

WYKAZ ĆWICZEŃ W PRACOWNI FIZYCZNEJ

Przy przygotowaniu się do ćwiczeń należy zwrócić szczególną uwagę na zrozumienie treści i sensu pomiaru. Istotna jest znajomość: definicji mierzonych wielkości, praw jakim one podlegają lub na których opiera się pomiar, jednostek w których się te wielkości określa itp.

Objaśnienie: TAB - porównać wyniki pomiarów z wielkościami tablicowymi.

1. WYZNACZANIE GĘSTOŚCI CIAŁ STAŁYCH.

Zakres wymaganych wiadomości:

Podstawowe wielkości: masa, długość i czas, jednostki w jakich mierzymy je. Zasady dynamiki ruchu postępowego, pojęcie i jednostki siły. Prawo grawitacji. Ciężar ciała. Gęstość i ciężar właściwy. Zależność gęstości i ciężaru właściwego od temperatury. Zasada działania podziałki z noniusem i śruby mikrometrycznej. Waga belkowa jako dźwignia, równowaga dźwigni, prawidłowe posługiwanie się wagą.

Ćwiczenie to jest ustawione w sali 312.

2. POMIAR CIĘŻARU WŁAŚCIWEGO CIAŁ STAŁYCH I CIECZY PRZY POMOCY WAGI HYDROSTATYCZNEJ.

Zakres wymaganych wiadomości:

Zasady dynamiki (pojęcie siły i masy). Prawo grawitacji (przyspieszenie ziemskie). Ciężar ciała, gęstość i ciężar właściwy (zależność od temperatury). Prawo Archimedesesa. Waga belkowa jako dźwignia, równowaga dźwigni, prawidłowe posługiwanie się wagą, czułość wagi.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

3. WYZNACZANIE GĘSTOŚCI CIECZY ZA POMOCĄ WAGI MOHRA .

Zakres wymaganych wiadomości:

Taki, jak do ćw. 2.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

4. WYZNACZANIE GĘSTOŚCI CIAŁ STAŁYCH I CIECZY PRZY POMOCY PIKNOMETRU.

Zakres wymaganych wiadomości:

Taki, jak do ćw. 2.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

5. WYZNACZANIE PPRZYSPIESZENIA ZIEMSKIEGO PRZY POMOCY WAHADŁA MATEMATYCZNEGO I FIZYCZNEGO.

Zakres wymaganych wiadomości:

Zasady dynamiki dla ruchu postępowego i obrotowego (pojęcie siły, masy, momentu siły, momentu bezwładności). Prawo grawitacji, przyspieszenie ziemskie. Wahadło matematyczne i fizyczne. Ruch harmoniczny. Okres drgań wahadła matematycznego i fizycznego. Ćwiczenie znajduje się w sali 312.

6. WYZNACZANIE MODUŁU SZTYWNOŚCI PRĘTA.

Zakres wymaganych wiadomości:

Ruch harmoniczny. Własności sprężyste ciał stałych: odkształcenie sprężyste i niesprężyste, naprężenie normalne i styczne, prawo Hooke'a (granica stosowalności), moduł Younga, moduł sztywności. Definicja momentu bezwładności.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

10. POMIAR PRĘDKOŚCI DŹWIĘKU W POWIETRZU.

Zakres wymaganych wiadomości:

Fale mechaniczne. Podział fal. Fale poprzeczne i podłużne. Fale akustyczne. Parametry fali (amplituda, długość, okres, częstotliwość, prędkość fazowa) i związki między nimi. Dźwięki słyszalne. Infradźwięki. Ultradźwięki. Ton. Cechy dźwięku (wysokość dźwięku, barwa, głośność). Zależność prędkości dźwięku od własności ośrodka. Efekt Dopplera. Defektoskopia i hydrolokacja. Ultrasonografia. Pomiar oscyloskopowe. Figury Lissajous. (patrz ćwiczenie 9).

