

Plan wykładu mechanika kwantowa

1. Stała Plancka. Promieniowanie ciała doskonale czarnego.
2. Doświadczenie z dwiema szczelinami.
3. Dualizm korpuskularno-falowy, praca doktorska de Broglie'a. Falstka (wawicle).
4. Równanie Schrödingera:
 - z czasem
 - bez czasu
5. Obserwable i operatory samosprężone.
6. Funkcje własne i wartości własne. Komutatory.
7. Zasady nieoznaczoności Heisenberga.
8. Interpretacja Borna funkcji falowej. Równanie ciągłości dla "prądu prawdopodobieństwa".
9. Notacja Diraca.
10. Cząstka swobodna. Rozpływanie się paczki falowej.
11. Studnie potencjału.
12. Tunelowanie. Rozpad promieniotwórczy jąder.
13. Oscylator harmoniczny:
 - równanie Schrödingera
 - metoda operatorowa
 - ewolucja w czasie paczki gaussowskiej
 - stany koherentne
14. Przestrzeń Focka.
15. Kwantowy moment pędu.
16. Atom wodoru:
 - klasycznie równanie Schrödingera.
 - Liczby kwantowe.
 - Rozszczepienie subtelne, linia 1420 MHz
 - Rozszczepienie nadsubtelne (Lamba).
17. Twierdzenie Ehrenfesta.

18. Rachunek zaburzeń bez czasu.
 - bez degeneracji;
 - z degeneracją.
19. Przykłady: efekty Starka i Zeemana.
20. Rachunek zaburzeń z czasem.
 - zasada nieoznaczoności dla energii i czasu;
 - złota reguła Fermiego.
21. Złącze Josephsona. SQUID-y.
22. Przybliżenie WKB.
23. Rola symetrii w mechanice kwantowej.
24. Aksjomatyczne sformułowanie mechaniki kwantowej.
25. Skoki kwantowe.
26. Interpretacje mechaniki kwantowej.
27. Sformułowanie mechaniki kwantowej za pomocą całek po trajektoriach Feynmana.
28. Zjawisko Aharonova–Bohma.
29. Paradoks EPR. Stany splątane.
30. Parametry ukryte. Nierówności Bella.
31. Twierdzenie o “wolnej woli” Conwaya–Kochena.
32. Kwantowy efekt Zenona.
33. Doświadczenia Aspecta i innych.
34. Makroskopowe zjawiska kwantowe.
35. Dekoherecja.
36. Zasada wykluczania Pauliego.
37. Precesja Larmora, NMR.
38. Równanie Diraca. Macierze Diraca. Antyelektrony.
39. Cząstka w polu magnetycznym. Równanie Pauliego. Macierze Pauliego.

Marek Wolf

Literatura:

1. W. A.Fock, *Fundamentals of Quantum Mechanics* (Moskwa, 1982, wydanie I: 1931)
2. P. Davies, J. Brown *Duch w atomie*, (Wydawnictwo: CiS, 1996)
3. Wykłady noblowskie <https://www.nobelprize.org/>
4. Feynman R.P., Leighton R., Feynmana wykłady z fizyki T.3: Mechanika kwantowa
5. I. Białynicki-Birula, M. Cieplak, J. Kamiński, Teoria kwantów: Mechanika falowa, PWN 2001
6. L.Piela, *Idee chemii kwantowej*, PWN, wiele wydań
7. P. Pęczkowski, *Tajemnicza mechanika kwantowa: doświadczenia ukazujące korpuskularno-falową naturę materii*, t. I (2011), t.II (2015)
8. J.B. Brojan, J. Mostowski, K. Wódkiewicz *Zbiór zadań z mechaniki kwantowej*, kilka wydań
9. S. Flügge, *Practical quantum mechanics*, T.1 i 2, 1971
10. L.D. Landau, l.M. Lifszyc *Mechanika kwantowa. Teoria nierelatywistyczna*, PWN, wiele wydań
11. F.J. Dyson, 1951 Lectures on Advanced Quantum Mechanics Second Edition, <https://arxiv.org/abs/quant-ph/0608140>
12. A.S. Davydov, *Mechanika kwantowa*, PWN, wiele wydań
13. E.H. Wichmann, *Fizyka kwantowa*, PWN, wiele wydań
14. S. Brandt, H.D. Dahmen *Mechanika kwantowa w obrazach*, PWN 1989
15. J.A. Wheeler, W.H. Zurek(eds.) *Quantum theory and measurement*
16. Jagdish Mehra, Rechenberg H, *The historical development of quantum theory*, 6 tomów
17. van der Waerden B.L. (ed.) *Sources of Quantum Mechanics* (Dover, 1967)
18. W. Heisenberg, *Część i całość. Rozmowy o fizyce atomu*. (seria $\pm\infty$, PIW, 1987)
19. Sławianowski J.J., *Przyczynowość w mechanice kwantowej*, (W.P., 1969)
20. Mermin, Is the Moon There When Nobody Looks? Reality and the Quantum Theory