

ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH WKONYWANYCH NA PRACOWNIACH KATEDRY FIZYKI I BIOFIZYKI

Każdego Studenta, niezależnie od zagadnień obowiązuje:

1. Znajomość celu ćwiczenia.
2. Znajomość metody pomiarowej.
3. Umiejętność opisanie i wyjaśnienia zjawiska/zjawisk obserwowanych/ wykorzystywanych w ćwiczeniu.
4. Znajomość jednostek wielkości wykorzystywanych w ćwiczeniu oraz zamiany jednostek
5. Umiejętność poprawnego zaokrąglania wyników wraz z niepewnościami pomiarowymi
6. Umiejętność weryfikowania poprawności uzyskiwanych wyników końcowych i częściowych
7. Umiejętność tworzenia i interpretowania wykresów, w szczególności wykresów liniowych oraz interpretacji znaczenia współczynników regresji liniowej (wraz z jednostkami tych współczynników)
8. Umiejętność odczytu wyniku pomiarów wykonanych z wykorzystaniem noniusza (suwmiarka i inne przyrządy pomiarowe z noniuszem)

Mechanika (A)

A1 – Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy za pomocą wagi hydrostatycznej

Pojęcie siły; prawo Archimedesesa; Warunki pływania ciał; Gęstość ciała stałego, objętość i jej zależność od temperatury; Prawo Pascala; Pomiar gęstości ciał stałych i cieczy; Pojęcie ciśnienia i jego zależność od głębokości; Rozszerzalność termiczna ciał; waga hydrostatyczna; ciężar i ciężar pozorny; masa a ciężar

A2 – Wyznaczanie stabilności emulsji

Powstawanie i typy emulsji; emulgatory-budowa cząsteczki i rola w powstawaniu emulsji; napięcie powierzchniowe i jego znaczenie przy powstawaniu emulsji; stabilność emulsji i metody jej określania; wskaźnik ES; siła dośrodkowa

A3 – Wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą naczyń połączonych

Gęstość i jej jednostki; zależność gęstości od temperatury; ciśnienie hydrostatyczne; warunki równowagi cieczy w naczyniach połączonych; opis metody pomiaru gęstości cieczy z wykorzystaniem naczyń połączonych; paradoks hydrostatyczny; prawo Archimedesesa; prawo Pascala

A4 – Pomiar natężenia przepływu cieczy w zależności od ciśnienia hydrostatycznego

Prawa przepływu cieczy (Beroulliego, Poisseuille'a, Torichelliego); równanie ciągłości przepływu; ciśnienie hydrostatyczne; paradoks hydrostatyczny; lepkość płynów; liczba Reynoldsa; przepływ laminarny i turbulentny

A6 – Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą różnicowego wahadła matematycznego

Ruch harmoniczny prosty i tłumiony; równania ruchu harmonicznego; pole grawitacyjne; zasady dynamiki dla ruchu postępowego i obrotowego; wahadło matematyczne; przyspieszenie i jego jednostki; okres i częstotliwość

A8 – Pomiar modułu Younga metodą jednostronnego rozciągania

Prawo Hooke'a; odkształcenia i ich rodzaje; naprężenia i ich rodzaje; moduł Younga; współczynnik Poissona; III zasada dynamiki Newtona; odkształcenia sprężyste i plastyczne

A9 – Pomiar modułu Younga metodą zginania pręta

Prawo Hooke'a; odkształcenia i ich rodzaje; naprężenia i ich rodzaje; moduł Younga; III zasada dynamiki Newtona; odkształcenia sprężyste i plastyczne; strzałka ugięcia; fizyczne podstawy zginania pręta

A10 – Wyznaczanie modułu sztywności za pomocą wahadła torsyjnego

Pojęcie momentu siły i jego jednostka; moment bezwładności i jego jednostka; wahadło torsyjne; moduł sztywności i jego znaczenie; twierdzenie Steinera; ruch harmoniczny prosty i tłumiony; zasady dynamiki dla ruchu postępowego i obrotowego; okres drgań

