

Program

Celem wykładu jest poszukiwanie drogi od prostych doświadczeń (przedstawianych na żywo w trakcie wykładu) i obserwacji do wybranych praw rządzących zjawiskami fizycznymi. Znaczna część doświadczeń ilustrujących wykład nadaje się do wykonania w warunkach. Wzory i rachunki będą zredukowane do niezbędnego minimum. Doświadczenie nasze z konieczności będą limitowane wielkością stołu laboratoryjnego. Omówione zostaną jednak również zjawiska fizyczne występujące w znacznie większych skalach - mierzonych w latach świetlnych. Przedstawione też będą zjawiska, których naturalną skalą są nanometry.

1. Siła i ruch

- 1.1 Podstawowe pojęcia mechaniki:** siła, wektory, ciśnienie, pływanie, równowaga, moment siły.
- 1.2 Opis i przewidywanie ruchu:** prędkość, prawa dynamiki, wykres, funkcja liniowa i parabola, ruch obrotowy, moment bezwładności.
- 1.3 Materia i zasady zachowania:** zasada zachowania pędu i energii, praca, prawo Bernoulliego, zasada zachowania moment pędu.

2. Ciepło i cząsteczki

- 2.1 Temperatura i cząsteczki:** temperatura, ruchy Browna, ciepło, I prawo termodynamiki, transport ciepła, fizyka statystyczna, przemiana izobaryczna, równanie Clapeyrona.
- 2.2 Silniki cieplne:** ciśnienie atmosferyczne, przemiana adiabatyczna, II prawo termodynamiki, silniki i pompy cieplne, entropia.
- 2.3 Organizacja materii:** przejścia fazowe, para nasycona, kryształy, napięcie powierzchniowe, efekt kapilarny.

3. Pola i prądy

- 3.1 Elektryczność:** elektrostatyka, ładunek i prąd elektryczny, pojęcie pola, pole sił, pole elektrostatyczne, prawa Kirchhoffa.
- 3.2 Magnetyzm:** elektryczność i magnetyzm, magnetyki, pola centralne a pole magnetyczne, indukcja, fale EM, silniki i prądnice.
- 3.3 Elektrony wewnątrz materii:** elektrochemia, stany kwantowe, półprzewodniki, diody, ogniwa słoneczne.

4. Drgania i fale

- 4.1 Ruch okresowy:** ruch obrotowy, drgania, siła elastyczna i ruch drgający: równanie oscylatora, dudnienia, składanie drgań, rezonans.
- 4.2 Rezonatory i fale:** mody normalne, rezonatory akustyczne: typy rezonatorów, mody, prawo Younga, widmo drgań, fale stojące i biegnące.

5. Światło widzialne i niewidzialne

- 5.1 Właściwości światła:** fale EM, widmo światła, interferencja, porównanie z elektronami, fotony, polaryzacja światła.
- 5.2 Emisja i widzenie światła:** UV, luminescencja, podczerwień, lasery, widzenie barwne, kodowanie barw.