

SPIS POKAZÓW Z FIZYKI W ZBIORACH DEMONSTRACJI WYDZIAŁU FIZYKI I INFORMATYKI STOSOWANEJ AGH

Uwaga: Prezentowany spis będzie sukcesywnie uzupełniany o odpowiednie
łącza odsyłające do dodatkowych materiałów: publikacji i zdjęć.

Łącza do publikacji lub krótkich opisów doświadczeń są podkreślone
i oznaczone **pomarańczowym** kolorem.

Natomiast aby obejrzeć zdjęcie w dużym formacie, wystarczy kliknąć
w miniaturkę zamieszczoną w niniejszym dokumencie.

03 lipca 2013

Spis treści

1. WPROWADZENIE	4
Pomiary wielkości fizycznych	4
2. MECHANIKA	5
Ruch jednostajny i zmienny	5
Ruchy złożone	5
I i II Zasada dynamiki	5
III Zasada dynamiki	6
Siła odśrodkowa i dośrodkowa	6
Siły bezwładności.....	6
Siła Coriolisa	7
Zasada zachowania energii i pędu	7
Ruch środka masy	7
Statyka.....	7
RUCH OBROTOWY.....	8
Moment sił i moment bezwładności.....	8
Tarcie	8
Zasada zachowania momentu pędu	8

Swobodne osie obrotu	8
Ruch precesyjny	8
Siły grawitacji	9
Własności sprężyste ciał.....	9
MECHANIKA CIECZY I GAZÓW	9
Hydrostatyka i aerostatyka	9
Prawo Archimedesesa	10
Zjawiska powierzchniowe w cieczach	10
Ciśnienie gazów	10
Dynamika płynów i gazów.....	11
3. NAUKA O CIEPLE	12
Pomiary temperatur.....	12
Rozszerzalność termiczna.....	12
Molekularno-kinetyczna teoria gazów	12
Przenoszenie ciepła.....	12
Zasady termodynamiki	13
Zmiany stanu skupienia.....	13
Niskie temperatury.....	14
4. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM	15
Elektrostatyka.....	15
Prąd elektryczny	16
Pole magnetyczne	17
Prądy zmienne	18
5. DRGANIA I FALE.....	19
Ruch drgający.....	19
Ruch falowy	19
Akustyka	20
Ultradźwięki.....	21
Fale elektromagnetyczne	21
Mikrofale.....	21
6. OPTYKA	23

Fotometria	23
OPTYKA GEOMETRYCZNA	23
Prawo odbicia	23
Załamanie światła	23
Soczewki	23
Optyka falowa	24
Polaryzacja światła	25
7. FIZYKA WSPÓŁCZESNA	26
Fizyka atomowa	26
Fizyka ciała stałego	26
Fizyka jądrowa	26
Chaos	27

1. WPROWADZENIE

Pomiary wielkości fizycznych

- 1.1. Pomiar długości – model noniusza, model śruby mikrometrycznej, taśma miernicza, sferometr, płytki wzorcowe
- 1.2. Pomiar kątów – kątomierz z noniuszem
- 1.3. Pomiar masy – wagi, komplety odważników
- 1.4. Pomiar czasu – wahadło matematyczne, metronom, model zegara, stoper
- 1.5. Pomiar natężenia prądu – amperomierz
- 1.6. Pomiar objętości – kolba miarowa, pipeta, cylinder miarowy
- 1.7. Pomiar oświetlenia – luksomierz, fotometr
- 1.8. Niepewności pomiarów wielkości fizycznych – krzywa Gaussa

2. MECHANIKA

Ruch jednostajny i zmienny

- 2.1. Maszyna Atwooda – ruch ciężarków o tej samej masie
- 2.2. Ruch krążka na stole poduszkowym
- 2.3. Ruch pęcherzyka powietrza w rurce z cieczą
- 2.4. Ruch wózka na szynie poduszkowej
- 2.5. Spadanie ciał w próżni
- 2.6. Maszyna Atwooda – ruch ciężarków o różnych masach
- 2.7. Staczanie się kulki po równi pochyłej



- 2.8. Ruch krążka na pochyłym stole poduszkowym
- 2.9. Ruch wózka na pochylonej szynie poduszkowej