A12 – Wyznaczanie częstotliwości fal dźwiękowych

Ruch falowy i równanie fali (jednowymiarowe); dźwięk jako fala; cechy obiektywne i subiektywne dźwięku; fala stojąca; strzałka i węzeł fali stojącej; wzór na prędkość fali akustycznej; fale poprzeczne i podłużne

A14 – Pomiar momentu bezwładności bryły za pomocą wahadła fizycznego

Pojęcie momentu siły i jego jednostka; moment bezwładności i jego jednostka; wahadło fizyczne; twierdzenie Steinera; ruch harmoniczny prosty i tłumiony; zasady dynamiki dla ruchu postępowego i obrotowego; okres drgań

A15 – Pomiar stężenia białek w układzie modelowym osocza krwi

Zasady dynamiki dla ruchu postępowego; ruch jednostajny i jednostajnie zmienny; prawo Archimedesesa; prawo Stockesa; opis i analiza zjawiska opadania kropli w cieczy lepkiej; cieczy nie mieszające się; gęstość; hydrofobowość; zjawisko lepkości

Ciepło (C)

C1 – Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną

Zasady termodynamiki; ciepło właściwe i jego jednostka; molowe ciepło właściwe i jego jednostka; bilans cieplny; budowa i zasada działania kalorymetru; pojęcia: ciepło i temperatura; zależność ciepła właściwego od temperatury

C2 – Wyznaczanie kąta zwilżania metodą siedzącej kropli

Zjawisko zwilżania powierzchni; kąt zwilżania; napięcie powierzchniowe i międzyfazowe; powierzchnie hydrofilowe i hydrofobowe; siły adhezji i kohezji; siły wewnątrz i na powierzchni kropli

C3 – Wyznaczanie ciepła topnienia lodu metodą kalorymetryczną

Zasady termodynamiki; ciepło topnienia i jego jednostka; bilans cieplny; budowa i zasada działania kalorymetru; pojęcia: ciepło i temperatura; przemiany fazowe; wykres fazowy dla wody; zjawisko topnienia w świetle teorii budowy ciał; molekularna budowa ciał stałych i cieczy; entropia; pomiar ciepła topnienia metodą kalorymetryczną

C4 – Wyznaczanie ciepła parowania metodą kalorymetryczną

Zasady termodynamiki; ciepło parowania i jego jednostka; bilans cieplny; budowa i zasada działania kalorymetru; pojęcia: ciepło i temperatura; przemiany fazowe; wykres fazowy dla wody; zjawisko parowania, wrzenia i skraplania; pomiar ciepła parowania metodą kalorymetryczną; szybkość parowania; zależność temperatury wrzenia od ciśnienia

C5 – Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy metodą ostygnięcia

Prawo ostygnięcia; sposoby transportu ciepła; ciepło właściwe i jego jednostka; pojemność cieplna; krzywa ostygnięcia; prędkość ostygnięcia; pomiar ciepła właściwego metodą ostygnięcia, warunki pomiaru

C6 – Pomiar współczynnika rozszerzalności liniowej

Mechanizm molekularny rozszerzalności ciał stałych, cieczy i gazów; anomalna rozszerzalność cieplna wody; przemiana izobaryczna; rozszerzalność liniowa i objętościowa; jednostka i znaczenie współczynnika rozszerzalności

C7 – Wyznaczanie współczynnika przewodnictwa cieplnego

Sposoby transportu ciepła; pojęcie gradientu temperatury; prawo Fouriera; gęstość strumienia ciepła i jego jednostki; temperatura; współczynnik przewodnictwa cieplnego, jego jednostka i znaczenie

C10 – Wyznaczanie współczynnika napięcia powierzchniowego metodą kapilarną

Napięcie powierzchniowe, ciśnienie molekularne; ciśnienie molekularne pod zakrzywioną powierzchnią; wzór Laplace'a; meniski i warunki ich powstawania; ciecze zwilżające i niezwilżające (wraz z rysunkiem); współczynnik napięcia powierzchniowego; zjawisko włoskowatości, transport kapilarny; siły kohezji i adhezji

