

SIMETRIJA U FIZICI (ispitna pitanja, 2016)

1. Fizički sistem sa simetrijom: grupa simetrije sistema i stanja, zahtev unitarnosti, standardni stationarni bazis, postulat ireducibiliteta.
2. Simetrija i aproksimativni metodi. Primer: sferno simetričan sistem u električnom i magnetnom polju.
3. Permutaciona simetrija: fermi i boze statistika.
4. Simetrije molekula. Primer: ireducibilne reprezentacije grupe $C_{\infty v}$, odgovarajuća selekciona pravila i zakoni održanja.
5. Simetrije kristala: rešetka, Born von Karman-ovi uslovi, Bloch-ova stanja, kvazi-impuls, selekciona pravila.
6. Normalne mode: harmonijska aproksimacija, dinamička reprezentacija i primena simetrije. Primer: klasifikacija moda jednog molekula sa simetrijom C_{3v} .
7. Normalne mode: razlaganje dinamičke reprezentacije, translacione i rotacione mode. Primer: normalne mode kristala.
8. Invarijantni funkcional i njegovi ekstremumi. Invarijantni polinomi. Primer: invarijantni polinomi stepena 2 i 3 za reprezentaciju E grupe C_{4v} .
9. Spontano narušenje simetrije. Primer: moguće niskosimetrične grupe (epikerneli) za C_{4v} .
10. Fazni prelazi. Primer: Landauvljev problem sa parametrom poretka za $\mathbf{k} = (\frac{\pi}{2a_1}, 0, \frac{\pi}{a_3})$.
11. Teorije φ^4 . Primer: $SO(3)$.
12. Adijabatičnost i Jahn-Teller-ovska nestabilnost. Primer: C_{4v} .
13. Adijabatska aproksimacija u kvantnoj mehanici.
14. Molekularne orbitale. σ i π lokalizovane veze, Hückel-ov metod.
15. Elektronske zone, Bloch-ovska stanja slabo i jako vezanih elektrona.