LITERATURA

- [1] M. Halaubrener: Ćwiczenia praktyczne z fizyki. Kurs średni. WSiP, Warszawa 1982, s.353.
- [2] H. Szydłowski: Pracownia fizyczna. PWN, Warszawa 1989, s.334-337.
- [3] P. Turkowski: Pomiar prędkości dźwięku w powietrzu, "Fizyka w Szkole", 1/2001, s.28-31.
- [4] S. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, Cz.1. Mechanika i akustyka. PWN

Ćwiczenie znajduje się w sali 312.

11. WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA ROZSZERZALNOŚCI LINIOWEJ CIAŁ STAŁYCH.

Zakres wymaganych wiadomości:

Pojęcie temperatury, energii wewnętrznej, ciepła. Mikroskopowy i makroskopowy opis rozszerzalności cieplnej ciał. Rozszerzalność cieplna liniowa i objętościowa, termometry. Sposoby przekazywania ciepła. Rola rozszerzalności cieplnej w powstawaniu prądów konwekcyjnych. Anomalna rozszerzalność wody i jej znaczenie.

Ćwiczenie jest ustawione w sali 312.

12. WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA ROZSZERZALNOŚCI CIECZY ZA POMOCĄ PIKNOMETRU.

Zakres wymaganych wiadomości:

Jak do ćw. 11.

Ćwiczenie znajduje się w sali 312.

13. POMIAR CIEPŁA WŁAŚCIWEGO CIAŁ STAŁYCH.

Zakres wymaganych wiadomości:

Pojęcia: ciepło właściwe, ciepło właściwe ciał stałych, cieczy i gazów, ciepło topnienia, ciepło parowania, temperatura, energia wewnętrzna. Zmiany stanu skupienia. Warunki stosowalności bilansu cieplnego. Obowiązuje umiejętność ułożenia bilansu cieplnego stosowanego w tym ćwiczeniu.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

14. WYZNACZANIE KALORYMETRYCZNE CIEPŁA TOPNIENIA LODU.

Zakres wymaganych wiadomości:

Jak do ćw. 13, a także wpływ różnych czynników na temperaturę topnienia ciał. Przemiany fazowe I i II rodzaju. Należy ponadto umieć zestawić bilans cieplny dla stosowanego układu doświadczalnego.

TAB.

Ćwiczenie znajduje się w sali 312.

15. WYZNACZANIE ZMIANY ENTROPII UKŁADU.

Zakres wymaganych wiadomości:

Zasady termodynamiki, procesy odwracalne i nieodwracalne. Energia wewnętrzna, energia swobodna, entropia. Obowiązuje wyprowadzenie wzoru na zmianę entropii w badanym procesie.

Ćwiczenie znajduje się w sali 312.

16. WYZNACZANIE CIEPŁA WŁAŚCIWEGO CIECZY METODĄ ELEKTROKALORYMETRU.

Zakres wymaganych wiadomości:

Praca i moc prądu. Ciepło Joule'a. Bilans cieplny (warunki stosowalności). Pojęcia: ciepło właściwe, ciepło topnienia, ciepło parowania, temperatura, energia wewnętrzna. I zasada termodynamiki.

Ćwiczenie znajduje się w sali 312.

22. A. WYZNACZANIE WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ POWIETRZA METODĄ PSYCHROMETRU ASSMANNA (LUB AUGUSTA).

B. WYZNACZANIE WILGOTNOŚCI BEZWZGLĘDNEJ I WZGLĘDNEJ POWIETRZA METODĄ PUNKTU ROSY (HIGROMETRU ALLUARDA).

Zakres wymaganych wiadomości:

Parowanie powierzchniowe - wyjaśnienie w świetle teorii kinetyczno-molekularnej materii. Właściwości pary nienasyconej i nasyconej (prężność i zależność od temperatury). Temperatura wrzenia cieczy - związek z prężnością pary. Punkt potrójny, punkt potrójny wody (diagram fazowy wody, ciśnienie i temperatura w punkcie potrójnym). Szybkość parowania - wpływ różnych czynników na parowanie. Stosowalność praw gazowych do par. Ciepło parowania. Jak parują roztwory doskonałe i rzeczywiste. Wilgotność bezwzględna, względna powietrza. Budowa i zasada działania psychrometru Assmanna (lub Augusta) - wyjaśnienie wzoru na prężność pary wodnej nienasyconej w powietrzu z zastosowaniem wskazań termometrów suchego i wilgotnego. Budowa i zasada działania higrometru Alluarda, punkt rosy.

