'Entrada2.dat'.

Planeta	$v_x(\frac{AU}{anos})$	$v_y(\frac{AU}{anos})$	x(AU)	y(AU)
Marte	1,5200	0,0	0,0	5,096

Tabela 2: Condições iniciais da Terra e de Júpiter



(a) Júpiter com a massa 10 vezes aumenta



(b) Júpiter com a massa 1000 vezes aumenta

No caso de Marte sua órbita não se tornou caótica, começo a órbita em volta de Júpiter como se fosse um satélite natural.

### 3 Parte 3

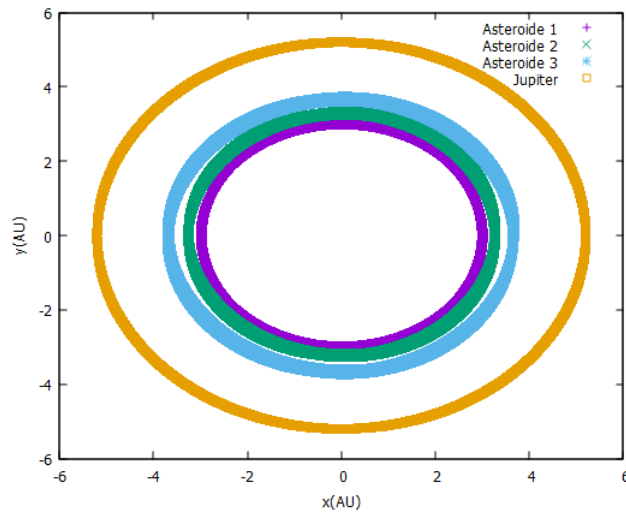


Figura 3: Sistema Júpiter e Asteroides

Vemos que Júpiter ao realizar suas órbitas existem certas regiões no espaço entre Sol e Júpiter sendo essas as lacunas de Kirkwood pode ocorrer uma ressonância entre atração do Sol com a de Júpiter nos asteroides podendo acelerar ou desacelerar, na imagem acima mostra o sistema Júpiter e asteroides em um período de 10 anos, no real o Sistema Solar tem  $4,9 \cdot 10^9$  anos, nesse longo período ressonância conseguiu tirar os asteroides dessa região.

