

Abstrakt:

V této práci jsme studovali tři vybrané problémy v FRW prostoročase. V první části jsme rozebrali pohyb testovací částice v homogenním a izotropním vesmíru. Představili jsme rámec, v němž lze odvodit rovnoměrně zrychlenou trajektorii a geodetický pohyb, pokud je škálový faktor pro daný prostoročas zadán jako funkce souřadnicového času. Použitím transformace ke konformnímu času jsme dokázali převést diferenciální rovnice druhého řádu pro pohyb v FRW prostoročase na diferenciální rovnice prvního řádu. Na tomto základě jsme dokázali obdržet formalismus pro odvození rovnoměrně zrychlené trajektorie testovací částice v prostorově zakřiveném FRW prostoročase. Naopak druhá část této práce je věnována dynamické kosmologii. Zejména v ní rozebíráme případy barotropní tekutiny a minimálně interagujícího skalárního pole v prostorově zakřiveném FRW prostoročase. Nejprve jsme připravili dynamické systémy pro nespécifikovanou stavovou rovnici barotropní tekutiny a nespécifikovaný kladný potenciál skalárního pole, které není minimálně interagující. Pro oba tyto systémy jsme určili dobře definované dynamické proměnné platné pro jakoukoli křivost. V rámci těchto obecných situací jsme objevili několik charakteristických vlastností takovýchto systémů, jako jsou invariantní podmnožiny, symetrie, kritické body a jejich fyzikální interpretace. Nakonec jsme pro obě studované situace poskytli nějaké příklady ilustrující použití těchto obecných postupů.