C12 – Badanie temperaturowej zależności współczynnika lepkości cieczy

Lepkość i współczynnik lepkości; ruch ciał w ośrodku lepkim; prawo Stockesa; zależność lepkości cieczy od temperatury; I i II zasada dynamiki Newtona; energia aktywacji przepływu lepkiego; równanie transportu pędu; przepływ laminarny i turbulentny; pojęcie gradientu

C14 – Badanie zawartości wody i suchej masy oraz wyznaczanie kinetyki suszenia w wybranych produktach metodą termogravimetryczną

Transport masy-równanie transportu; pojęcie gradientu; wilgotność względna i bezwzględna; zawartość wody a wilgotność; pojęcie suchej masy; kinetyka suszenia i jej parametry; energia wiązania; rodzaje wiązań wilgoci z materiałem; metody oznaczania zawartości wody i suchej masy

Elektryczność i magnetyzm (E)

E1 – Wyznaczanie oporu elektrycznego metodą mostka Wheatstone’a

Prawa przepływu prądu stałego; prawo Ohma; zasada działania mostka oporowego; łączenie szeregowe i równoległe oporów; opór zastępczy i metody jego obliczania; wielkości fizyczne warunkujące i opisujące przepływ prądu

E2 – Cechowanie termopary

Zjawisko termoelektryczne; siła termoelektryczna; powstawanie napięcia kontaktowego; praca wyjścia elektronów z metali; termopara; pomiar temperatury przy pomocy termopary; parametry termoogniwa; zależność napięcia kontaktowego od temperatury i jej konsekwencje

E3 – Badanie temperaturowej zależności oporu elektrycznego ciał stałych

Podstawy pasmowej teorii budowy przewodników, półprzewodników i izolatorów; przewodnictwo samoistne i domieszkowe półprzewodników; zależność przewodnictwa i oporu metali i półprzewodników od temperatury, molekularne przyczyny tych zależności; opór elektryczny; energia aktywacji i sposoby aktywacji nośników ładunku w półprzewodnikach

E4 – Badanie zjawiska elektrolizy

Elektrolity; dysocjacja elektrolityczna; przewodnictwo elektryczne elektrolitów; prawa elektrolizy Faradaya; anoda i katoda

E5 – Wyznaczanie oporu elektrycznego metodą pomiaru natężenia i napięcia prądu

Prawa przepływu prądu stałego; prawo Ohma; łączenie szeregowe i równoległe oporów; opór zastępczy i metody jego obliczania; wielkości fizyczne warunkujące i opisujące przepływ prądu; charakterystyka prądowo-napięciowa i jej znaczenie

E6 – Pomiar sprawności cieplnej grzejniki elektrycznego

Prąd stały i przemienny, ich wykresy; wartości skuteczne dla prądu przemiennego; ciepło Joule'a-Lenza; sprawność-definicja ogólna i jej interpretacja dla grzejnika elektrycznego; praca i moc prądu; natężenie prądu; napięcie elektryczne; energia cieplna; bilans energetyczny

E7 – Wyznaczanie współczynnika samoindukcji zwojnicy i przenikalności magnetycznej stali

Prawa Maxwella w ujęciu różniczkowym i całkowym; pojęcie całki podwójnej i całki po drodze zamkniętej-przykłady wykorzystania w teorii pola elektromagnetycznego; prąd przemienny; indukcja elektromagnetyczna (własna i wzajemna); prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya; siła elektromotoryczna; reguła Lenza; współczynnik indukcji własnej; opór i zawada; rola elementów indukcyjnych w obwodzie prądu zmiennego; przenikalność magnetyczna

E8 – Badanie transformatora

Prawa Maxwella: -przykłady wykorzystania w teorii pola elektromagnetycznego; prąd przemienny; indukcja elektromagnetyczna (własna i wzajemna); prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya; transformator – budowa i zasada działania (bieg jałowy i bieg roboczy); przekładnia transformatora; straty mocy w transformatorze; sprawność transformatora;

