

Okruhy ke zkoušce:

1. Klasifikace galaxií: Hubbleova klasifikace, de Vaucouleursova klasifikace, klasifikace prstenců
2. Poissonova rovnice a základní modely galaktických potenciálů
  - Poissonova rovnice a její formální řešení
  - řešení Poissonovy rovnice pro sférické systémy
  - Newtonovy teoremy pro sférické systémy
  - kruhová rychlost, úniková rychlost, kruhová frekvence, epicyklická frekvence
  - homogenní sféra
  - logaritmický potenciál (jednparametrický bez jádra konstantní hustoty, dvojparametrický s jádrem)
  - Plummerova sféra
  - 2D disky: Mestelův disk, Kuzminův disk, 3D Miyamoto-Nagaiův disk
3. Dráhy hvězd v galaxiích – sférické a osově symetrické potenciály
  - integrály pohybu (konzervativní silové pole, sférická symetrie, osová symetrie)
  - epicyklická aproximace v osově symetrickém potenciálu
  - epicyklická frekvence, tvar epicyklu, směr pohybu po epicyklu, rozeta
  - pohyb kolmo na galaktickou rovinu, vertikální frekvence
4. Dráhy hvězd v galaxiích – osově nesymetrické modely (diskové galaxie s příčkou a/nebo spirálními rameny)
  - pohybová rovnice v soustavě spojené s rotující příčkou/spirálními rameny
  - Jacobiho integrál
  - Efektivní potenciál a Lagrangeovy body
  - Zápis osově nesymetrického potenciálu pomocí Fourierovy řady (varianty pro příčku a spirální ramena)
  - Epicyklická aproximace v neosově symetrickém potenciálu
  - Lindbladovy rezonance, korotační rezonance
  - Periodické dráhy hvězd v potenciálu příčky
  - Dráhy hvězd a dráhy plynu v potenciálu příčky
  - Vývoj moment hybnosti a vznik prstenců
5. Jeansovy rovnice stelární dynamiky
  - galaxie jako bezkolizní systémy; dvojčásticový relaxační čas
  - tenzor disperze rychlostí
  - Jeansovy rovnice
  - rovnovážné stavy sférických hvězdných systémů
  - Lane-Emdenova rovnice pro polytropy
  - Plummerova sféra
  - singulární izotermální sféra
  - disperze rychlostí sférických systémů – radiální závislost pro rovnovážné stavy
  - vertikální rovnováha disků (lehký plynný disk uvnitř hvězdného disku; self-gravitující hvězdný disk)
6. Gravitační nestabilita
  - soustava rovnic pro ideální plyn (rovnice continuity, Eulerova rovnice, Poissonova rovnice, stavová rovnice; hydrostatická rovnováha a její porušení, vlnová rovnice a její řešení, disperzní relace, gravitační nestabilita, Jeansovo kritérium (pro 3D homogenní systém bez rotace))

Literatura: Binney, J., Tremaine, S., Galactic dynamics,

Chapters: Gravitational potential, Orbits of stars, Equilibria of collisionless systems, Gravitational instability