

Fizyka I

- Fizyka jako ścisła nauka przyrodnicza: Metody poznania w fizyce, eksperyment, wielkości fizyczne, zakres wielkości fizycznych, układ jednostek SI, prawa, teorie, mikroświat – makroświat. Metody matematyczne w fizyce. Rozwiązywanie problemów z fizyki: formułowanie problemu, hipotezy, dobór metod rozwiązania.
- Kinematyka w ujęciu wektorowym.
- Zasady dynamiki w ruchu postępowym: Układy inercjalne i nieinercjalne, siły bezwładności w ruchu postępowym i obrotowym, Ziemia jako układ odniesienia.
- Pęd, zasada zachowania pędu, przykłady.
- Praca i moc. Energia, energia kinetyczna, pola sił zachowawczych, energia potencjalna, przykłady. Zasada zachowania energii mechanicznej. Zasada zachowania energii całkowitej.
- Ruch postępowy i obrotowy bryły sztywnej: Moment siły, moment bezwładności, moment pędu, zasady dynamiki dla ruchu obrotowego, zasada zachowania momentu pędu
- Ruch drgający: Ruch harmoniczny prosty, ruch drgający tłumiony, drgania wymuszone – rezonans.
- Fale mechaniczne: Mechanizm rozchodzenia się fal, równanie ruchu falowego, proste rozwiązania równania falowego, transport energii w ruchu falowym.
- Ruch cieczy doskonałej: Prawo ciągłości przepływu, prawo Bernoulliego.
- Kinetyczna teoria gazów i termodynamika: gaz doskonały, zasady termodynamiki, energia wewnętrzna, entropia.
- Elektrostatyka: Wielkości charakteryzujące pole elektryczne i związki między nimi, prawo Gaussa, pole elektryczne poruszających się ładunków, pojemność elektryczna, elektryczny moment dipolowy i jego zachowanie w polu elektrycznym, dielektryki, polaryzacja dielektryków.
- Prąd elektryczny: Natężenie i gęstość prądu, prawo ciągłości klasyczna teoria przewodnictwa, oporność, przewodnictwo, nadprzewodnictwo, praca i moc prądu.
- Pole magnetyczne: Źródła pola magnetycznego, własności pola magnetycznego, siły działające na ładunki w polu magnetycznym – siła Lorentza, wektor indukcji magnetycznej, siły elektrodynamiczne, efekt Halla, magnetyczny moment dipolowy i jego zachowanie w polu magnetycznym.
- Pole magnetyczne przewodników z prądem, prawo Ampera, oddziaływanie równoległych przewodników z prądem.

Fizyka II

- Indukcja elektromagnetyczna: Prawo indukcji Faradaya, indukcja wzajemna i własna.
- Drgania elektromagnetyczne: obwód LC i RLC, rezonans.
- Równania Maxwella.
- Fale elektromagnetyczne: Generowanie i rozchodzenie się fal elektromagnetycznych, prędkość fal elektromagnetycznych, transport energii przez fale elektromagnetyczne.
- Wybrane zagadnienia z optyki geometrycznej: Załamanie światła, kąt graniczny, światłowody.
- Interferencja światła: Spójność fal świetlnych, doświadczenie Younga.
- Dyfrakcja światła: Zasada Huyghensa, dyfrakcja na jednej szczelinie, dyfrakcja i interferencja na wielu szczelinach, siatki dyfrakcyjne i ich zastosowania, dyfrakcja promieni X.
- Polaryzacja światła: Polaryzacja liniowa, wytwarzania światła spolaryzowanego.
- Kwantowa struktura światła: Promieniowanie termiczne, rozkład widmowy promieniowania, prawo Stefana- Boltzmann, hipoteza Plancka.
- Zjawiska potwierdzające kwantową strukturę światła: Zjawisko fotoelektryczne, efekt Comptona, własności fotonu.
- Wybrane zagadnienia dotyczące widm atomowych i cząsteczkowych: Widmo atomu wodoru i atomów wodoropodobnych, model Bohra atomu wodoru.
- Korpuskularno-falowa struktura materii: Hipoteza de Broglie'a, doświadczenie Davissona – Germera, fale de Broglie'a, funkcje falowe, zasada nieoznaczoności Heisenberga.
- Elementy mechaniki kwantowej: funkcja falowa, zasada nieoznaczoności, teoria Schroedingera atomu wodoru, interpretacja funkcji falowej, kwantowanie wielkości fizycznych, liczby kwantowe.
- Atomy wieloelektronowe: Orbitalny moment pędu i spin elektronu, zasada Pauliego, układ okresowy pierwiastków, promienie X, lasery.
- Fizyka jądrowa: budowa jądra atomowego, oddziaływanie nukleon-nukleon, rozpady jądrowe, reakcje jądrowe, oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią.