

Zagadnienia do ćwiczeń w I-szej Pracowni Fizyki

Ćw. nr 5

Badanie oscylatora harmonicznego.

1. Ruch harmoniczny prosty. Pojęcia: okres, wychylenie, amplituda.
2. Jaka siła powoduje ruch harmoniczny sprężyny?
3. Wzór na okres (studenci fizyki - z wyprowadzeniem).
4. Drgania tłumione.
5. Drgania wymuszone.
6. Studenci fizyki - równania ruchu ad. punkty 1, 4 i 5.

Ćw. nr 6 / 7

Wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą wagi Mohra.

Wyznaczanie gęstości ciał stałych metodą hydrostatyczną.

1. Gęstość ciała.
2. Wyprowadzenie prawa Archimedesesa.
3. Zależność gęstości wody od temperatury.
4. Warunki pływania ciał.
5. Warunki stabilności ciała pływającego w cieczy.
6. Wyprowadzenie wzoru na gęstość badanej cieczy.
7. Wyprowadzenie wzorów na gęstość ciał: cięższego i lżejszego od wody.

Ćw. nr 9

Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego.

1. Wahadło matematyczne: wyprowadzenie równania ruchu wahadła matematycznego oraz wzoru na jego okres.
2. Ruch harmoniczny prosty.

Ćw. nr 10

Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego.

1. Zasady dynamiki dla ruchu obrotowego.
2. Definicja momentu bezwładności punktu materialnego względem osi obrotu.
3. Twierdzenie Steinera.
4. Co to znaczy, że wahania są izochroniczne?
5. Wahadło fizyczne: wyprowadzenie równania ruchu wahadła fizycznego i wzoru na jego okres.
6. Zredukowana długość wahadła fizycznego.

Ćw. nr 14

Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy za pomocą wagi torsyjnej.

1. Jak z punktu widzenia teorii kinetyczno-molekularnej wytłumaczyć różnicę istniejącą między ciśnieniem wewnętrznym pod powierzchniami: płaską, wypukłą, wklęsłą.
2. Jakie substancje nazywamy powierzchniowo czynnymi?
3. Jaki kształt stara się osiągnąć ciecz w wyniku działania sił napięcia powierzchniowego?

4. Siły międzycząsteczkowe. Struktura cieczy.

Ćw. nr 15

Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy za pomocą wiskozymetru Stockesa.

1. Co to jest lepkość (w czym się przejawia, czego jest powodem).
2. Zależność oporu lepkości od temperatury.
3. Jakie siły działają na kulkę spadającą w ośrodku lepkim?
4. Linia prądu; rurka prądu; rozkład prędkości warstw cieczy; przepływ laminarny.
5. Równanie ruchu kulki spadającej w ośrodku lepkim i wyznaczenie współczynnika lepkości.

Ćw. nr 17

Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu i częstotliwości drgań własnych słupa powietrza.

1. Zależność prędkości dźwięku od temperatury.
2. Cechy dźwięku.
3. Wyjaśnić istotę połówki długości fali, przy odbiciu fali dźwiękowej od powierzchni wody w rurze pomiarowej.
4. Interferencja fal dźwiękowych.

Ćw. nr 18

Doświadczalne sprawdzanie równania Bernoulli'ego.

1. Ruch płynu lepkiego i doskonałego.
2. Prawo ciągłości strugi.
3. Wyprowadzenie równania Bernoulli'ego.

Ćw. nr 21

Pomiar prędkości fali sprężystej w prętach z wykorzystaniem programu komputerowego.

1. Co nazywamy falą? Jaka jest różnica między falą podłużną, a poprzeczną? W jakim środowisku rozchodzi się fala podłużna, a w jakim poprzeczna?
2. Jaka fala występuje w zjawiskach akustycznych?
3. Jakimi wielkościami możemy scharakteryzować falę?
4. Co to jest węzeł; strzałka? Ich związek z długością fali.
Co powstaje na końcach pręta: a) gdy jest zamocowany z obu stron (czyli ośrodek jest gęstszy), b) gdy nie jest umocowany (czyli ośrodek jest rzadszy)?
5. Równanie fali. Z czego korzystamy przy wyprowadzeniu wzoru na prędkość fali w pręcie:

$$\mu = \sqrt{E / \rho}$$

Ćw. nr 23

Badanie absorpcji ultradźwięków w powietrzu.

1. Rozchodzenie się fal dźwiękowych w ciałach stałych, ciekłych i gazowych. Równanie fali.
2. Współczynniki :odbicia, transmisji i pochłaniania fal. Współczynniki tłumienia: amplitudy fali - α , tłumienia natężenia fali - μ . Opór falowy ośrodka.
3. Efekty oddziaływania fal ultradźwiękowych na tkankę.
4. Wytwarzanie fal ultradźwiękowych (zjawisko piezoelektryczne proste i odwrotne).
5. Zjawisko Dopplera i jego zastosowanie w medycynie.

Ćw. nr 31

Pomiar współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych.

1. Rozszerzalność liniowa ciał stałych.
2. Przewodnictwo ciepła przez ciała stałe.
3. Budowa ciał stałych (metale).

Ćw. nr 33

Wyznaczanie ciepła topnienia lodu.

1. Def. ciepła właściwego i ciepła topnienia.
2. Równanie bilansu cieplnego (z omówieniem kierunku przepływu ciepła).
3. Zależność temperatury ciała krystalicznego /bezpostaciowego/ od ilości dostarczanego ciepła w procesie topnienia.
4. Jaką rolę spełnia kalorymetr i podstawka z drewna / korka?

Ćw. nr 35

Pomiar stosunku C_p / C_v powietrza metodą Desormesa-Clementa.

1. Co to jest energia wewnętrzna gazu, z punktu widzenia kinetyczno-molekularnej teorii gazów?
2. Przemiany gazowe.
3. I-sza zasada termodynamiki.
4. Jakie są podstawowe trudności klasycznej teorii ciepła właściwego gazów doskonałych?

Ćw. nr 36

Badanie zależności ciśnienia pary nasyconej wody od temperatury.

Pomiar molowego ciepła parowania.

1. Przemiany fazowe I-szego rodzaju.
2. Dyskusja równania Clausiusa-Clapeyrona.
3. Wykres $p = f(T)$ dla 3 faz; punkt potrójny.
4. Czynniki wpływające na parowanie.
5. Wrzenie; rola kuleczek w kolbie z wodą; ciecz przegrzana; temperatura wrzenia; zależność temperatury wrzenia od ciśnienia.
6. Para nasycona, nienasycona; wpływ ciśnienia hydrostatycznego na formowanie się pęcherzyków pary nasyconej; dlaczego para wewnątrz pęcherzyka gazu jest nasycona?

Ćw. nr 50

Wyznaczanie stałej dielektrycznej różnych materiałów.

1. Kondensator płaski: budowa i zasada działania.
2. Przenikalność elektryczna próżni i pojemność kondensatora płaskiego.
3. Stała dielektryczna.
4. Dielektryki: obraz mikroskopowy.

Ćw. nr 51

Pomiar rezystancji za pomocą mostka Wheatstone'a.

1. Własności elektryczne materii.
2. Prąd elektryczny; natężenie prądu.
3. I i II prawo Kirchhoffa.
4. Prawo Ohma; opór przewodnika; zależność oporu od temperatury; opór właściwy.
5. Łączenie szeregowo i równoległe oporów.
6. Zasada pomiaru oporu za pomocą mostka Wheatstone'a.

Ćw. nr 52 A / B

Badanie transformatora: A/ badanie biegu jałowego, B/ badanie transform. obciążonego.

1. Prawo Faradaya indukcji elektromagnetycznej.
2. Reguła Lenza.
3. Zjawisko samoindukcji.
4. Napięcie, natężenie skuteczne. Jaka jest max. wartość napięcia? Napięcie 220 V.
5. Praca i moc prądu zmiennego. Moc czynna i bierna prądu zmiennego, zjawisko histerezy magnetycznej.
6. Zasada pracy transformatora.
7. Dlaczego na liniach przesyłowych żądamy napięcia bardzo wysokiego: 50 000 V?

Ćw. nr 53

Wyznaczanie ciepła właściwego wody metodą elektrokalorymetryczną.

1. Budowa wewnętrzna metali.
2. Praca i moc prądu stałego.
3. Prawo Joule'a-Lenza.
4. Ciepło właściwe wody.
5. Równanie bilansu cieplnego.
6. Jaką rolę spełnia kalorymetr i podstawka z korka / drewna?

Ćw. nr 54

Elektroliza. Wyznaczanie elektrochemicznego równoważnika miedzi i stałej Faradaya.

1. Dysocjacja.
2. Elektrolit.
3. Elektroliza.
4. I i II prawo Faradaya.

Ćw. nr 55

Pomiar zależności oporu elektrycznego metali i półprzewodników od temperatury.

1. Gęstość prądu.
2. Prawo Ohma w postaci różniczkowej.
3. Ruchliwość nośników ładunku.
4. Struktura pasmowa metalu, półprzewodnika samoistnego, półprzewodnika typu p i typu n.
5. Koncentracja nośników ładunku, rozpraszanie nośników ładunku na fononach.
6. Współczynnik temperaturowy oporu.
7. Energia aktywacji.
8. Przykłady zastosowań zależności oporu od temperatury.

