

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
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, charakterystyki reprezentacji
3. Elementy mechaniki kwantowej w ciele stałym: przybliżenie Borna-Oppenheimera, wieloelektronowe równanie Schrödingera, przybliżenie jednoelektronowe Hartree
4. Potencjał periodyczny (kryształ), twierdzenie Blocha, funkcja Blocha
5. Strefy Brillouina, warunki periodyczności Borna-Karmana
6. Relacje dyspersyjne, struktura pasmowa: model pustej sieci, model elektronów prawie swobodnych, model ciasnego wiązania, metoda $k \cdot p$, tensor masy efektywnej
7. Gęstość stanów w układach d-wymiarowych
8. 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 $A_{II}B_{VI}$
9. Kwazi-klasyczny opis dynamiki elektronów w ciele stałym, własności pasm całkowicie wypełnionych, pojęcie i własności dziury
10. Statystyka elektronów w kryształach – klasyczny metal, półprzewodnik niezdegenerowany
11. Domieszki i defekty w półprzewodnikach – płytkie domieszki
12. Domieszki i defekty w półprzewodnikach – głębokie stany domieszkowe/defektowe
13. Obsadzenie poziomów domieszkowych/defektowych w stanie równowagi termodynamicznej
14. Własności sprężyste ciał stałych, fale sprężyste w ośrodkach ciągłych
15. Drgania sieci krystalicznej, fonony, pojemność cieplna sieci krystalicznej
16. Skale długości i czasu, układy makro- i mezoskopowe
17. Transport dyfuzyjny, równanie transportu Boltzmanna przybliżenie czasu relaksacji, zależność czasu relaksacji od energii
18. Transport dyfuzyjny, równanie transportu Boltzmanna: ruchliwość, zjawiska galwanomagnetyczne – efekt Halla, magnetoopór, transport wielonośnikowy