

Wykaz zagadnień do ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych

Każdy student, niezależnie od zagadnień jest zobowiązany: znać regulamin oraz zasady BHP obowiązujące na pracowni studenckiej, znać temat oraz cel ćwiczenia, znać metodę pomiarową, znać jednostki fizyczne stosowane w ćwiczeniu oraz potrafić je przeliczyć, zastosować odpowiednią metodę do obliczeń błędów pomiarowych, znać oraz potrafić zastosować reguły zaokrąglania wyników pomiarów i ich błędów.

mechanika

A1 Prawo Archimedesesa. Prawo Pascala. Warunki pływania ciał. Gęstość cieczy - zależność temperaturowa. Pomiar gęstości cieczy i ciał stałych (gęstość względna i bezwzględna). Siła i moment siły

A2 Powstawanie i typy emulsji; emulgatory: budowa cząsteczkowa; rola napięcia powierzchniowego przy otrzymywaniu emulsji; stabilność emulsji, procesy degradacji emulsji.

A3 Prawo Archimedesesa, paradoks hydrostatyczny, gęstość cieczy, zależność gęstości cieczy od temperatury, gęstość wody. Równowaga cieczy w naczyniach połączonych

A4 Przepływ laminarny i turbulentny. Prawa przepływu cieczy: Bernoulliego, Torricellego, Poiseuille'a, równanie ciągłości. Lepkość płynów (wyjaśnić pojęcie, równanie na siłę lepkości). Liczba Reynoldsa.

A6 Ruch harmoniczny prosty - równanie. Pole grawitacyjne. Prawo powszechnego ciążenia. Zasady dynamiki dla ruchu postępowego i obrotowego. Wahadło matematyczne i fizyczne (wyjaśnić pojęcia, równania na okresy drgań).

A7 Siła tarcia, tarcie poślizgowe i toczne, statyczne i kinetyczne, ruch ciała po równi pochyłej z poślizgiem i bez poślizgu, schematy (rozkład sił działających na ciało będące na równi pochyłej).

A9 Ciała sprężyste i plastyczne. Odształcenia sprężyste: wydłużenie, odkształcenie postaciowe, objętościowe – krótko scharakteryzować. Prawo Hooke'a. Moduł Younga. Naprężenie wewnętrzne. Trzecia zasada dynamiki Newtona.

A10 Ruch harmoniczny prosty i tłumiony. Wahadło torsyjne. Zasady dynamiki dla ruchu postępowego i obrotowego. Moment siły, moment bezwładności, wzór Steinera.

A12 Ruch falowy, jednowymiarowe równanie fali. Fale dźwiękowe, infra- i ultradźwięki. Cechy dźwięku (obiektywne i subiektywne). Rezonans akustyczny. Fale stojące.

A14 Zasady dynamiki dla ruchu postępowego i obrotowego. Moment siły, moment bezwładności (wyjaśnić pojęcia, równania). Wzór Steinera. Ruch harmoniczny prosty i tłumiony - równania. Wahadło fizyczne (wyjaśnić pojęcie, równanie na okres drgań wahadła).

A15 Zasady dynamiki dla ruchu postępowego. Ciecze niemieszające się, zjawisko hydrofobowości. Gęstość, objętość właściwa. Ruch jednostajny i jednostajnie zmienny - równania. Ruch ciała w płynie (siły działające na opadające ciało). Siła oporu, równowaga sił, prawo Stokesa.

ciepło

C1 Zasada bilansu cieplnego. Ciepło i temperatura – wyjaśnić pojęcia. Kalorymetryczna metoda wyznaczania ciepła właściwego. Ciepło właściwe (wyjaśnić pojęcie, równanie). Zasady termodynamiki

C2 Zwilżalność, kat zwilżenia – wyjaśnić pojęcia. Zjawisko napięcia powierzchniowego, napięcie powierzchniowe kropli. Współczynnik napięcia powierzchniowego. Hydrofilowość i hydrofobowość substancji. Siły wywierane przez napięcia powierzchniowe w kropli.

C3 Zasada bilansu cieplnego. Ciepło i temperatura. Budowa ciał stałych i cieczy. Zjawisko topnienia w świetle teorii budowy ciał krystalicznych. Topnienie ciał krystalicznych i amorficznych. Zasady termodynamiki. Przejścia fazowe.

