

## Podstawy fizyki – Część III

Wykład – trzy godziny tygodniowo  
Ćwiczenia – trzy godziny tygodniowo  
Prowadzący – prof. zw., dr hab. Mykola Serheiev

**Wykład 29.** Podstawy szczególnej teorii względności. Zasada względności i transformacji Galileusza. Dylatacja czasu. Transformacja Lorentza i skrócenie długości. Pole elektromagnetyczne w różnych układach odniesienia. Czasoprzestrzeń Minkowskiego. Czas własny i efekt dylatacji czasu. Przekształcenia Poincarégo i Lorentza.

**Wykład 30.** Szczególne przekształcenie Lorentza. Relatywistyczne dodawanie prędkości. Diagramy czasoprzestrzenne. Dynamika relatywistyczna. Czerowektory prędkości i pędu. Relatywistyczne równania Newtona. Związek między masą i energią

**Wykład 31.** Promieniowanie termiczne. Ciało doskonale czarne. prawo przesunięć Wiena. Prawa Stefana. Prawo Rayleigha - Jeansa promieniowania ciała doskonale czarnego. Teoria Plancka promieniowania ciała doskonale czarnego. Wzór Plancka. Zastosowanie prawa promieniowania w termometrii. Pirometr.

**Wykład 32.** Elementy optyki kwantowej. Zjawisko fotoelektryczne. Efekt Comptona. Dualizm falowo-korpuskularny cząstek materialnych.

**Wykład 33.** Widma atomowe. Model atomu Thomsona. Model atomu Bohra. Stała Rydberga. Serii Lymana, Balmera, Paschena. Mechanika falowa. Równania Schrödingera. Sens fizyczny funkcji falowej. Zasada odpowiedniości. Zasada nieoznaczoności.

**Wykład 34.** Atomy wieloelektronowe. Metoda pola samouzgodnionego. Liczby kwantowe. Zasada Pauliego. Spin elektronu. Układ okresowy pierwiastków. Sprężenie L-S i sprężenie j-j. Reguły Hunda. Promienie rentgenowskie. Widmo charakterystyczne.

**Wykład 35.** Atom w polu zewnętrznym. g-czynnik Landego. Model wektorowy atomu. Zjawisko Zeemana. Reguły odbioru. Efekt Paschena-Backa. Efekt Starka. Elektronowy rezonans paramagnetyczny.

**Wykład 36.** Promieniowanie atomów. Absorpcja i emisja promieniowania. Współczynniki Einsteina. Emisja spontaniczna. Promieniowanie elektryczne i magnetyczne różnej multipolowości. Dynamika przejścia spektroskopowego. Promieniowanie dipolu w fizyce klasycznej. Promieniowanie dipolu w fizyce atomowej. Stany superpozycyjne.

**Wykład 37.** Wiązania chemiczne cząstek. Wiązania jonowe. Wiązania kowalencyjne. Zasada kierunkowości wiązania i budowa przestrzenna molekuł. Hybrydyzacja. Widma molekuł. Przybliżenie abiatyczne (Born-Oppenheimera). Widma rotacyjne. Widma oscylacyjne i oscylacyjno-rotacyjne. P i R gałąź. Widma elektronowo-oscylacyjno-rotacyjne. P, R i Q gałąź.

**Wykład 38.** Rozpraszanie światła Ramana i luminescencja. Lasery i emisja wymuszona. Laser gazowy helowo-neonowy. Laser rubinowy. Holografia. „Lasery” atomowe i kondensacja Bosego-Einsteina.

**Wykład 39.** Elementy fizyki ciała stałego. Sieć krystaliczna. Pasma energetyczne. Fizyka półprzewodników. Zastosowania półprzewodników. Termistor, złącze p-n, baterie słoneczne, fotodiody, diody świecące, tranzystor. Własności magnetyczne ciał stałych: diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm. Histereza magnetyczna. Temperatura Curie.

**Wykład 40.** Właściwości jąder atomowych. Liczba atomowa i masowa. Izotopy, izobary i izotony. Masa i energia jąder. Defekt masy. Właściwości sił jądrowych. Model kropłowy jądra i wzór Weizsackera. Rozszczepienie jąder. Parametr rozszczepienia. Spontaniczne rozszczepienia jąder. Reakcja łańcuchowa i reaktory jądrowe. Promień krytyczny i masa krytyczna. Bomba atomowa.

**Wykład 41.** Liczby magiczne. Model powłokowy jąder. Spin-orbitalne sprężenia. Przemiany promieniotwórcze jąder. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Rodziny promieniotwórcze. Jądrowe metody datowania obiektów geologicznych i biologicznych. Energetyczny bilans alfa rozpadu. Podstawowe dane doświadczalne dotyczące alfa rozpadu. Mechanizm rozpadu alfa. Przejście tunelowe. Stosunki energetyczne i trzy rodzaje rozpadu beta. Kształt widma beta rozpadu. Hipoteza Pauli'ego o istnieniu neutrina.

**Wykład 42.** Cząstki elementarne. Klasyfikacja cząstek elementarnych. Cząstki i antycząstki. Zasada sprzężenia ładunkowego. Antymateria. Leptony. Zasada zachowania ładunku leptonowego.

Niezachowanie parzystości w rozpadzie beta. Doświadczenie Wu. Parzystość kombinowana Landaua. Teorii podłużnie spolaryzowanego neutrina. Oscylacje neutrina. Niezachowanie kombinowanej parzystości. Twierdzenie Ludersa-Pauliego. Elektroslabe oddziaływania. Spontaniczne łamanie symetrii.

**Wykład 43.** Hadrony: mezony, bariony, hiperony. Izospinowe multiplety. Wzór Gell-Manna i Nishijimy. Hiperładunek. Kwarki i gluony. Budowa hadronów w modelu kwarkowym. Kwantowa chromodynamika. Swoboda asymptotyczna. Teorii wielkiej unifikacji. Spontaniczny rozpad protonu. Teorii strun.

### Literatura

1. D.Halliday, R.Resnik, J.Walker, *Podstawy fizyki*, T.4 i T.5, PWN, Warszawa, 2005.
2. I.W.Sawielew, *Kurs fizyki*, T.3, PWN, Warszawa, 1989.
3. A.Wróblewski, J.Zakrzewski, *Wstęp do fizyki*, T.2, cz.2, PWN, Warszawa, 1991.
4. M.Serheiev, *Podstawy Fizyki. Fizyka III*, US,  
<http://sergeev.fiz.univ.szczecin.pl/Dydaktyka/Wyklady/Podstawy Fizyki-Studia oczne/spis.html>