

## **Tematy egzaminacyjne z Radioastronomii II (rok III, semestr letni)**

1. Pulsary – odkrycie. Natura gwiazd neutronowych. Zjawisko pulsara. Typy pulsarów. Spowolnienie pulsara, jego wiek. Proces emisji. Glitches, pulsy gigantyczne. Pulsary podwójne. Planety wokół pulsarów.
2. Fale w ośrodku dyspersyjnym. Równanie dyspersji, obcięcie plazmowe dla różnych ośrodków. Wykorzystanie w telekomunikacji. Dolne ograniczenie częstotliwości LOFARa.
3. Miara dyspersji dla pulsarów. Dedispersja. Ograniczenia obserwacyjne dla pulsarów. Rozkład swobodnych elektronów w Galaktyce. Dyspersja fal na Słońcu.
4. Polaryzacja fal EM. Dekompozycja na składowe spolaryzowane liniowo i kołowo. Rotacja Faraday’a. Możliwości obserwacyjne, znaczenie.
5. Miara rotacji dla pulsarów i możliwość wyznaczania pól magnetycznych. Pola magnetyczne w naszej Galaktyce, gromadach galaktyk, dżetach radiogalaktyk. Procesy depolaryzacji.
6. Termiczny Bremsstrahlung (f-f). Promieniowanie pojedynczego elektronu i obłoku. Miara emisji, widmo promieniowania zjonizowanego gazu w różnych zakresach częstotliwości.
7. Zastosowanie f-f do wyznaczania parametrów obszarów HII i WIM. Efekty termicznej absorpcji w centrum Galaktyki i galaktyce M82.
8. Historia odkrycia emisji wodoru neutralnego. Odbiornik z przełączaną częstotliwością.
9. Struktura nadsubtelna atomu wodoru. Opis emisji przez współczynniki Einsteina. Czas emisji spontanicznej, temperatura spinowa, poszerzenie linii, gęstość kolumnowa wodoru.
10. Zastosowanie obserwacji w liniach emisyjnych i absorpcyjnych HI. Rozkład HI w Galaktyce, krzywa rotacji a ciemna materia. HI we wczesnym Wszechświecie. SETI.
11. Ekscytacja cząsteczek a emisja liniowa w różnych dziedzinach widma, aproksymacja Borna-Oppenheimera. Linie radiowe molekuly OH, CO w Galaktyce. Obserwacje obszarów powstawania gwiazd. Masery wodne. Obłoki molekularne a fale gęstości w galaktykach.
12. Relatywistyczny beaming, kinematyczny czynnik Dopplera. Dżety w różnych obiektach. Relatywistyczne wzmocnienie emisji, prędkości nadświetlne dżetów.
13. Promieniowanie synchrotronowe pojedynczego elektronu, kierunkowość promieniowania, częstość krytyczna.
14. Promieniowanie synchrotronowe zespołu elektronów, współczynniki emisji i absorpcji. Kształt widma promieniowania – indeks spektralny. Samoabsorpcja. Estymacja pola magnetycznego dla źródeł zwartych.
15. Polaryzacja promieniowania synchrotronowego. Promieniowanie zwykłych galaktyk (3 składowe niskoczęstotliwościowego widma). Relacja radio-podczerwień.
16. Odwrotny efekt Comptona, straty energetyczne elektronów w porównaniu do strat synchrotronowych. Równoważnik magnetyczny.
17. Straty energetyczne relatywistycznych elektronów w przypadku ciągłego wstrzykiwaniu promieni kosmicznych, zmiana widma synchrotronowego.
18. Ewolucja czasowa widma synchrotronowego po jednorazowym wstrzyknięciu relatywistycznych cząstek, wyznaczanie wieku synchrotronowego (podstawa ‘aging analysis’).
19. Energetyka źródeł promieniowania synchrotronowego – warunek minimum lub ekwipartycji energii. Wyznaczanie całkowitej energii, pól magnetycznych, całkowitego czasu życia źródeł.
20. Zjawisko AGN, składniki AGN, moc Eddingtona, tempo zasilania AGN. Podział AGNów, rozróżnienie FRI i FR II. Model Unifikacji. Ewolucja kosmologiczna kwazarów.

Krzysztof Chyży  
19.06.2011