C4 Zasada bilansu cieplnego, ciepło i temperatura. Zjawisko parowania i wrzenia. Warunek wrzenia, zależność temperatury wrzenia od ciśnienia. Własności pary nasyconej. Zasady termodynamiki

C5 Prawo ostygnięcia Newtona. Sposoby transportu ciepła: przewodnictwo (prawo Fouriera), konwekcja, promieniowanie. Molekularny mechanizm przewodnictwa cieplnego. Prawo Wiena, prawo Stefana - Boltzmanna.

C6 Mechanizm molekularny zjawiska rozszerzalności termicznej ciał stałych, cieczy i gazów. Rozszerzalność objętościowa płynów. Anomalna rozszerzalność cieplna wody. Rozszerzalność liniowa i objętościowa ciał stałych.

C7 Mechanizm molekularny przewodzenia ciepła. Przewodnictwo cieplne właściwe. Wzór podstawowy przewodnictwa, prawo Fouriera-Biot, gęstość strumienia ciepła, gradient temperatury. Inne sposoby transportu energii cieplnej. Wyjaśnić pojęcia temperatury i ciepła.

C8 Przemiany gazowe. Równanie przemiany adiabatycznej. Zasada ekwipartycji energii. Model gazu doskonałego. Stopnie swobody. Ciepło właściwe gazu

C9 Wilgotność względna i bezwzględna. Sposoby obliczania wilgotności względnej powietrza. Własności pary nasyconej. Izotermy par. Zasada działania psychrometru i higrometru.

C10 Napięcie powierzchniowe. Zjawiska powierzchniowe w cieczech. Powstawanie menisków. Ciśnienie pod zakrzywioną powierzchnią cieczy. Kapilary.

C12 Lepkość cieczy – wyjaśnić pojęcie. Ruch ciał w ośrodku lepkiem. Siła Stokesa. Zależność lepkości od temperatury. Energia aktywacji przepływu lepkiego. Przepływ laminarny i turbulentny

C14 Proces suszenia, opis krzywej suszenia dla warunków ustalonych. Energia wiązania. Rodzaje wiązania wilgoci z materiałem. Wilgotność względna i bezwzględna.

elektryczność

E1 Prawa przepływu prądu stałego (prawo Ohma, prawa Kirchhoffa). Zasada działania mostka oporowego. Łączenie oporów – szeregowe, równoległe, obliczanie oporu całkowitego.

E2 Termopara, budowa, zasada działania. Zjawisko termoelektryczne. Siła termoelektryczna. Napięcie kontaktowe. Praca wyjścia elektronu z metalu. Pomiar temperatury przy pomocy termopary.

E3 Opór elektryczny, z czego wynika, od czego zależy. Podstawy teorii pasmowej metali, półprzewodników i dielektryków. Przewodnictwo samoistne i domieszkowe półprzewodników. Zależność temperaturowa przewodnictwa metali i półprzewodników.

E4 Zjawiska dysocjacji i elektrolizy, prawa Faraday'a elektrolizy. Przepływ prądu przez ciecze.

E5 Rola pojemności w obwodzie prądu zmiennego. Równanie krzywej ładowania i rozładowania kondensatora. Drgania relaksacyjne. Działanie układu do wytwarzania elektrycznych drgań relaksacyjnych. Łączenie kondensatorów – szeregowe, równoległe, obliczanie pojemności zastępczej. Prawa Kirchhoffa.

E6 Charakterystyka prądu przemiennego. Podstawowe prawa przepływu prądu. Ciepło Joule'a, prawo Joule'a - Lenza. Natężenie, napięcie, praca i moc prądu stałego i zmiennego – równania, wykresy.

E7 Prąd przemienny, indukcja elektromagnetyczna, prawo Faraday'a. Zjawisko indukcji własnej i indukcji wzajemnej. Rola pojemności i indukcyjności w obwodzie prądu zmiennego. Zawada.

