

Abstrakt: Dynamické systémy v obecné relativitě, představující nelineární teorii popisující vývoj prostoročasu, jsou náchylnější ke vzniku chaotického chování než jejich odpovídající newtonské protějšky. V této práci studujeme dynamiku časupodobných geodetik ve statických a axiálně symetrických prostoročasech zadaných pomocí přesných řešení Einsteinových rovnic, která popisují pole superpozice Schwarzschildovy černé díry a tenkého hmotného disku nebo prstence. Odhalíme vznik a ústup chaotického chování geodetického toku se změnou parametrů systému, tedy relativní hmotnosti disku nebo prstence a poloze jeho vnitřního okraje a energii a momentu hybnosti testovací částice za pomoci (i) Poincarého řezů, (ii) spektrální analýzy časových řad dynamických proměnných, (iii) dvou rekurenčních metod pro analýzu časových řad, tzv. rekurenční analýzy a výpočtu váženého průměru směrových vektorů a (iv) výpočtu Ljapunovových exponentů a podobných koeficientů, které kvantifikují míru rozbíhavosti blízkých trajektorií. Zaměříme se také na tzv. „sticky“ trajektorie, jejichž segmenty vykazují různé stupně chaotičnosti. Pro krátké seznámení s klasickými chaotickými systémy, které jsou dokonce disipativní, použijeme některé tyto metody také na studium pohybu třídy mechanických oscilátorů popsaných nestandardními konstitutivními vztahy.