Ćwiczenie znajduje się w sali 312.

23. A. WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA LEPKOŚCI DYNAMICZNEJ CIECZY NEWTONOWSKIEJ METODĄ POISEUILLE'A.

B. WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA LEPKOŚCI DYNAMICZNEJ CIECZY NEWTONOWSKIEJ METODĄ ARRHENIUSA.

Zakres wymaganych wiadomości:

Czym się zajmuje reologia. Co to jest przepływ - rodzaje odkształceń (zmiany objętości, kształtu ciała). Ścinanie. Płyn newtonowski i nienewtonowski (równanie przepływu), współczynnik lepkości dynamicznej, jednostka, krzywa płynięcia. Przepływy wiskozymetryczne (wymienić). Prawo Hagen-Poiseuille'a; rozkład prędkości cieczy i naprężeń stycznych w cieczy newtonowskiej płynącej w kapilarze ruchem laminarnym. Objętościowe natężenie przepływu, jednostka. Średnia liniowa prędkość w przepływie laminarnym, liczba Reynoldsa. Wpływ zmian temperatury na lepkość cieczy. Zasada działania butli Mariotte'a.

Ćwiczenie jest ustawione w sali 312.

24. A. WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA NAPIĘCIA POWIERZCHNIOWEGO CIECZY METODĄ WZNOSZENIA W KAPILARZE.

B. WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA NAPIĘCIA POWIERZCHNIOWEGO CIECZY METODĄ STALAGMOMETRYCZNĄ.

Zakres wymaganych wiadomości:

Kinetyczno-molekularna teoria cieczy, oddziaływania van der Waalsa. Zjawisko napięcia powierzchniowego - współczynnik napięcia powierzchniowego, określenia i jednostki. Napięcie powierzchniowe na granicy trzech faz (współczynniki), zwilżanie cieczy - kąt zwilżania (wskazać). Wyjaśnienie menisku cieczy w kapilarach, ciśnienie pod zakrzywioną powierzchnią cieczy, wzór Laplace'a, Ciśnienie pęcherzyków. Wypływanie kropli ze stalagmometru. Współczynnik napięcia powierzchniowego jako wielkość termodynamiczna, związek z entalpią swobodną. Równanie Eötvösa. Pojęcie parachory.

Ćwiczenie jest ustawione w sali 312.

30. POMIAR NATĘŻENIA ZIEMSKIEGO POLA MAGNETYCZNEGO.

Zakres wymaganych wiadomości:

Wektory, dodawanie wektorów, rozkład wektora na składowe. Pole magnetyczne, linie pola magnetycznego, Wektor indukcji magnetycznej B, wektor natężenia pola magnetycznego H, jednostki. Prawo Ampère'a. Pole magnetyczne wokół przewodnika prostoliniowego, w którym płynie prąd. Prawo Biot-Savarta. Obliczanie pola magnetycznego wewnątrz pojedynczego zwoju i wewnątrz cewki cylindrycznej. Cewki Helmholtza. Ziemskie pole magnetyczne. Metoda pomiaru składowej poziomej pola magnetycznego za pomocą busoli stycznych.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

31. MOSTEK WHEATSTONE'A.

Zakres wymaganych wiadomości:

Ładunek elektryczny. Różnica potencjałów elektrycznych. Prąd elektryczny. Natężenie prądu. Definicja oporu elektrycznego. Opór przewodnika metalicznego. Opór właściwy. Zależność oporu właściwego od temperatury. Prawo Ohma. Prawa Kirchhoffa. Szeregowe i równoległe łączenie oporów. Zasada pomiaru oporu elektrycznego metodą mostkową.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

32. WYZNACZANIE OPORU WEWNĘTRZNEGO I SIŁY ELEKTROMOTORYCZNEJ ŹRÓDŁA NAPIĘCIA STAŁEGO.

Zakres wymaganych wiadomości:

