

CSILLAGÁSZ MESTERSZAKOS ZÁRÓVIZSGA TEMATIKÁJA

1. **A CCD-k működési elve, típusai és jellemzői** (Fényelektromos hatás, CCD-k felépítése és működési elve, a kiolvasás folyamata; főbb CCD típusok, első ill. hátsó megvilágítású CCD-k; kvantumhatásfok és hullámhosszfüggése, kiolvasási zaj, dinamikus tartomány; képfeldolgozás alapjai; fotometriai mérések alapjai)
2. **A perturbációszámítás alapjai** (Állandók variálásának módszere, Lagrange-zárójelek; planetáris Lagrange-egyenletek; perturbációk típusai, Laplace-Lagrange-tétel, szekuláris perturbációk Laplace-Lagrange-féle elmélete)
3. **A KAM-elmélet** (A dinamika alapproblémája, KAM-tétel, Ljapunov-exponensek, Poincaré-leképezés, szimplektikus leképezések, Poincaré-Birkhoff-tétel, kaotikus jelenségek bolygórendszerekben)
4. **A háromtest-probléma** (Euler-Lagrange-megoldások; korlátozott háromtest-probléma: Jacobi-integrál, egyensúlyi megoldások stabilitása)
5. **Mesterséges holdak mozgáselmélete** (A gravitációs potenciál gömbfüggvények szerinti sorfejtése; a Föld lapultságától származó perturbációk; kritikus inklináció)
6. **Nukleáris asztrofizika** (Magerők jellemzői, magreakciók típusai. A reakciós ráták számításának elve, Gamow-csúcs, pp és CNO-ciklus. Nehezebb elemek felépülése, fő égési fázisok. Neutronizáció. A csillagfejlődés vázlatos ismertetése a magreakciók kontextusában)
7. **A magnetohidrodinamika alapjai. Naptevékenységi jelenségek a fotoszférában** (Alapegyenletek, érvényességi feltételek. Befagyás, mágneses diffuzivitás. Mágneses nyomás, görbületi erő. Napfizikai alkalmazások: mágneses fluxuscsővek egyensúlya a fotoszférában. Napfoltok és napfáklyák magyarázata: Wilson-depresszió, forró fal modell)
8. **Erőmentes mágneses tér. A napkorona szerkezete; naptevékenység a koronában** (Erőmentes tér és potenciáltér; szabad mágneses energia; mágneses átkötődés. A flerjelenség vázlatos magyarázata. Protuberanciák, flerek és koronakidobódások észlelt jellemzői. Alfvén-hullámok. A napkorona fűtésének problémája és a napszél eredete)
9. **Pulzáló változócsillagok** (Osztályozás, HRD; változó-katalógusok. A pulzáció mechanizmusa. RR Lyrae csillagok: Blazhko-effektus, gömbhalmazok Oosterhoff-típusai. Cefeidák: populációk, Gv és Gu indexek, periódus-fényesség reláció. Hosszú periódusú és szemireguláris változók)
10. **Eruptív és kataklizmikus változócsillagok** (Szupernóvák és típusaik; nóvák, törpenóvák: SU UMa, U Gem, Z Cam; mágneses kataklizmikus változók. Kettős röntgenforrások)
11. **A kettőscsillagok asztrometriája és asztrofizikája** (Típusok: vizuális, spektroszkópiai, fedési; Roche-lebeny; Algol-paradoxon; tömegcsere fajtái; látszólagos és valódi periódusváltozások; csillagparaméterek meghatározása)
12. **Exobolygók** (Detektálási módszerek: radiális sebesség, asztrometria, fény-idő effektus, tranzit, gravitációs lencse, közvetlen lekepezés. Forró jupiterek — kiválasztási effektus; földszerű exobolygók az életzónában)
13. **A sugárzás terjedése. Csillaglégkörök szerkezete és modellezése** (Sugárzástani alapfogalmak, LTE. A sugárzás terjedési egyenlete és megoldása. Szürke atmoszféra, átlagos opacitás, Eddington-közelítés, peremsötétedés)
14. **Sugárzási folyamatok a csillagközi anyagban** (HII zónák. HI 21 cm-es sugárzása és alkalmazásai. CO-módszer, extinkció, polarizáció. HI és HII rádiósugárzása. Diszperzió, Faraday-rotáció. Vonalas emisszió ködökben, nebulum vonalak)
15. **A csillagközi anyag összetétele és eloszlása** (A csillagközi anyag összetevői, csillagközi por, molekulák. A csillagközi anyag szerkezete, fraktál; csillagkeletkezési területek)
16. **A Tejútrendszer szerkezete** (Csillaghalmazok és asszociációk, Individuális csillagpályák a fősíkban A Tejútrendszer rotációja. A Galaxis spirális szerkezete. A Galaxis központi vidéke. A galaktikus mágneses tér)
17. **Extragalaktikus környezetünk** (Távolságmérés, Lokális Univerzum, extragalaxisok eloszlása, galaxisok kialakulása és fejlődése)
18. **Különleges galaxisok** (Aktív galaxisnukleuszok típusai, jellemzőik; egyesített elmélet. Ütköző galaxisok. Gravitációs lencsehatás)
19. **Az Univerzum nagyléptékű szerkezete** (Galaxishalmazok és -szuperhalmazok, óriás üregek. Kozmológiai felmérések. Kozmológiai tesztek s eredményeik precíziós kozmológia. A téridő geometriája, visszatekintési idő és vöröseltolódás kapcsolata, luminozitási távolság, szögméreti távolság)
20. **Az Univerzum korai története** (A kozmológia egyenletei és megoldásai. Kozmológiai konstans, kvintesszencia. Az inflációs hipotézis. Az Univerzum termodinamikai korszakai. Primordiális nukleoszintézis. Sugárzás és anyag szétszétolódása. A kozmikus mikrohullámú háttér fluktuációi és eredetük)