

A CARACTERIZAÇÃO DA VIZINHANÇA DO SISTEMA BINÁRIO (90) ANTIOPE.

Julia Santos, Othon Winter. UNESP/FEG, Câmpus Guaratinguetá, Bacharelado em Física, julia.ayllon@unesp.br, othon.winter@unesp.br, bolsa PIBIC.

Palavras Chave: *Asteroide, Antiope.*

Introdução

O sistema binário de asteroides (90) Antiope está localizado no cinturão principal e possui os componentes Alfa e Beta, que medem aproximadamente 80 km de diâmetro cada. Para esse estudo foi obtido em primeiro lugar os pontos de equilíbrio do sistema Antiope, sendo que esses pontos mostram a posição em que as forças gravitacionais das massas cancelam a aceleração centrípeta. As posições que marcam esses locais de intersecção gravitacional são cinco, porém foram destacados apenas quatro pontos na vizinhança dos corpos. A partir desses pontos pode se ter ideia dos locais onde se coloca uma partícula e ela tende a permanecer nas vizinhanças.

Foram distribuídas aleatoriamente quatro amostras de partículas ao redor de pontos de equilíbrio externos, um em torno de cada ponto. Cada amostra foi preenchida uniformemente por 1.000 partículas. Para encontrar os limites do raio superior e inferior das amostras, calculamos a distância mínima da superfície do corpo para cada ponto de equilíbrio. Em seguida, construímos um disco circular e plano local com um raio igual a esta distância. O centro de cada disco está localizado em seu ponto de equilíbrio correspondente. Todas as partículas foram inicialmente distribuídas no referencial inercial, e elas também tinham uma velocidade orbital inicial com valor proporcional à velocidade orbital de seu ponto de equilíbrio correspondente. A direção do vetor velocidade da partícula é perpendicular ao vetor raio da partícula. A velocidade orbital de cada ponto de equilíbrio foi calculado usando: ²

$$v_{eq} = \omega r_{eq} \quad (1)$$

Onde r_{eq} é a distância do ponto de equilíbrio do centro de massa do corpo. Assim, a velocidade orbital inicial proporcional para cada partícula foi calculada adotando-se:

$$v_{lo} = v_{eq} \sqrt{\frac{r_{eq}}{r}} \quad (2)$$

Na qual r é a distância do raio da partícula ao centro de massa do corpo. ²

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma descrição detalhada das partículas que orbitam ao sistema binário de asteroides Antiope. A pesquisa envolve encontrar os pontos de equilíbrio e as regiões de estabilidade.

Material e Métodos

Foram utilizadas ferramentas computacionais com o método de mascons que consiste em preencher um volume com massas pontuais de forma que reproduza a distribuição de massa do asteroide da melhor forma, a soma deles é a massa total do asteroide.

Resultados e Discussão

Na Figura 1, mostra-se a distribuição de 4 mil partículas distribuídas em um formato de disco plano ao redor de cada ponto de equilíbrio, com mil partículas cada. Na legenda são destacadas as partículas que foram ejetadas, colididas ou que sobreviveram.

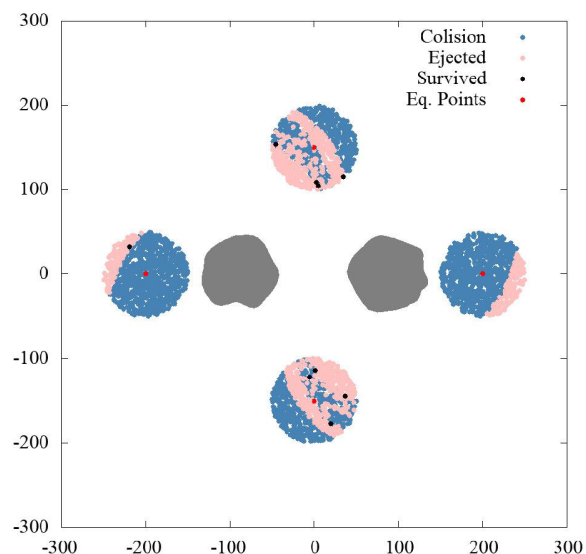


Figura 1: O gráfico indica como as partículas foram distribuídas ao redor dos quatros principais pontos de equilíbrio, cada disco retém mil partículas, foi rodado no intervalo de tempo de 240 horas de período de rotação do sistema.

Conclusão

A partir das simulações que as partículas mesmo em regiões próximas dos pontos de equilíbrio são majoritariamente ejetadas ou colidem, isso pode estar relacionado com as condições iniciais impostas para o movimento das partículas.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

¹Carl D. Murray, Stanley F. Dermott – Solar System Dynamics-Cambridge University Press (2000)

²A. Amarante and O.C. Winter, "Stability and Evolution of Fallen Particles Around the Surface of Asteroid (101955) Bennu" , 2020, Journal of Geophysical Research: Planets.