Prąd elektryczny. Źródła siły elektromotorycznej. Model ogniwa. Parametry ogniwa: pojemność, opór wewnętrzny i siła elektromotoryczna. Drugie prawo Kirchhoffa dla ogniwa obciążonego zewnętrzną rezystancją. Metody pomiaru parametrów ogniwa. Chemiczne wzorce napięcia.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

33. WYZNACZANIE SPRAWNOŚCI URZĄDZENIA GRZEJNEGO.

Zakres wymaganych wiadomości:

Definicja współczynnika sprawności urządzenia. Ciepło Joule'a. Wartość skuteczna napięcia i natężenia prądu zmiennego. Sprawność urządzenia grzejnego zasilanego prądem. Straty energii na drodze: przewodnictwa cieplnego, konwekcji i promieniowania. Prawo przewodnictwa cieplnego. Prawo Stefana-Boltzmannna.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

34. ELEKTROLIZA.

Zakres wymaganych wiadomości:

Przewodnictwo elektryczne cieczy. Elektrolity. Teoria dysocjacji elektrolitycznej. Prawo Ohma dla elektrolitów. Elektroliza. Zastosowania przemysłowe elektrolizy. Pierwsze prawo Faradaya. Równoważnik elektrochemiczny substancji. Voltametr. Drugie prawo Faradaya. Stała Faradaya. Związek stałej Faradaya z ładunkiem elementarnym. Zasada pomiaru równoważnika elektrochemicznego i stałej Faradaya.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

36. ZAWADA OBWODÓW RLC.

Zakres wymaganych wiadomości:

Podstawowe wielkości elektryczne: ładunek, potencjał, napięcie, natężenie prądu elektrycznego, opór elektryczny. Prawa Ohma i Kirchhoffa. Indukcja elektromagnetyczna, prawo Faradaya, reguła Lenza. Samoindukcja, indukcja wzajemna. Pole magnetyczne przewodnika z prądem - prawo Biota-Savarta. Prądy elektryczne zmiennie sinusoidalnie, praca w obwodzie prądu zmiennego, wartości skuteczne. Prawo Ohma w obwodach prądu zmiennego - zawada. Pojemność elektryczna, indukcyjność obwodu, pojemność i indukcyjność w obwodach prądu zmiennego (obwód szeregowy RLC), rezonans elektryczny.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

37. ZJAWISKA TERMoeLEKTRYCZNE.

Zakres wymaganych wiadomości:

Napięcie, natężenie, opór elektryczny. Prawo Ohma i Kirchhoffa. Prąd elektryczny w metalach i półprzewodnikach. Zjawiska termoelektryczne. Siła termoelektryczna, napięcie kontaktowe. Wykorzystanie zjawisk termoelektrycznych.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

38. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK I PARAMETRÓW LAMP ELEKTRONOWYCH.

Zakres wymaganych wiadomości:

Napięcie, natężenie, opór elektryczny. Prawa Coulomba, Ohma, Kirchhoffa. Termoemisja - zjawisko Richardsona. Budowa i działanie lamp próżniowych - diody, triody. Charakterystyki prądowo-napięciowe lamp. Zastosowanie lamp próżniowych.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

39. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYKI DIODY PÓŁPRZEWODNIKOWEJ.

Zakres wymaganych wiadomości:

Napięcie, natężenie, opór elektryczny. Prawa Coulomba, Ohma, Kirchhoffa. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Prąd elektryczny w metalach i półprzewodnikach. Złącze p-n. Charakterystyka prądowo-napięciowa diody.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

40. A. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYKI LAMPY NEONOWEJ.

B. GENERATOR DRGAŃ RELAKSACYJNYCH.

Zakres wymaganych wiadomości:

Napięcie, natężenie, opór elektryczny. Prawa Coulomba, Ohma, Kirchhoffa. Prąd elektryczny w metalach i gazach. Wyładowanie jarzeniowe. Lampa gazowa - neonówka. Pojemność elektryczna, kondensator, baterie kondensatorów. Ładowanie i rozładowanie kondensatora w obwodzie RC. Drgania relaksacyjne.

