

Urządzenia półprzewodnikowe

Zagadnienia na kolokwium – semestr zimowy 2024/2025

1. Model budowy atomu (orbitalny; studnia potencjału).
2. Diagram pasmowy metalu, izolatora i półprzewodnika.
3. Przewodność właściwa metali i półprzewodników.
4. Stacjonarne równanie Schrödingera i jego rozwiązanie.
5. Liczby kwantowe n , l , m_l i m_s .
6. Atom wieloelektronowy. Zakaz Pauliego.
7. Transport prądu w metalach.
8. Efekt fotoelektryczny zewnętrzny. Praca wyjścia elektronów z metalu.
9. Funkcja rozkładu Fermiego-Diraca.
10. Gęstość stanów.
11. Koncentracja elektronów w metalu. Poziom Fermiego.
12. Powstawanie pasm w ciałach stałych. Wiązanie chemiczne w ciałach stałych.
13. Wyjaśnienie zależności rezystancji półprzewodników i izolatorów od temperatury na podstawie teorii pasmowej ciał stałych.
14. Rekombinacja promienista i niepromienista na podstawie zależności dyspersyjnej $E(k)$.
15. Półprzewodnik samoistny, typu n i typu p .
16. Poziom Fermiego w półprzewodnikach samoistnym, typu n i typu p .
17. Koncentracja elektronów i dziur w półprzewodnikach samoistnym i domieszkowych.
18. Diagram pasmowy półprzewodnika w polu elektrycznym.
19. Prąd unoszenia i prąd dyfuzyjny.
20. Tworzenie się złącza p - n . Obszar zubożony. Potencjał wbudowany (bariera potencjału) w złączu p - n .
21. Diagram pasmowy złącza p - n w stanie równowagi i po spolaryzowaniu.
22. Transport prądu w złączu p - n w stanie równowagi i po spolaryzowaniu.
23. Charakterystyka I - V złącza p - n idealnego i rzeczywistego. Równanie Shockley'a. Współczynnik idealności złącza.
24. Prostownik jedno- i dwupołkowy.
25. Efekt tunelowy. Dioda Zenera, lawinowa i Esakiego. Diagramy pasmowe diod.
26. Efekt fotowoltaiczny na złączu p - n . Charakterystyka I - V po oświetleniu.
27. Złącze p - n jako fotodioda i ogniwo słoneczne.
28. Zasada działania detektora CCD.
29. Zasada działania diody LED i lasera półprzewodnikowego. Związek między długością fali elektromagnetycznej emitowanej przez diodę (laser) a jej energią. Charakterystyki spektralne i prądowo-napięciowe diod LED. Właściwości promieniowania laserowego.
30. Zasada działania tranzystora polowego JFET, bipolarnego i fototranzystora. Charakterystyki prądowo-napięciowe (statyczne) tranzystorów.

Nie trzeba uczyć się na pamięć wzorów ale należy umieć NAZWAC wszystkie wielkości fizyczne występujące we wzorach, które zostały podane na wykładzie.