

Tematy egzaminacyjne z Radioastronomii I (rok III, semestr zimowy)

17.01.2011

1. Odkrycie promieniowania radiowego, historia radioastronomii: Karl Jansky, Grote Reber, przewidywania emisji radiowej gwiazd Drogi Mlecznej, "parallel universe". Radar i Słońce. Początki radioastronomii w Polsce.
2. Jasność i strumień promieniowania, jednostki, charakterystyka kierunkowa anteny, zdolność rozdzielcza, współczynniki efektywności anteny, prawo Plancka, przybliżenie Rayleigha-Jeansa, temperatura jasnościowa, temperatura antenowa,.
3. Moc i strumień odbieranego promieniowania. Strumień obserwowany źródeł o różnych rozmiarach kątowych. Powierzchnia efektywna anteny a jej kąt bryłowy. Wyznaczanie powierzchni efektywnej anteny.
4. Sposoby prowadzenia obserwacji radioteleskopem. Techniki uwalniania się od efektów skanowania.
5. Prawa emisji i absorpcji. Równanie transferu, funkcja źródła, głębokość optyczna, źródła optycznie cienkie i grube. Równowaga termodynamiczna, źródła termiczne. Promieniowanie od źródła i dodatkowego źródła tła.
6. Okno radiowe. Wpływ atmosfery ziemskiej na odbiór promieniowania radiowego. Spillover.
7. Polaryzacja fali EM. Elipsa polaryzacji, sfera Poincarego, parametry Stokesa, jasność liniowo spolaryzowana, kąt polaryzacji liniowej, stopień polaryzacji liniowej, kołowej i całkowitej.
8. Anteny przewodowe, spiralne, aperturowe. Typy reflektorów. Rodzaje montażu anten. Największe anteny na świecie.
9. Teoria anten: promieniowanie dipola, wyznaczanie charakterystyki kierunkowej anteny z rozkładu pola elektrycznego po aperturze.
10. Odbiornik mocy całkowitej (superheterodynowego), funkcje jego poszczególnych elementów.
11. Czułość radiometru (równanie radiometru), odbiornik radioteleskopu 15-m OAUJ.
12. System szumowy odbiornika. Temperatura szumowa i współczynnik szumów odbiornika. Ważność pierwszego elementu.
13. Ograniczenia czułości radiometru – stabilność wzmocnienia. Odbiornik Dicke, Grahama, korelacyjny. Najprostszy spektrometr.
14. Kalibracja sygnału z radioteleskopu, pomiary temperatury szumowej odbiornika.
15. Interferometr optyczny, interferometr z dwóch dipoli, charakterystyka kierunkowa interferometru addytywnego, z przełączaną fazą i korelacyjnego. Zdolność rozdzielcza interferometru.
16. Teoria siatki N-elementowego interferometru.
17. Uogólnienie teorii interferometru na dwa wymiary: płaszczyzna UV, zespolona funkcja widzialności, związek z rozkładem jasności.
18. Synteza apertury, supersynteza.
19. Luki w pokryciu płaszczyzny UV. Odtwarzanie rozkładu jasności z pomiarów interferometrycznych: „brudna” mapa i brudna wiązka interferometru, funkcja wagowa, metoda CLEAN „czyszczenia” map.
20. Najważniejsze systemy interferometryczne na świecie. Zagadka kwazarów – przypadek 3C273.
21. Technika VLBI. Podstawowe podsieci VLBI.
22. Przyszłe systemy radioastronomiczne.

Krzysztof Chyży