Ćwiczenie znajduje się w sali 312.

41. WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA ZAŁAMANIA ŚWIATŁA ZA POMOCĄ MIKROSKOPU.

Zakres wymaganych wiadomości:

Podział fal elektromagnetycznych. Światło, założenia optyki geometrycznej. Odbicie i załamanie światła, współczynnik załamania światła. Metody pomiaru współczynnika załamania światła. Bieg promieni świetlnych w płytce płasko-równoległej. Budowa mikroskopu - bieg promieni, powiększenie, zdolność rozdzielcza mikroskopu. Wyprowadzenie wzoru na współczynnik załamania światła metodami stosowanymi w ćwiczeniu.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

42. WYZNACZANIE ODLEGŁOŚCI OGNISKOWYCH SOCZEWEK.

Zakres wymaganych wiadomości:

Falowa i korpuskularna teoria światła. Założenia optyki geometrycznej. Odbicie i załamanie światła, współczynnik załamania światła. Soczewki, ich rodzaje, ognisko i ogniskowa soczewki. Graficzna metoda konstrukcji obrazów w soczewce. Równanie soczewki cienkiej, zdolność skupiająca soczewki cienkiej, wady soczewek rzeczywistych. Metody pomiaru odległości ogniskowej soczewki.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308 (ciemnia).

43. REFRAKTOMETR ABBEGO - WYZNACZANIE STĘŻENIA ROZTOWRU.

Zakres wymaganych wiadomości:

Współczynnik załamania względny i bezwzględny. Odbicie i załamanie fali świetlnej. Całkowite wewnętrzne odbicie promieni w refraktometrze (zasada pomiaru). Dyspersja.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308 (ciemnia).

44. ABSORPCJOMETRIA. WYZNACZANIE STĘŻENIA ROZTWORU.

Zakres wymaganych wiadomości:

Fale elektromagnetyczne. Natężenie promieniowania. Absorpcja. Widma absorpcyjne. Spektroskopia. Rodzaje widm molekularnych. Przepuszczalność. Ekstynkcja. Prawa absorpcji. Metoda fotometrycznej analizy ilościowej. Analityczna długość fali. Absorpcjometr fotoelektryczny. Spektrofotometr SPEKOL.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308.

45. WYZNACZANIE STĘŻENIA ROZTWORÓW CUKRU PRZY POMOCY POLARYMETRU.

Zakres wymaganych wiadomości:

Korpuskularna i falowa natura światła. Polaryzacja światła. Sposoby polaryzacji światła. Budowa polarymetru.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308 (ciemnia).

46. SPEKTROMERT.

Zakres wymaganych wiadomości:

Prawo odbicia. Prawo załamania. Dyspersja. Rozszczepienie światła przy załamaniu, bieg promienia w pryzmacie. Widmo emisyjne. Model atomu wodoru Bohra. Widma ciągłe - linie absorpcyjne. Pasma pochłaniania. Podstawy analizy widmowej.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308 (ciemnia)

47. POMIAR DŁUGOŚCI FALI ŚWIETNEJ PRZY POMOCY SIATKI DYFRAKCYJNEJ.

Zakres wymaganych wiadomości:

Fale elektromagnetyczne. Źródła fal spójnych. Laser - zasada działania. Zasada Huygensa
Dyfrakcja na szczelinie i siatce dyfrakcyjnej. Interferencja fal.
Umiejętność odczytu ze skali z noniusem.

Ćwiczenie znajduje się w sali 308 (ciemnia).

48. POMIARY FOTOMETRYCZNE. PRAWO ABSORBCJI ŚWIATŁA.

Zakres wymaganych wiadomości:

Wielkości i jednostki fotometryczne. Prawo absorpcji (pochłaniania) światła. Prawo Lamberta
(odwrotnych kwadratów). Fotometria wizualna i obiektywna. Zjawisko fotoelektryczne.
Charakterystyka fotodiody (fotoogniwa).

Ćwiczenie znajduje się w sali 308 (ciemnia).