Ćw. nr 57

Elementy RLC w obwodach prądu zmiennego. Badanie rezonansu napięć i prądów.

1. Elementy RSC w obwodzie prądu zmiennego, jako przykłady oscylatora harmonicznego:
a) prostego, b) tłumionego, c) wymuszonego.
2. Opór obwodu RLC dla prądu zmiennego.
3. Przesunięcie fazowe w obwodach prądu zmiennego.
4. Rezonans szeregowy (napięć), równoległy (prądów).
5. Sposób pomiaru oporu indukcyjnego i pojemnościowego.

Ćw. nr 66

Pomiar natężenia składowej poziomej pola magnetycznego ziemskiego. Busola stycznych.

1. Wielkości charakteryzujące pole magnetyczne: indukcja magnetyczna (B), natężenie pola magnetycznego (H), strumień pola magnetycznego.
2. Prawa: Ampere'a, Biota-Savarta
3. Natężenie pola magnetycznego w środku kołowego przewodnika z prądem.
4. Pole magnetyczne Ziemi.

Ćw. nr 68

Badanie odwrotnego zjawiska piezoelektrycznego.

1. Proste i odwrotne zjawisko piezoelektryczne.
2. Pojemność elektryczna.
3. Polaryzacja dielektryków.

Ćw. nr 70

Badanie pola magnetycznego przy użyciu sondy Halla.

1. Przedstaw wielkości charakteryzujące pole magnetyczne: natężenie pola magnetycznego, indukcję magnetyczną, namagnesowanie.
2. Omów pole magnetyczne przewodnika prostoliniowego i solenoidu, przez który płynie prąd.
3. Przedstaw istotę efektu Halla ilościowo, korzystając z modelu swobodnych elektronów w metalach.

Ćw. nr 82

Badanie charakterystyk fotodiody.

1. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne i wewnętrzne.
2. Równanie Einsteina-Millikana.
3. Zależność ilości emitowanych elektronów od strumienia świetlnego (światłości i kąta bryłowego - zatem od odległości od fotodiody).
4. Półprzewodniki i złącze p-n.

Ćw. nr 83

Wyznaczanie ogniskowej soczewek: a/ metodą Bessela, b/ metodą Abbe'go.

1. Soczewka, promień i środek krzywizny soczewki.
2. Powiększenie soczewki.
3. Konstrukcja obrazów uzyskiwanych przy pomocy soczewki.
4. Równanie soczewki.
5. Prawo odbicia i załamania światła.

Ćw. nr 85

Wyznaczanie długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej.

1. Co to jest światło?
2. Stała siatki dyfrakcyjnej.
3. Doświadczenie Younga (wzór na maksimum, minimum i na odległość między szczelinami).
4. Kątowa dyspersja siatki.
5. Zdolność rozdzielcza siatki.

Ćw. nr 86

Pomiar natężenia oświetlenia przy użyciu luksomierza.

1. Światło. Źródła światła.
2. Jasność. Natężenie źródła światła, strumień świetlny, natężenie oświetlenia; jednostki.
3. I i II prawo fotometryczne.

Ćw. nr 89

Refraktometr Abbe'go. Pomiar współczynnika załamania światła.

1. Współczynnik załamania światła.
2. Zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia światła.
3. Zasada działania refraktometru Abbe'go.
4. Stężenie roztworu.
5. Dyspersja.
6. Wykorzystanie zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia w technice, medycynie itp.

Ćw. nr 90

Badanie polaryzacji światła.

1. Na czym polega polaryzacja światła?
2. Sposoby polaryzacja światła.
3. Prawo Malusa.

Ćw. nr 91

Badanie przepuszczalności filtrów optycznych.

1. Zasada działania monochromatora pryzmatycznego.
2. Zjawiska optyczne: refrakcja, absorpcja, odbicie.
3. Zasada działania filtrów optycznych: transmisja, szerokość połówkowa, długość fali w max. przepuszczalności.
4. Parametry filtrów optycznych: absorpcyjnych, interferencyjnych.

Ćw. nr 99

Badanie potencjałów elektrycznych w układach membranowych.

1. Objaśnić transport jonów przez błony: a. bierny (dyfuzję, elektrodyfuzję), b. aktywny (opisać zasadę działania pompy sodowo-potasowej).
2. Objaśnić potencjał równowagowy na błonie komórkowej, podać równania: a. potencjał błonowy Nernsta b. natężenie prądów jonowych przepływających przez błonę w stanie stacjonarnym.
3. Objaśnić zjawiska związane z przepływem prądu elektrycznego; elektrochemiczne (elektroliza), elektrokinetyczne (elektroforeza, elektroosmoza) i elektrotermiczne.