

Okruhy otázok na skúšku z Modernej fyziky

Peter Bokes, zima 2006.

Posledná aktualizácia: 14. decembra 2006

1. Mikroskopické Maxwellove rovnice a ich prepis pomocou vektorového a skalárneho potenciálu.
2. Hamiltonove rovnice častice v elektromagnetickom poli.
3. Popis pohybu voľnej častice pomocou vlnového balíka, zavedenie operátora hybnosti častice.
4. Základné vlastnosti operátorov fyzikálnych veličín: lineárnosť, stredná hodnota, Hermitovskosť, (ne)komutácia.
5. Schrodingerova rovnica: jej postavenie a základné vlastnosti. Všeobecný postup pri metóde separácie premenných, použitie na odseparovanie času.
6. Stacionárna Schrodingerova rovnica a jej všeobecné vlastnosti.
7. Nekonečne hlboká a konečne hlboká potenciálová jama v 1D.
8. Kvantový harmonický oscilátor (SchR, prirodzené jednotky, náčrt riešenia, kvalitatívny charakter vlastných stavov, vlastné energie)
9. Atóm vodíka, radiálne funkcie (SchR, atómové jednotky, náčrt riešenia, kvalitatívny charakter vlastných stavov, vlastné energie)
10. Vzťah rotácií a operátora momentu hybnosti a uhlové funkcie v sféricky symetrických potenciáloch. (netreba si pamätať tvar operátorov v sférických súradniciach ani odvodzovania s nimi, treba ale poznať charakter vlastných funkcií pre $l=0$ a $l=1$.)
11. Rozptyl častice na potenciály v 1D.
12. Variačná metóda riešenie stacionárnej SchR.
13. Stacionárna poruchová metóda riešenie stac. SchR.
14. Hamiltonián častice v homogénnom magnetickom poli, atóm vodíka v homog. mag. poli a štiepenie jeho hladín, použitím poruchovej metódy 1. rádu.
15. Spin elektrónu, spinorová vlnová funkcia a spin-orbitálna interakcia.
16. Kvantová mechanika mnohých častíc, vlastnosti vlnovej funkcie fermiónov a bozónov.