

Astronomia Pozagalaktyczna – Zagadnienia egzaminacyjne

prof. dr hab. Szymon Kozłowski

czerwiec 2023

Egzamin: Każda osoba losuje siedem liczb (zadań) od 1 do 40, odpowiadające poniższym zagadnieniom egzaminacyjnym. Należy wykonać sześć zadań, jedno wybrane można zignorować. Za każde zadanie można otrzymać do 10 punktów, łącznie za cały egzamin do 60 punktów. Skala ocen: 55-60 – celujący (5!, 5,5), 50-54 punktów – bardzo dobry (5,0), 45-49 – dobry+ (4,5), 40-44 – dobry (4,0), 35-39 – dostateczny+ (3,5), 30-34 – dostateczny (3,0), 29 punktów i mniej niedostateczny (2,0). Zasady oceniania: Za każdy przedstawiony wzór (dotyczący zagadnienia) z wyjaśnionymi symbolami i objaśnieniem czego dotyczy do 10 pkt. Wyprowadzenie wzoru z wyjaśnieniami wszystkich kroków i zmiennych do 10 pkt. Za każdy wykres z opisanymi osiami i wyjaśnieniem do 10 pkt. Za każde istotne i prawdziwe zdanie wyjaśniające zagadnienie 1 pkt, za nieistotne 0 pkt, za niepoprawne –1 pkt.

1. Jasności obiektów (magnitudo), wzór Pogsona, moduł odległości
2. Morfologia galaktyk
3. Galaktyki eliptyczne: kształt (En), rozkład jasności de Vaucersa
4. Galaktyki eliptyczne: relacja Faber-Jackson, Płaszczyzna Fundamentalna
5. Galaktyki spiralne: rozkład jasności, relacja Tully-Fisher
6. Galaktyki spiralne: krzywe rotacji, interpretacja
7. Droga Mleczna: opis + parametry
8. Grupa Lokalna: opis – liczba galaktyk, charakterystyka “ważniejszych” obiektów, odległości
9. Funkcja jasności Schechtera
10. Widma obiektów pozagalaktycznych: kontinuum, linie emisyjne, linie absorpcyjne, zmiana położenia, poszerzenie
11. Widma obiektów pozagalaktycznych: serie wodoru Lymana i Balmera
12. Widma obiektów pozagalaktycznych: redshift
13. Widma obiektów – podstawowe cechy: galaktyka spiralna, galaktyka eliptyczna, AGN
14. Galaktyki aktywne: podstawowa charakterystyka (przekrój: BH, dysk, korona, BLR, NLR, torus)
15. Galaktyki aktywne: zunifikowany model AGN
16. Galaktyki aktywne: pomiar masy czarnej dziury
17. Galaktyki aktywne: jasność Eddingtona, tempo akrecji
18. Galaktyki aktywne: diagram BPT
19. Galaktyki aktywne: las $\text{Ly}\alpha$, dolina Gunna-Petersona

20. Drabina odległości: paralaksy, Hipparcos, Gaia
21. Drabina odległości: TRGB (opis ewolucji gwiazdy, jasność absolutna)
22. Drabina odległości: Red Clump (opis ewolucji gwiazdy, jasność absolutna)
23. Drabina odległości: Cefeidy (opis ewolucji gwiazdy, jasność absolutna)
24. Drabina odległości: gwiazdy zaćmieniowe
25. Drabina odległości: SN Ia i Diagram Hubble'a
26. Historia odkrycia rozszerzania się Wszechświata (Leavitt, Hubble)
27. Parametr i stała Hubble'a, Hubble tension, wartość parametru Hubble'a w przyszłości
28. Wartość stałej Hubble'a, jak została ona zmierzona?
29. Równanie Friedmanna (wyprowadzenie 10 pkt, wypisanie i omówienie 8 pkt)
30. Parametry kosmologiczne
31. Wartości parameterów kosmologicznych, jak zostały one zmierzone?
32. Ewolucja czynnika skali i gęstości w czasie w różnych erach
33. Ciemna materia: podstawowe cechy (skąd takie?), ilość we Wszechświecie
34. Ciemna materia: dowody obserwacyjne
35. Ciemna materia: czym może być lub nie być?
36. Ciemna materia: profil gęstości NFW
37. Ewolucja Wszechświata – struktury wielkoskalowe
38. Symulacje wielkoskalowej struktury Wszechświata (Millenium, Illustris)
39. Galaktyki: grupy, gromady, supergromady, emisja rentgenowska
40. Soczewkowanie grawitacyjne: kosmologiczne (silne) i mikro