

Okruhy ke zkoušce:

1. Klasifikace galaxií: Hubbleova klasifikace, de Vaucouleursova klasifikace, klasifikace prstenců
2. Profily plošné jasnosti (radiální a vertikální): exponenciální, de Vaucouleurs, Sérsic, sech^2
3. 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 (jednoparametrický bez jádra konstantní hustoty, dvojparametrický s jádrem)
 - Plummerova sféra, Hernquistova sféra, NFW profil
4. Dráhy hvězd v galaxiích – sférické a osově symetrické potenciály
 - integrály pohybu (konzervativní silové pole, sférická symetrie, osová symetrie)
 - rotační křivka galaxií
 - epicyklická aproximace v osově symetrickém potenciálu
 - epicyklická frekvence, tvar epicyklu, směr pohybu po epicyklu, rozeta
 - pohyb kolmo na galaktickou rovinu, vertikální frekvence
5. 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 momentu hybnosti podél hvězdných a plynných drah, vznik prstenců na rezonancích
6. Jeansovy rovnice stelární dynamiky
 - tenzor disperze rychlostí
 - Jeansovy rovnice
 - rovnovážné stavy sférických hvězdných systémů
 - 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)
7. 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), Toomreovo kritérium (2D diferenciálně rotující disk), Toomreův parametr Q

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

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