

Mechanika rodin planetek s aplikací na rodinu Eunomia

Adam Křivka

Abstrakt

Byl jednou jeden kámen, letěl vesmírem (konkrétně obíhal kolem Slunce) a srazil se s dalším kamenem. Jak to tak bývá, vyletělo mnoho dalších kamínků. Těmhle jednotlivým kamenům teď říkáme planetky nebo asteroidy. V mé práci se zabývám tím, jak zjistit, které planetky vznikly stejnou srážkou (tzv. rodiny planetek), a jak se taková rodina vyvíjí. Konkrétně studuji početnou rodinu Eunomia nacházející se ve středním hlavním pásu planetek mezi Marsem a Jupiterem.

Problém číslo jedna: jak určit členy rodiny? Klíčem je podívat se na elementy dráhy (hlavní poloosu, výstřednost a sklon); to ale úplně nestačí, tyto elementy se periodicky mění. Když ale tyto elementy „zprůměrujeme“ po delší dobu (např. 10 miliónů let), můžeme si všimnout shluků. Určení rodiny můžeme ještě podpořit tím, že se podíváme na barevné charakteristiky planetek.

Problém číslo dva: jak určit stáří rodiny? Známe Newtonovy gravitační zákony, první nápad je tedy simulovat zpátky v čase a sledovat, jestli se znovu srazí. To bohužel pro starší rodiny udělat nemůžeme, protože máme tzv. nevratné děje – můžete si to představit tak, jakobyste se ze zabrzděného auta snažili zjistit, jak před bržděním jelo rychle. U planetek je problémem nerovnoměrné uvolňování tepla (Jarkovského jev). Půjdeme na to tedy naopak: představíme si, že se původní dva kameny právě srazily a vznikla nová populace planetek; tu budeme simulovat a porovnávat s pozorovanou rodinou (za pomoci statistických metod). Jakmile dostaneme nejlepší shodu, víme, že jsme rodinu simulovali přibližně po tu dobu, jak dlouho existovala.

Problém číslo tři, čtyři, pět, ... k čemu to vlastně je? Můžeme lépe pochopit sluneční soustavu, její dlouhodobý vývoj a jak vypadala při jejím vzniku, např. můžeme podpořit teorii Velkého pozdního bombardování.