

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