Summary

In this work we distinguish mainly three parts. In the first one we study some questions related to the stability of homographic solutions of the Planar Three Body Problem with some homogeneous potential. As we are interested in the stability of this kind of solutions, it is necessary to compute the eigenvalues of the monodromy matrix. We show that in order to obtain the non trivial characteristic multipliers it is necessary to study a 4–dimensional periodic linear system. This system depends on two parameters, a generalized eccentricity $e \in [0, 1)$ and a mass parameter. For $e = 0$ the system has constant coefficients whereas for e going to 1 the limit system is singular. In this work we consider systems a little more general and we study analytically the stability parameters for small eccentricities and for eccentricities near 1. In the first case we use a normal form technique in order to study the stability regions in terms of the parameters of the system. For $e \lesssim 1$ we obtain asymptotic formulae for the stability parameters. Once we have developed the theory in this two cases, we apply it to the particular case of the homographic solutions.

The second part is devoted to the Spatial Restricted Three Body Problem (SRTBP). For this problem we study the existence of homoclinic and heteroclinic connections to the invariant tori in the centre manifold of the L_2 point of the SRTBP. To this end we consider the SRTBP as a perturbation of the Three–dimensional Hill's Problem in a neighbourhood of the equilibrium point and, out of this neighbourhood, as a perturbation of the Spatial Synodic Two Body Problem.

Finally, we study the existence of invariant tori in a neighbourhood of the collinear equilibrium points of the Planar Three Body Problem with Newtonian potential. To this end some properties of the normal form of the Hamiltonian reduced to the 4–dimensional centre manifold are proved. Using this normal form, we show that the nondegeneracy conditions of KAM theorem are satisfied for all potitive masses, including the 2 : 1 resonance case. The evaluation of the conditions is done numerically.

Resum

En la memòria hi distingim tres parts principals. En la primera estudiem algunes qüestions relacionades amb l'estabilitat de les solucions homogràfiques del Problema Pla de Tres Cossos amb cert potencial homogeni. Com estem interessats en l'estabilitat d'aquestes solucions, és necessari calcular els valors propis de la matriu de monodromia. Demostrem que per a obtenir els multiplicadors característics no trivials és necessari estudiar un sistema lineal periòdic de dimensió quatre. Aquest sistema depèn de dos paràmetres, una excentricitat generalitzada $e \in [0, 1)$ i un paràmetre de masses. Per a $e = 0$ el sistema és lineal a coeficients constants, mentre que per a e tendint a 1, el sistema límit és singular. En la memòria es consideren sistemes una mica més generals i s'estudien analíticament els paràmetres d'estabilitat per a excentricitats petites i per a excentricitats properes a 1. En el primer cas usem una tècnica de forma normal per a estudiar les regions d'estabilitat en funció dels paràmetres del sistema. Per a $e \lesssim 1$ s'obtenen fórmules asimptòtiques per als paràmetres d'estabilitat. Un cop desenvolupada la teoria en aquests dos casos, s'aplica al cas particular de les solucions homogràfiques.

La segona part està dedicada al Problema Restringit de Tres Cossos Espacial (PRTCE). Per a aquest problema estudiem l'existència de connexions homoclíniques i heteroclíniques als tors invariants continguts en la varietat central del punt L_2 del PRTCE. Amb aquest objectiu considerem el PRTCE com una pertorbació del Problema de Hill tridimensional en un entorn del punt d'equilibri i, fora d'aquest entorn, com una pertorbació del Problema Sinòdic de Dos Cossos Espacial.

Finalment, estudiem l'existència de tors invariants en un entorn dels punts d'equilibri col·lineals del Problema Pla de Tres Cossos amb potencial Newtonià. Amb aquesta finalitat demostrem algunes propietats de la forma normal del Hamiltonià reduït a la varietat central 4–dimensional. Usant aquesta forma normal, comprovem que es satisfan les condicions de no degeneració del teorema KAM per a totes les masses positives, inclòs el cas de ressonància 2:1. L'avaluació de les condicions d'efectua numèricament.