E10 – Wyznaczanie przenikalności elektrycznej materiału

Kondensator; pojemność kondensatora; łączenie kondensatorów i pojemność zastępcza; stała dielektryczna; dielektryk w polu elektrycznym; zjawisko polaryzacji dielektrycznej; przenikalność elektryczna względna

E12 – Wyznaczanie parametrów użytkowych fotoogniwa

Budowa i zasada działania ogniwa fotowoltaicznego; charakterystyka prądowo-napięciowa fotoogniwa; zwarcie i prąd zwarcia; napięcie układu otwartego; praca i moc prądu elektrycznego; sprawność fotoogniwa; współczynnik wypełnienia; punkt mocy maksymalnej

Optyka i fizyka współczesna (D)

D1 – Wyznaczanie ogniskowych soczewek

Soczewka optyczna; rodzaje soczewek; definicja ogniska i ogniskowej; powstawanie obrazu w soczewce skupiającej i rozpraszającej; bieg promieni równoległych po przejściu przez soczewkę; równanie soczewki; zdolność zbierająca soczewki; wzór soczewkowy; obraz rzeczywisty i pozorny

D2 – Badanie zależności współczynnika załamania światła od stężenia roztworu za pomocą refraktometru Abbe’go

Prawa: odbicia i załamania światła; zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia i kąt graniczny; względny i bezwzględny współczynnik załamania światła; zasada Fermata; refraktometr Abbe’go; optyczne podstawy działania światłowodów

D4 – Emisyjna analiza spektroskopowa

Model atomu Bohra; postulaty Bohra; stała Plancka; dyspersja światła; krzywa dyspersji i jej znaczenie; powstawanie widm absorpcyjnych i emisyjnych; analiza widmowa i jej zastosowanie; schemat i zasada działania spektroskopu

D5 – Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej

Zjawiska: dyfrakcji i interferencji światła; klasyczne doświadczenie Younga; zasada Huygensa; wzór Bragga i jego zastosowanie w krystalografii; zasada działania lasera trójpoziomowego; siatka dyfrakcyjna; stała siatki dyfrakcyjnej; rząd ugięcia (rząd prążka interferencyjnego); długość fali elektromagnetycznej a jej barwa

D6 – Wyznaczanie stężenia roztworu na podstawie widma absorpcji

Oddziaływania światła z materią; prawo Lamberta i Lamberta-Beera; zjawiska: absorpcji i emisji energii; warunek konieczny absorpcji; widmo absorpcji; maksimum pików absorpcyjnego; schemat Jabłońskiego; budowa i zasada działania spektrofotometru

D7 – Wyznaczanie skręcalności właściwej i stężenia glukozy za pomocą polarymetru

Dualizm korpuskularno-falowy światła; fala elektromagnetyczna i jej własności; polaryzacja światła, rodzaje i metody polaryzacji światła; fala poprzeczna i podłużna; substancje optycznie czynne; kąt Brewstera; wektor świetlny; skręcalność właściwa; skręcenie płaszczyzny polaryzacji

D8 – Badanie absorpcji promieniowania β

Zjawisko promieniotwórczości; detektory promieniowania; rodzaje promieniowania jonizującego; natura i właściwości promieniowania jonizującego; przemiany promieniotwórcze i reguła przesunięć Soddy'ego-Fajansa; prawo rozpadu promieniotwórczego; czas połowicznego zaniku; stała rozpadu; przenikanie promieniowania jonizującego przez materię

D13 – Pomiar stężenia roztworu metodą kolorymetryczną

Oddziaływania światła z materią; prawo Lamberta i Lamberta-Beera; zjawiska: absorpcji i emisji energii; warunek konieczny absorpcji; absorbancja i zależność stężeniowa absorbancji; mechanizm emisji w diodach LED; detektory fotoelektryczne

D14 – Analiza mikrostruktur biologicznych za pomocą mikroskopu cyfrowego

Budowa i zasada działania mikroskopu; powiększenie mikroskopu; zdolność rozdzielcza mikroskopu; metody zwiększania zdolności rozdzielczej mikroskopu; apertura numeryczna mikroskopu; różnica między mikroskopem optycznym a elektronowym; zjawisko dyfrakcji światła