

Fizyka ogólna (E)

Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW

Sem. 2 (zimowy)

R. ak. 2009/2010

Prowadzący:

Dr hab. Andrzej Krawiecki

p. 101 lub 130C, Gmach Fizyki

Konsultacje:

Poniedziałki 15-16 p. 101 Gmach Fizyki

Czwartki 11-12 p.101 Gmach Fizyki

PROGRAM WYKŁADU

ELEKTRODYNAMIKA

Siła Coulomba (4 rodzaje oddziaływań w przyrodzie – porównanie). Pole elektryczne **E** (linie sił pola i ich przebieg jakościowy dla typowych rozkładów ładunków). Obliczanie pola elektrycznego (pole **E** od ładunków punktowych i przestrzennych – prawo Gaussa). Równanie Poissona. Potencjał i energia pola elektrycznego. Elementy elektrostatyki dielektryków (dipol elektryczny, polaryzacja – ładunki swobodne i związane, wektory **D**, **E**, **P**). Pole magnetyczne (wektory **H** i **B**, podobieństwa i różnice z polem elektrycznym). Siła Lorentza (powstawanie siły elektrodynamicznej). Prawo Ampere’a (obliczanie pól elektrycznych od prostych rozptyłów prądów). Potencjał wektorowy (prawo Biot-Savarta, przykłady). Prawo indukcji Faradaya (proste zastosowania). Równania Maxwella (charakterystyka, zakres zastosowań, główne równania elektrodynamiki klasycznej). Rozwiązanie równań Maxwella dla próżni i widmo fal elektromagnetycznych. Optyka (optyka falowa i geometryczna – zakresy zastosowań). Interferencja fal (doświadczenie Younga). Dyfrakcja (rodzaje dyfrakcji, proste przykłady).

MECHANIKA KWANTOWA

Kryzys fizyki klasycznej (promieniowanie ciała doskonale czarnego, wady modelu atomu Bohra). Hipoteza de Broglie’a (potwierdzenie doświadczalne dualizmu korpuskularno – falowego materii, paczka falowa). Podstawy formalne mechaniki kwantowej (operatory i zagadnienia własne, postulaty mechaniki kwantowej, porównanie opisu klasycznego i kwantowego). Równanie Schrödingera (stany stacjonarne i niestacjonarne, cząstka swobodna). Przykłady rozwiązania równania Schrödingera (jama potencjału, bariera potencjału – zjawisko tunelowe, mikroskop tunelowy). Atom wodoropodobny (liczby kwantowe i ich interpretacja, układ okresowy pierwiastków, widma spektroskopowe). Momenty magnetyczne w atomie (odkrycie spinu elektronu, zasada Pauliego, sprzężenie między momentami – właściwości magnetyczne atomów, rezonans magnetyczny i zastosowania). Model Kroniga – Penneya (funkcja falowa elektronu w kryształach, pasma energetyczne, właściwości elektryczne). Przykłady zastosowań mechaniki kwantowej (mikroskop tunelowy, kwantowe układy niskowymiarowe, spintronika).

FIZYKA STATYSTYCZNA

Podstawowe pojęcia fizyki statystycznej (mikrostan i mikrostan, trajektoria fazowa, ewolucja czasowa układu, dokładność opisu statystycznego – fluktuacje). Zespół statystyczny (obliczanie średnich wartości wielkości fizycznych). Pojęcie entropii i temperatury w fizyce statystycznej. Rozkład mikrokanoniczny. Rozkład kanoniczny (przykłady – opis gazu doskonałego, układ z dwoma poziomami energetycznymi – zjawisko inwersji obsadzeń, laser). Wielki rozkład statystyczny (temperatura degeneracji, rozkłady Fermiego – Diraca i Bosego – Einsteina). Zastosowania metod fizyki statystycznej w fizyce ciała stałego (ciepło właściwe elektronów przewodnictwa, prosty paramagnetyk).

LITERATURA

Podręczniki

1. J. Orear, Fizyka, t.1, 2, WNT, Warszawa 2005.
2. R. Kosiński, Wprowadzenie do mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej, Oficyna Wydawnicza PW, 2006.
3. I.W. Sawieliew, Wykłady z fizyki, t.2 Elektryczność i magnetyzm, fale, optyka; t.3 Optyka kwantowa, fizyka atomowa, fizyka ciała stałego, fizyka jądra i cząstek elementarnych, Wyd. Naukowe PWN Warszawa 1997.
4. A. Sukiennicki, A. Zagórski, Fizyka ciała stałego, WNT, 1984.
5. R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa, PWN 1983.
6. L. Schiff, Mechanika kwantowa, PWN.

Zbiory zadań

1. K. Jeziński, B. Kołodka, K. Sierański, Zadania z rozwiązaniami. Skrypt do ćwiczeń dla studentów I roku, cz. I i II. Oficyna Wydawnicza Scripta, Wrocław 2001.
2. K. Blankiewicz, M. Igalson, Zbiór zadań rachunkowych z fizyki, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1993.
3. A. Hennel, W. Szuszkiewicz, Zadania i problemy z fizyki, cz. 1, 2 PWN.
4. J. B. Brojan, J. Mostowski, K. Wódkiewicz, Zbiór zadań z mechaniki kwantowej, PWN 1978.