

Kvantummechanika "A" tételsor

1. Történeti előzmények. Hőmérsékleti sugárzás. Atomok színe. Hullámmechanika.
2. Schrödinger-egyenlet egy dimenzióban, hullámfüggvény. Valószínűségi értelmezés. Várható értékek. Szabad részecske, hullámcsomag.
3. Harmonikus oszcillátor. Analitikus és algebrai tárgyalás.
4. Szórás egy dimenzióban. Áthatolási és visszaverődési együtthatók. Szórás véges potenciálgödrön. Kötött állapottal való kapcsolat.
5. Schrödinger-egyenlet három dimenzióban. Centrális potenciál, változók szétválasztása. Gömbfüggvények.
6. Hidrogénatom. Két test probléma.
7. A kvantummechanika általános elvei. Hilbert tér, állapotok, fizikai mennyiségek, mérés. Határozatlansági reláció. Sűrűségoperátor.
8. Szimmetriák. Wigner tétel. Térbeli- és időeltolás generátorai. Schrödinger- és Heisenberg-kép.
9. Forgatások. J^2 és J_3 spektruma. Spin.
10. Impulzusmomentumok összeadása. Wigner-Eckart tétel.
11. Azonos részecskék. Bozonok és fermionok. Kicserélődési kölcsönhatás. Hartree-közelítés. Slater-determináns.
12. Pauli-elv. Periódusos rendszer.
13. Időfüggetlen perturbációszámítás. Nemdegenerált eset. Degenerált perturbációszámítás.
14. Zeeman-effektus kis és nagy külső tér esetén.
15. Stark-effektus kis illetve nagy külső tér esetén.
16. Variációs módszer. He atom alapállapota. Hidrogénmolekula-ion.
17. WKB közelítés.
18. Időfüggő perturbációszámítás. Monokróm perturbáció. Abszorpció és indukált emisszió. Kiválasztási szabályok.
19. Véletlen fluktuáció mint perturbáció. Spontán emisszió. Einstein-féle A,B együtthatók.
20. Kanonikus formalizmus. Kommutációs relációk. Poisson zárójellekkel való kapcsolat. Pályaintegrál.
21. Szóráselmélet. Differenciális és teljes hatáskeresztmetszet. Parciális hullám analízis. Fázis eltolódás. Kis energiás szórás.
22. Born közelítés.
23. Összefonódott állapotok. EPR paradoxon. Bell-egyenlőtlenségek. Kvantumszámítógép.

Javasolt irodalom:

- S. Weinberg: Lectures on Quantum mechanics.
- D. J. Griffiths: Introduction to Quantum Mechanics.