

WYKŁAD FIZYKA 2

Streszczenie

Wykład obejmuje podstawy mechaniki kwantowej oraz fizyki statystycznej w zakresie typowym dla uniwersytetu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych. W wykładzie podkreśla się uniwersalność i interdyscyplinarność praw fizyki, eksponuje jej doświadczalny charakter i elementy współczesnego naukowego obrazu przyrody.

Program

Mechanika kwantowa.

- Kryzys fizyki klasycznej. Hipoteza de Broglie'a. Dyfrakcja elektronów. Paczka fal.
- Operatory i równania własne. Postulaty mechaniki kwantowej. Równanie Schrödingera dla zagadnień stacjonarnych i niestacjonarnych.
- Porównanie opisu klasycznego i kwantowego układu mechanicznego. Pomiar w mechanice kwantowej. Zasada nieoznaczoności.
- Ruch cząstki swobodnej. Cząstka w jamie potencjału (układy kwantowe o obniżonej wymiarowości). Zjawisko tunelowe i jego zastosowania (mikroskop tunelowy).
- Oscylator harmoniczny. Atom wodoropodobny (liczby kwantowe, interpretacja rozwiązań). Spektroskopowe badanie atomów i cząsteczek.
- Spin - zakaz Pauliego. Moment magnetyczny w mechanice kwantowej (rezonansowe metody badawcze w fizyce i medycynie).

Elementy fizyki statystycznej.

- Zasady termodynamiki. Opis przepływu ciepła. Termodynamika fenomenologiczna a fizyka statystyczna. Dokładność i zastosowanie opisu statystycznego.
- Mikro- i makrostan układu wielu cząstek. Przestrzeń fazowa. Średnie wielkości fizycznych, zespoły statystyczne. Zespół mikrokanoniczny. Zespół kanoniczny - suma statystyczna (model gazu doskonałego).
- Entropia w fizyce statystycznej - definicja temperatury statystycznej. Stan równowagi układu składającego się z dwóch części. Układ wielu cząstek o dwóch poziomach energii (inwersja obsadzeń i akcja laserowa).
- Układ wielu oscylatorów harmonicznym (ciepło właściwe sieci krystalicznej, porównanie z doświadczeniem).
- Wielki zespół kanoniczny - wyprowadzenie statystyk Bose-Einsteina i Fermi-Diraca.
- Wybrane zastosowania mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej (gaz fotonów, prosty model paramagnetyka, nadprzewodnictwo). Quasicząstki.

Literatura

Podręczniki

1. R. Kosiński, Wprowadzenie do mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej, Oficyna Wydawnicza PW, 1998;

2. A. Sukiennicki, A. Zagórski, Fizyka ciała stałego, WNT, 1984;
3. R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa, PWN 1983;
4. L. Schiff, Mechanika kwantowa, PWN.

Zbiory zadań

1. K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, Zadania z rozwiązaniami. Część II. Skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I i II roku PWr, Oficyna Wydawnicza Scripta, Wrocław 1999;
2. L. Tykarski (red.), Zbiór zadań z podstaw fizyki, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej 1977;
3. J.B. Brojan, J. Mostowski, K. Wódkiewicz, Zbiór zadań z mechaniki kwantowej, PWN 1978.