

Kvantummechanika

doktori szigorlati tematika

1. A kvantummechanika posztulátumai, tiszta és kevert állapotok, sűrűségoperátor, a mérés problémája, Bell-egyenlőtlenségek
2. Mérések, középérték, szórás, bizonytalansági reláció, intelligens állapotok
3. Reprezentációk, evolúciós operátor, Schrödinger és Heisenberg kép
4. A kvantumrendszer időfejlődése, megmaradási tételek, Ehrenfest tételei
5. A harmonikus oszcillátor
6. Az impulzusnyomaték
7. Koherens állapotok; az impulzusnyomaték Schwinger (oszcillátor) modellje
8. A hidrogénatom
9. Stern-Gerlach kísérlet, spin, Pauli-egyenlet
10. Szimmetriák és megmaradási tételek a kvantummechanikában, tenzoroperátorok, Wigner- Eckart tétel
11. Stacionárius perturbációszámítás néhány egyszerűbb alkalmazással (pl. a H atom Stark effektusa)
12. Időfüggő perturbációk, kölcsönhatási kép
13. Kétállapotú rendszer külső rezonáns térben, Rabi probléma
14. Atomi rendszer és az elektromágneses mező kölcsönhatásának perturbatív tárgyalása
15. Azonos részecskék, bozonok és fermionok.
16. A másodkvantálás módszere sokrészecskerendszerekre
17. Sokrészecskerendszerek stacionárius állapotainak közelítő meghatározási módszerei
18. Molekulák kvantumelméletének alapjai, Born-Oppenheimer közelítés, elektron- vibrációs és rotációs állapotok
19. A kvantummechanikai szórásprobléma, hatáskeresztmetszet, Lippmann-Schwinger egyenlet
20. A szórásprobléma közelítő megoldásai, parciális hullámok módszere, Born közelítés
21. Egy és háromdimenziós problémák, potenciálgödör, kötött és szórt állapotok
22. A relativisztikus kvantummechanika alapjai, Klein-Gordon egyenlet, Dirac egyenlet
23. Az elektron spinje a Dirac egyenlet alapján, az egyenlet legfontosabb megoldásai
24. Dinamikai szimmetriák és 'szuperszimmetria' a kvantummechanikában
25. Kvantálási módszerek; a Feynman-féle pályaintegrál

Ajánlott irodalom:

- C. Cohen-Tannoudji, Quantum Mechanics, Vols. 1-2, Second Edition, Wiley, 1991.
- J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 1994.
- A. Bohm, Quantum Mechanics, Third Edition, Springer-Verlag, 1993.
- L.I. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw-Hill, 1988.
- L.D. Landau, Kvantummechanika, Tankönyvkiadó, 1978.
- C. Itzykson and J.-B. Zuber, Quantum Field Theory, McGraw-Hill, 1980.