E8 Prąd przemienny. Indukcja elektromagnetyczna, prawo Faraday'a. Budowa i działanie transformatora, bieg jałowy i bieg roboczy transformatora, wydajność, przekładnia, straty mocy

E10 Kondensator, budowa i zasada działania. Pojemność kondensatora: definicja i jednostki. Pojemność kondensatora płaskiego. Stała dielektryczna. Kondensator z dielektrykiem. Dielektryk w polu elektrycznym, zjawisko polaryzacji dielektrycznej. Obliczanie pojemności zastępczej układu kondensatorów (łączenie szeregowe, równoległe i mieszane).

E11 Widmo fal elektromagnetycznych, mikrofałe – zakres częstotliwości (długości fali). Mechanizmy pochłaniania promieniowania mikrofalowego. Opis procesu podgrzewania wody i topnienia lodu za pomocą mikrofal. Dipol w polu elektrycznym.

E12 Ogniwo fotowoltaiczne, budowa, zasada działania. Charakterystyka prądowo-napięciowa fotoogniwa. Podstawowe parametry ogniwa fotowoltaicznego.

optyka

D1 Soczewki cienkie i ich rodzaje. Własności skupiające i rozpraszające soczewek. Ognisko, ogniskowa, zdolność zbierająca, powiększenie liniowe. Zasady otrzymywania obrazu za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających. Podstawowe równania soczewek cienkich

D2 Prawa odbicia i załamania światła. Zasada Fermata. Zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, kąt graniczny. Względny i bezwzględny współczynnik załamania światła. Światłowody - budowa.

D3 Równanie soczewki, bieg promienia świetlnego przez soczewkę. Ogniskowa soczewki o dwóch krzywiznach r_1 i r_2 . Konstrukcja obrazu w mikroskopie optycznym. Zjawisko dyfrakcji światła. Powiększenie, apertura numeryczna, zdolność rozdzielcza mikroskopu. Metody zwiększenia zdolności rozdzielczej mikroskopu

D4 Natura światła. Rodzaje widm i ich powstawanie. Powstawanie widm emisyjnych i absorpcyjnych na podstawie kwantowej teorii atomu. Model atomu Bohra, serie widmowe. Prawa załamania światła, dyspersja. Schemat i zasada działania spektroskopu optycznego. Analiza widmowa i jej zastosowanie.

D5 Zjawisko dyfrakcji i interferencji światła (warunek na minimum i maksimum interferencyjne). Spójność i monochromatyczność fal. Interferencja w cienkich warstwach. Siatka dyfrakcyjna, stała siatki dyfrakcyjnej. Zasada działania lasera trójpoziomowego (pompowanie optyczne, emisja wymuszona, inwersja obsadzeń, akcja laserowa, schemat poziomów energetycznych).

D6 Oddziaływanie światła z materią. Widma absorpcji i emisji. Prawo Lamberta - Beera. Zasady widzenia barwnego. Rodzaje widm cząsteczkowych

D7 Fala elektromagnetyczna i jej własności. Fala poprzeczna i podłużna. Światło spolaryzowane liniowo i kołowo. Metody polaryzacji światła. Kąt Brewstera. Roztwory optycznie czynne, skręcalność właściwa i jej jednostki.

D8 Rodzaje i własności promieniowania jonizującego. Przechodzenie promieniowania jonizującego przez materię, zmiana natężenia i absorpcja promieniowania, wzory. Mechanizmy oddziaływania promieniowania jonizującego z materią. Datowanie promieniotwórcze.

D12 Prawo załamania światła. Względny i bezwzględny współczynnik załamania światła. Konstrukcja obrazu w mikroskopie optycznym. Grubość pozorna materiału przezroczystego – wyjaśnić pojęcie i sposób pomiaru

D13 Natura światła. Przechodzenie światła przez roztwory. Absorpcja i transmisja światła w roztworach. Prawo Beera. Prawa załamania światła, rozproszenie światła. Analiza widmowa i jej zastosowanie. Diody LED. Detektory fotoelektryczne.

D14 Prawa optyki geometrycznej, powstawanie obrazu w mikroskopie, zdolność rozdzielcza, apertura numeryczna, rola zjawiska dyfrakcji w powstawaniu obrazu w mikroskopie. Metody zwiększania zdolności rozdzielczej mikroskopu