Ruchy złożone

- 2.10. Ruch dwóch krążków na pochyłym stole poduszkowym
- 2.11. Rzut poziomy, rzut ukośny
- 2.12. Tor pocisku – armatka
- 2.13. Tor strumienia wody
- 2.14. Ruch środka masy – ruch kulki w naczyniu na stole poduszkowym

I i II Zasada dynamiki

- 2.15. Ruch wózków na szynie poduszkowej
- 2.16. Ruch krążków na stole poduszkowym

III Zasada dynamiki

- 2.17. Wyrzut ciężkiej piłki z wózka na szynie
- 2.18. Oddziaływanie wzajemne dwóch magnesów
- 2.19. Oddziaływanie naelektryzowanych pałeczek na karuzeli
- 2.20. Młynek gazowy
- 2.21. Młynek parowy Segnera
- 2.22. Młynek wodny
- 2.23. Staczanie się kulek o różnych masach z ruchomej równi

Siła odśrodkowa i dośrodkowa

- 2.24. Obrót wiaderka z wodą w pionowej płaszczyźnie
- 2.25. Pokazy działania siły odśrodkowej na wirownicy
 - regulator Watta
 - model spłaszczenia Ziemi
 - dwa naczynia z cieczą
 - naczynie z dwoma cieczami
 - wahadło na wirówce
- 2.26. Kula tocząca się w pętli

Siły bezwładności

- 2.27. Nabijanie młotka na trzonek
- 2.28. Wyciąganie obrusa spod zlewki
- 2.29. Wybijanie krążków ze stosu
- 2.30. Zrywanie nici pod i nad zawieszonym ciężarkiem
- 2.32. Równowaga klocka na huśtawce
- 2.33. Ruch wózka na wózku

Siła Coriolisa

- 2.34. Model wahadła Foucaulta na wirownicy
- 2.35. Ruch poczerwionej kulki na obracającej się białej tarczy

Zasada zachowania energii i pędu

- 2.36. Odbijanie się kulki gumowej od podłogi; zderzenie dużej piłki z małą piłką
- 2.37. Zderzenie się kul bilardowych na zawieszeniu bifilarnym
- 2.38. Zderzanie się kul stalowych
- 2.39. Zderzanie się kul ołowianych
- 2.40. Wahadło Maxwella
- 2.41. Odrzut armatki
- 2.42. Odrzut rakiety
- 2.43. Zachowanie pędów układu człowiek-wózek

Ruch środka masy

- 2.44. Ruch wahadła na wózku
- 2.45. Ruch krążka z asymetrycznym rozłożeniem masy po stole poduszkowym

Statyka

- 2.46. Wyznaczanie środka ciężkości dla pręta i dla figur różnych kształtów
- 2.47. Stany równowagi – kulka w naczyniu wklęsłym
- 2.48. Powrót do położenia równowagi
- 2.49. Paradoksalny ruch stożka na równi pochyłej
- 2.50. Maszyny proste – bloki, krążki, dźwignie, waga, klin

RUCH OBROTOWY

Moment sił i moment bezwładności

2.51. Ruch szpulki z nawiniętą nitką – „nieposłuszną” szpulka

2.52. [Wahadło Oberbecka](#)

2.53. [Staczanie się walców o różnym rozmieszczeniu mas na równi pochyłej](#)

