

## Zagadnienia na egzamin licencjacki

### I. Podstawy astronomii, astronomia ogólna i sferyczna, astrofizyka obserwacyjna I & II

1. Układy współrzędnych astronomicznych i trójkąt paralaktyczny.
2. Wielkości fotometryczne i fotometryczne systemy barwne.
3. Współczesne teleskopy i detektory optyczne, spektroskopia optyczna.
4. Układ planetarny — prawa Keplera — egzoplanety.
5. Klasyfikacja gwiazd: typy widmowe i klasy jasności. Diagram H-R.
6. Ewolucja gwiazd: protogwiazdy, ciąg główny i zaawansowane etapy ewolucji.
7. Podstawy klasyfikacji galaktyk i wielkoskalowa struktura Wszechświata

### II. Radioastronomia I & II

8. Podstawowe rodzaje anten i odbiorników radioastronomicznych, interferometri radiowe.
9. Polaryzacja fali elektromagnetycznej i metody jej pomiaru i opisu.
10. Promieniowanie wodoru neutralnego.
11. Promieniowanie synchrotronowe, widmo synchrotronowe i jego ewolucja czasowa.
12. Galaktyki aktywne: morfologia radiowa, model unifikacji, relatywistyczne dżety.
13. Zjawisko pulsara: opis fenomenologiczny, mechanizm promieniowania.

### III. Astrofizyka teoretyczna I & II

14. Procesy jądrowe zachodzące w gwiazdach.
15. Równania ewolucji gwiazdowej.
16. Równowagowe konfiguracje gwiazdowej.
17. Słaba i silna zasada równoważności.
18. Czteropęd, zasada zachowania.
19. Czarna dziura: definicja, powstawanie.

### IV. Statystyczne metody opracowania danych I & II

20. Niepewność pomiaru: rodzaje, sposoby wyznaczania, propagacji niepewności.
21. Centralne twierdzenie graniczne.
22. Metody estymacji punktowej i przedziałowej.
23. Weryfikacja hipotez statystycznych, test istotności.
24. Regresja liniowa i współczynnik korelacji.

### V. Matematyczne metody fizyki i astrofizyki I & II

25. Przestrzeń Hilberta: przestrzeń  $L^2(a,b)$ , operator hermitowski oraz twierdzenie o wartościach i wektorach własnych operatora hermitowskiego.
26. Zagadnienie Sturm–Liouville’a: wielomiany Legendre’a, Laguerre’a i Hermite’a.
27. Równania fizyki klasycznej: klasyfikacja, przykłady i ich rozwiązania.
28. Definicja różniczkowej, zgodność map, atlas.
29. Przestrzeń Riemanna i lorentzowska, tensor metryczny.
30. Długość krzywej, równanie linii geodezyjnych, tensor krzywizny Riemanna.