

Lista zagadnień do egzaminu licencjackiego

Astronomia obserwacyjna

1. Omów podstawowe układy współrzędnych używane w astronomii.
2. Wyjaśnij zjawisko precesji i jego konsekwencje dla widoczności obiektów na niebie.
3. Wyjaśnij pojęcia czasu gwiazdowego i doby gwiazdowej. Omów związek pomiędzy długością doby gwiazdowej a okresem obrotu Ziemi wokół osi.
4. Wyjaśnij pojęcia czasu słonecznego prawdziwego, czasu słonecznego średniego i równania czasu.
5. Wyjaśnij i omów pojęcia paralaksy geocentrycznej i heliocentrycznej oraz wyjaśnij zjawisko aberracji światła.
6. Omów w jaki sposób zjawiska aberracji i paralaksy wpływają na zmiany współrzędnych równikowych gwiazd.
7. Scharakteryzuj wady optyczne teleskopów, omów wybraną konstrukcję, jej wady i zalety.
8. Wymień detektory promieniowania i scharakteryzuj obecne możliwości badania Wszechświata za ich pomocą.
9. Jaka jest specyfika obserwacji radioastronomicznych? Omów wybrany radioteleskop lub układ radioteleskopów.
10. Omów wybraną konstrukcję spektrografu i podstawowe wielkości opisujące spektrograf i widmo.
11. Scharakteryzuj klasyfikację widmową gwiazd, w szczególności klasyfikację MK.
12. Zdefiniuj skalę jasności używaną w astronomii, wyjaśnij pojęcia jasności widomej i absolutnej, poprawki bolometrycznej.
13. Omów pojęcie ekstynkcji atmosferycznej. Kiedy i jak trzeba ją uwzględniać w obserwacjach fotometrycznych?
14. Scharakteryzuj system UBV Johnsona i omów wykres dwuwskaznikowy (U-B) vs. (B-V).
15. Scharakteryzuj system uvby-beta Stroemgrena i omów obserwacyjne wykresy H-R w tym systemie.
16. Podaj cechy ekstynkcji międzygwiazdowej oraz omów wskaźniki nieczułe na ekstynkcję.
17. Podaj znane Ci metody wyznaczania mas i rozmiarów gwiazd.
18. Wymień rodzaje układów podwójnych i wyjaśnij jakie parametry orbitalne i astrofizyczne można z obserwacji takich układów wyznaczyć.
19. Omów znane Ci metody wyznaczania odległości do gwiazd i innych obiektów.

Budowa wewnątrz gwiazdowych i ewolucja gwiazd

20. Co to jest gwiazda? Jakie są obserwowane własności gwiazd?
21. Omów podstawowe skale czasowe życia gwiazdy: dynamiczną, termiczną (Kelvina-Helmholtza), nuklearną.
22. Opis materii: gaz doskonały, ciśnienie promieniowania, materia zdegenerowana, równanie stanu, nieprzezroczystość materii.
23. Opisz mechanizmy transportu energii: promieniowanie, konwekcję, przewodnictwo.
24. Omów twierdzenie o wirale.
25. Omów równania budowy wewnętrznej gwiazd opisujące: symetrię sferyczną, równowagę hydrostatyczną, równowagę termiczną, równanie transportu energii.
26. Opisz kontrakcję na ciąg główny, masę Jeansa.

27. Omów reakcje jądrowe we wnętrzach gwiazd, tempo produkcji energii i zmianę składu chemicznego.
28. Scharakteryzuj budowę wewnętrzną gwiazd ciągu głównego: masywnych i małowasywnych.
29. Proste modele gwiazdowe: politropy, relacje homologiczne.
30. Zależność masa-jasność.
31. Omów ewolucję gwiazd o małych masach ($M < 1.3M_{\odot}$).
32. Omów ewolucję gwiazd masywnych ($M > 1.3M_{\odot}$).
33. Interpretacja diagramów H-R dla gromad gwiazdowych.
34. Zależność masa-promień dla konfiguracji zbudowanych z gazu doskonałego i zdegenerowanego.
35. Omów ewolucję gwiazd po ciągu głównym.
36. Ostatnie etapy ewolucji gwiazd: białe karty, gwiazdy neutronowe, czarne dziury.

