

Pytania egzaminacyjne z „Fizyki materii skondensowanej i struktur półprzewodnikowych”

Na egzaminie ustnym zadane będą 3 pytania – po jednym z grup oznaczonych różnymi kolorami

1. Kondensacja; metody badania bliskiego i dalekiego porządku
2. Rodzaje wiązań w cząsteczkach
3. Rodzaje wiązań w kryształach
4. Efekty relatywistyczne w fizyce ciała stałego
5. Podstawowe elementy teorii grup (skończonych) w zastosowaniu do grup punktowych: pojęcie grupy, rząd grupy, pojęcie klasy elementów sprzężonych, reprezentacje grupy, reprezentacje nieprzywiedlne, charakterystyki reprezentacji
6. Związek teorii grup z własnościami fizycznymi kryształów
7. Elementy mechaniki kwantowej w ciele stałym: przybliżenie Borna-Oppenheimera, wieloelektronowe równanie Schrödingera, przybliżenie jednoelektronowe Hartree
8. Potencjał periodyczny (kryształ), twierdzenie Blocha, funkcja Blocha
9. Przykłady sieci krystalicznych: Cu (fcc), Na (bcc), struktura diamentu, NaCl, CsCl, GaAs, GaN
10. Strefy Brillouina, warunki periodyczności Borna-Karmana
11. Relacje dyspersyjne, struktura pasmowa: model pustej sieci, model elektronów prawie swobodnych, model ciasnego wiązania, metoda $k \cdot p$, tensor masy efektywnej
12. Gęstość stanów w układach d-wymiarowych
13. Przybliżenie masy efektywnej
14. Klasyfikacja ciał stałych (metale, półmetale, półprzewodniki, izolatory), struktury pasmowe ciał stałych, struktura wierzchołka pasma walencyjnego półprzewodników grupy IV i związków $A_{III}B_{V}$ oraz $A_{II}B_{VI}$
15. Kwazi-klasyczny opis dynamiki elektronów w ciele stałym, własności pasm całkowicie wypełnionych, pojęcie i własności dziury
16. Statystyka elektronów w kryształach – klasyczny metal, półprzewodnik niezdegenerowany
17. Domieszki i defekty w półprzewodnikach – płytkie domieszki
18. Domieszki i defekty w półprzewodnikach – głębokie stany domieszkowe/defektowe
19. Obsadzenie poziomów domieszkowych/defektowych w stanie równowagi termodynamicznej
20. Własności sprężyste ciał stałych, fale sprężyste w ośrodkach ciągłych
21. Drgania sieci krystalicznej, fonony, pojemność cieplna sieci krystalicznej
22. Skale długości i czasu, układy makro- i mezoskopowe
23. Transport dyfuzyjny: ruchliwość, zjawiska galwanomagnetyczne – efekt Halla, magnetoopór,