Zagadnienia do egzaminu z mechaniki kwantowej

semestr letni 2005/2006 i semestr zimowy 2006/2007

1. Promieniowanie ciała doskonale czarnego i hipoteza Plancka.
2. Hipoteza de Broiglie'a i równanie Schrödingera.
3. Efekt Comptona.
4. Reprezentacja pędowa i położeniowa funkcji falowej.
5. Wartości oczekiwane i twierdzenie Ehrenfesta.
6. Pojęcie operatora hermitowskiego, przykłady.
7. Notacja Diraka, przestrzeń Hilberta.
8. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.
9. Wyprowadzenie równania Schrödingera z postulatu Feynmana dotyczącego sumowania po trajektoriach.
10. Nieskończona studnia potencjału.
11. Oscylator harmoniczny i wielomiany Hermite'a.
12. Oscylator harmoniczny metodą macierzową.
13. Rachunek zaburzeń niezależny od czasu.
14. Metoda wariacyjna.
15. Przybliżenie semiklasyczne.
16. Operator momentu pędu, reguły komutacji.
17. Równanie Schrödingera w potencjale sferycznie symetrycznym, separacja zmiennych.
18. Rozwiązania części kątowej, funkcje kuliste.
19. Radialna część sferycznie symetrycznego r. Schrödingera.
20. Symetrie czasoprzestrzenne w mechanice kwantowej, przekształcenia funkcji falowej.

21. Reprezentacja macierzowa dla operatorów momentu pędu.
22. Składanie momentów pędu, współczynniki Clebscha-Gordana.
23. Atom wodoru, spektrum, degeneracja poziomów energetycznych.
24. Twierdzenie Eckarta-Wignera.
25. Efekt Starka.
26. Zjawisko Zeemana.
27. Poziomy Landaua.
28. Spin. Efekty spinowe w atomie wodoru.
29. Funkcje falowe cząstek identycznych, zakaz Pauliego.
30. Atomy wieloelektronowe, okresowy układ pierwiastków
31. Ewolucja układu kwantowego w czasie, rachunek zaburzeń zależny od czasu.
32. Złota reguła Fermiego, zasada nieoznaczoności energia-czas.
33. Zaburzenie periodyczne.
34. Rozpraszanie w jednym wymiarze.
35. Rozpraszanie w 3 wymiarach, przybliżenie Borna.
36. Rozwinięcie na fale parcjalne.
37. Pojęcie przekroju czynnego.
38. Twierdzenie optyczne.
39. Rozpraszanie na studni bądź barierze potencjału.
40. Równanie Diraka, macierze Diraka.
41. Rozwiązania równania Diraka.
42. Przybliżenie nierelatywistyczne równania Diraka.
43. Obraz Heisenberga, obraz Schrödingera, obraz Tomonagi.