

**TRANSFER ORBITS GUIDED BY THE UNSTABLE/STABLE
MANIFOLDS OF THE LAGRANGIAN POINTS**

Annelisie Aiex Correa¹, Teresinha de Jesus Stuchi²

1 - INPE

2 - IF/UFRJ

The unstable and stable manifolds of the Lagrangian point orbits provide a natural mechanism to transfer natural and artificial bodies in the Solar System. In the case of spacecrafts low energy transfer trajectories can be attained using this technique. However, these manifold tubes do not approach the larger primary, so it is not possible to determine a transfer orbit from the Earth to the Moon vicinity in the Earth-Moon system. This fact can be overcome by decoupling the restricted four body problem into two planar restricted three body system with a common primary body (Sun-Earth-spacecraft + Earth-Moon-spacecraft). The spacecraft leaves the Earth parking orbit through the stable/unstable manifold structure in the Sun-Earth problem and it is then connected to a transit orbit related to the stable manifold of the Earth-Moon problem. A Poincare map located on the Earth's plane is used to find the appropriate connections which depend on the Moon's phase. The final trajectory can be refined using four body models such as the bicircular.

**ESTUDO DA DIFUSÃO LENTA NA RESSONÂNCIA 5-2-2 DA
FAMÍLIA (490) VERITAS**

Fernando Cachucho da Silva¹, Pablo M. Cincotta², Sylvio Ferraz-Mello³

1 - UNIFEV

2 - Universidad Nacional de La Plata

3 - IAG/USP

Trabalhos publicados na última década, em Mecânica Celeste, têm demonstrado que processos difusivos lentos têm relevante importância na dinâmica caótica de muitas famílias de asteróides do sistema solar. Segundo as teorias da difusão lenta, esses processos difusivos requerem um longo período para se manifestar e dependem fortemente da topologia do espaço de fase. De fato, o funcionamento dos mecanismos da difusão lenta depende do número de graus de liberdade e da quantidade de ressonâncias existentes no sistema. Para o estudo da difusão lenta utilizou-se como metodologia básica a formulação desenvolvida por Chirikov (1979). Esta é aplicada ao modelo analítico de ressonância de movimento médio de 3 órbitas de Nesvorný e Morbidelli (1999). Em particular, investigamos a difusão ao longo e através da separatriz da ressonância 5-2-2 da família de (490) Veritas e suas relações com a difusão em semi-eixo e excentricidade. As estimativas da difusão foram obtidas utilizando as integrais de Melnikov, o mapa simplético de Hadjidemetriou e integração numérica para tempos até 10⁸ de anos. A disposição quase que vertical das separatrizes da ressonância no plano permitiu se fazer correspondências entre os coeficientes da difusão das ações de Chirikov dadas através do domínio estocástico com a difusão do semi-eixo maior, e das ações ao longo com a difusão da excentricidade. Além disso, as estimativas utilizando as integrais de Melnikov estão em boa concordância com os resultados dos experimentos numéricos em que foram utilizados mapa simplético e integração numérica.

O MERCURY NO ESTUDO DA FORMAÇÃO DE PLANETAS TERRESTRES

Karla de Souza Torres¹, Othon Cabo Winter²

1 - INPE

2 - FEG/UNESP

Por restrições observacionais, planetas do tipo terrestre ainda não foram encontrados além das fronteiras do nosso sistema solar. No entanto, o estudo de sua formação e evolução tem despertado o interesse da comunidade científica, principalmente por causa do grande potencial de existência de vida em outros sistemas planetários. Dentro do ponto de vista dinâmico da formação planetária, uma das ferramentas para a realização de simulações é o integrador Mercury, um pacote computacional de propósitos gerais gratuito para a integração de N-corpos. O Mercury é projetado para calcular a evolução orbital de objetos movendo dentro de um campo gravitacional de um grande corpo central. Neste trabalho apresentamos resultados de simulações feitas com o Mercury na análise da acreção de massa entre planetesimais girando em torno de

uma estrela central. O objetivo é verificar a eficiência da ferramenta no estudo da formação de planetas telúricos e mensurar restrições computacionais envolvidas em simulações mais próximas de situações reais, envolvendo um maior número de planetesimais e maior tempo de integração. Dificuldades e vantagens do uso do programa neste tipo de aplicação serão apresentadas e discutidas.

PAINEL 188

DISTRIBUIÇÃO DO MOMENTO ANGULAR DOS PLANETESIMAIS DEVIDO AOS ENCONTROS PRÓXIMOS

**Gislaine de Felipe, Ernesto Vieira Neto, Othon Cabo Winter
FEG/UNESP**

Dentre os satélites irregulares de Júpiter, a quantidade de satélites retrógrados é maior do que a quantidade de satélites prógrados ao passo que em para outros planetas gigantes, Saturno em particular, este número se equilibra. Neste trabalho, utilizamos o processo da migração planetária para estudar esta discrepância. Utilizando o software Swift-Rmvs realizamos várias simulações e obtemos a troca de momentos angular entre os planetesimais e os planetas. Estas simulações estão divididas em 6 casos. Apenas para o caso 6 consideramos o efeito da migração planetária. Para analisar os resultados construímos histogramas separados por valores assumidos para encontros próximos: $r \leq 2R_{Hill}$ e $r \leq 1 R_{Hill}$ e para cada planeta estudado. Como resultados têm: CASO1: consideramos um disco interno a Júpiter e há uma quantidade de órbitas prógradas maior em Júpiter que em Saturno. CASO2: consideramos um disco entre Júpiter e Saturno, ainda existe uma predominância de prógrados em Júpiter que em saturno porem menor que no caso 1. CASO3: consideramos um disco entre Saturno e Urano, mas sem a influência deste e os planetesimais possuem resultados semelhantes ao do caso 2. CASO4: consideramos um disco maior externo a Saturno (10,0U.A. a 40,0U.A.) e os planetesimais possuem resultados semelhantes ao do caso 2. CASO5: consideramos um disco externo a Saturno e o efeito dos outros planetas. Este caso aproxima-se da realidade, e notamos uma quantidade maior de planetesimais retrógrados em Júpiter. CASO6: admitimos as mesmas condições do caso 5, porém realizando uma migração planetária linear, onde este modelo se torna muito próximo a realidade e ocorreu uma quantidade de planetesimais retrógrados muito maior em Júpiter do que para Saturno.

PAINEL 189

REGIÕES DE ESTABILIDADE NO SISTEMA PLUTÃO-CARONTE

**Ana Helena Fernandes Guimarães,
Silvia Maria Giuliatti Winter
FEG/UNESP**

Plutão e Caronte são alvos de micrometeoritos provavelmente originários do cinturão de Kuiper. O impacto destes sobre as superfícies dos corpos massivos proporcionaria um imediato acúmulo de partículas de poeira ao redor do sistema. A atração mútua do binário, ou seja, o domínio da força de gravidade do sistema sobre as partículas de poeira, foi implementada computacionalmente para simulação do sistema. Neste estudo preliminar está sendo analisado qual o provável período de permanência destas partículas, em configuração de anel planetário, no sistema considerando-o circular. Os resultados das simulações numéricas demonstram a significativa influência da gravidade de Plutão sob uma partícula ejetada de Caronte, e também mostram ser significativa a correlação velocidade de injeção e trajetória / órbita assumida pela partícula. As partículas ejetadas de Plutão permanecem em suas órbitas menos tempo que aquelas ejetadas de Caronte. Tenciona-se ainda analisar o comportamento da partícula quando considerada a excentricidade de Caronte. Agradecimento: AHFG agradece a FAPESP (Proc. 04/05777-4).