Budowa atmosfer gwiazdowych

37. Opis makroskopowy pola promieniowania – definicje podstawowych wielkości fizycznych.
38. Równowaga termodynamiczna i koncepcja LTE.
39. Równanie przepływu promieniowania i jego formalne rozwiązanie.
40. Opisz przybliżenie dyfuzyjne równania przepływu promieniowania.
41. Empiryczny model atmosfery Słońca z obserwacji pociemnienia brzegowego.
42. Równania opisujące strukturę atmosfery gwiazdowej.
43. Omów model atmosfery szarej w równowadze promienistej.
44. Opisz model atmosfery z czystym rozpraszaniem.
45. Scharakteryzuj ciśnienie promieniowania.
46. Omów transport energii przez konwekcję.
47. Opisz schemat budowania modelu atmosfery gwiazdowej.
48. Omów najważniejsze absorbery w warunkach atmosfer gwiazdowych.
49. Współczynniki Einsteina dla przejść promienistych i związki między nimi.
50. Profile współczynników absorpcji w linii.
51. Zdefiniuj problem syntezy widma dla zadanego modelu atmosfery.
52. Opisz koncepcję non-LTE – równania równowagi statystycznej.
53. Model atomu 2-poziomowego i model atomu 2-poziomowego plus kontinuum.
54. Omów metodę zupełnej linearyzacji w zagadnieniu non-LTE.

Fizyka układów gwiazdowych, planetarnych i galaktyk

55. Opisz ewolucję gwiazd w układach podwójnych.
56. Scharakteryzuj gromady otwarte i kuliste gwiazd i omów ich ewolucję.
57. Materia międzygwiazdowa – rodzaje, właściwości, promieniowanie.
58. Opisz strukturę naszej Galaktyki, jej jądro, ramiona spiralne, fale gęstości oraz rotację.
59. Opisz klasyfikację morfologiczną galaktyk.
60. Scharakteryzuj populacje gwiazdowe i opisz chemiczną ewolucję galaktyk.
61. Porównaj budowę i opisz procesy zachodzące w galaktykach aktywnych i spokojnych.
62. Grupa Lokalna, gromady galaktyk i struktura Wszechświata.
63. Wielki Wybuch i ewolucja Wszechświata.
64. Opisz stałe ruchu ciał w polu grawitacyjnym i rodzaje orbit.
65. Struktura wewnętrzna planet i księżyców.
66. Opisz typy morfologii skorup planet i księżyców i omów ich pochodzenie.
67. Omów zjawiska pływowe w Układzie Słonecznym.

68. Opisz strukturę i ewolucję atmosfer planetarnych.
69. Efekt cieplarniany w atmosferach różnych planet w Układzie Słonecznym.
70. Omów metody detekcji planet pozasłonecznych.
71. Porównaj orbity znanych planet pozasłonecznych z orbitami planet w Układzie Słonecznym.

Heliofizyka

72. Własności fizyczne i obserwacyjne Słońca jako gwiazdy.
73. Opisz podstawowe cykle termonuklearne zachodzące w jądrze Słońca.
74. Omów tzw. "problem neutrin słonecznych" - genezę, sposób rozwiązania problemu, wynikające z niego wnioski.
75. Omów mechanizm generacji pól magnetycznych na Słońcu i opisz podstawowe obserwacyjne prawa opisujące ewolucję tych pól na powierzchni Słońca.
76. Jakimi mechanizmami opisuje człon kinematyczny i dyfuzyjny równania kinematycznego MHD? Jak pole magnetyczne wpływa na morfologię plazmy w atmosferze Słońca?
77. Opisz ruchy makroskopowe plazmy w Słońcu: konwekcję w różnych skalach przestrzennych, przepływ południkowy, rotację różnicową, ruchy torsyjne. Jak poszczególne ruchy wpływają na słoneczne pola magnetyczne?
78. Opisz przestrzenną strukturę obszarów aktywnych oraz zjawiska w nich obserwowane. W jaki sposób przejawia się destabilizacja wielkich systemów magnetycznych?
79. Podaj podstawowe przejawy aktywności słonecznej i opisz jej zmienność czasową i przestrzenną.
80. Scharakteryzuj protuberacje spokojne, aktywizowane i eruptywne. Podaj związki protuberancji z innymi obiektami i zjawiskami słonecznymi.
81. Omów zmienność emisji Słońca w różnych przedziałach widma elektromagnetycznego, w różnych skalach czasowych i przestrzennych - od sekundowych do zmian ewolucyjnych Słońca jako gwiazdy.
82. Opisz strukturę wiatru słonecznego, jego parametry, zmienność w czasie i przestrzeni.
83. Opisz wpływ aktywności i ewolucji Słońca na różne zjawiska i procesy: klimatyczne, pogodowe, technologiczne na Ziemi. Porównaj ten wpływ z innymi procesami wpływającymi na klimat Ziemi.