Tarcie

2.54. Zależność współczynnika tarcia od chropowatości powierzchni

2.55. Tarcie toczne – walec z dynamometrem

Zasada zachowania momentu pędu

2.56. Pokazy na obrotowym stołku – człowiek z hantlami

2.57. Ruch obrotowy człowieka z kołem w rękach na ruchomym stołku

2.58. Prędkość polowa – kulka na nitce o zmiennej długości

Swobodne osie obrotu

2.59. Ruch różnych ciał względem osi swobodnych – pręt, łańcuch, tarcza

Ruch precesyjny

2.60. Ruch żyroskopowy, precesja

- bąk
- bąk na poduszce powietrznej



- bąk w zawieszeniu Cardana
- koło rowerowe
- wałka żyroskopowa



- model kolejki jednoszynowej

2.61. Wahadło żyroskopowe

Sily grawitacji

2.63. Spadanie ciał w próżni

Własności sprężyste ciał

2.64. Deformacja stołu

2.65. Deformacja modelu kryształu

2.66. Skręcenie sprężyste drutu

2.67. Odkształcenia gumy

2.68. Prawo Hooke'a – odkształcenie belki

MECHANIKA CIECZY I GAZÓW

Hydrostatyka i aerostatyka

2.69. Ustawienie powierzchni swobodnej – ciecz w naczyniu na wirownicy

2.70. Prawo Pascala – rozchodzenie się ciśnienia w cieczy

2.71. Zasada prasy hydraulicznej

2.72. Prawo Boyle'a-Mariotte'a – obciążania tłoka w cylindrze

2.73. Paradoks hydrostatyczny – naczynia o różnych kształtach

2.74. Zależność ciśnienia od głębokości

- naczynie z otworami
- sonda ciśnieniowa połączona z manometrem

Prawo Archimedesesa

2.75. Sprawdzenie prawa Archimedesesa dla wody i powietrza

2.76. Nurek Kartezjusza

2.77. Pływanie ciał – równowaga stabilna, labilna, metacentrum

Zjawiska powierzchniowe w cieczech

2.78. Napięcie powierzchniowe

- pływanie ciał na powierzchni wody
- [bańki mydlane](#)
- błony powierzchniowe

2.79. Zjawisko włoskowatości

- rurki włoskowate
- klin z wodą i rtęcią
- bibuła filtracyjna (zasada modyfikacji chromatografii ciekowej)

Ciśnienie gazów

2.80. Pomiar ciśnienia

- model manometru cieczowego
- model barometru naczyniowego
- model manometru skróconego

2.81. Manometr płomieniowy – rura Behma

2.82. Demonstracja podciśnienia

- półkule magdeburskie
- zgniatana puszka

2.83. Wazenie powietrza

Dynamika płynów i gazów

2.84. Przepływ cieczy – spadek ciśnienia w rurze otwartej

2.85. Prawo Bernoulliego dla cieczy

2.86. Ciśnienie dynamiczne w strumieniu powietrza - piłeczka w strumieniu powietrza

2.87. Ciśnienie dynamiczne w strudze cieczy - piłeczka Bernoulliego

2.88. Zrywanie dachu

2.89. Działanie ssące przewężenia

- pompka wodna
- rozpylacz
- palnik Bunsena

2.90. Zjawisko Venturiego – rurka Venturiego

2.91. Paradoks aerodynamiczny

- zbliżanie się blaszek
- przyciąganie metalowego krążka

2.93. Ciała w strumieniu powietrza – krążek, kula, model skrzydła samolotu

2.94. Efekt Magnusa w wodzie i powietrzu

2.95. Lepkość – spadanie kulek w wodzie i glicerynie

2.96. Powstawanie wirów

3. NAUKA O CIEPLE

Pomiary temperatur

- 3.1. Termometry
- 3.2. Termopara
- 3.3. Pirometr optyczny

Rozszerzalność termiczna

- 3.4. Rozszerzalność liniowa ciał stałych – bimetal
- 3.5. Rozszerzalność pręta metalowego
- 3.6. Rozszerzalność objętościowa ciał stałych
- 3.7. Rozszerzalność termiczna cieczy
- 3.8. Rozszerzalność termiczna gazów – termometr gazowy
- 3.9. Ciśnienie wewnątrz bańki szklanej (kolba, manometr)

Molekularno-kinetyczna teoria gazów

- 3.10. Maxwellowski rozkład prędkości cząstek – „hałaśnica”
- 3.11. Ruchy Browna
- 3.12. Mechaniczny model gazu
- 3.13. Rozkład Gaussa – modelowy rozkład szklanych kuleczek (deska Galtona)

Przenoszenie ciepła

- 3.15. Ciepło właściwe – porównywanie ciepła właściwego różnych ciał (kulki z żelaza, aluminium i ołowiu w lodowych lejkach)
- 3.16. Przewodnictwo cieplne metali (pręt miedziany i żelazny)
- 3.18. Płomień nad siatką
- 3.19. Radiometr Crookesa
- 3.20. Ogniskowanie promieniowania podczerwonego przy pomocy zwierciadeł

3.21. Konwekcja

- zasada centralnego ogrzewania wodnego
- wiatraczek nad gorącą blachą

3.22. Porównywanie zdolności emisyjnych różnych powierzchni

Zasady termodynamiki

3.23. Zamiana pracy na ciepło – kucie ołowiu

3.24. Przemiana izobaryczna – termometr gazowy

3.25. Przemiana izotermiczna – obciążanie tłoka w cylindrze

3.26. Sprężanie adiabatyczne – krzesiwo pneumatyczne

3.27. Rozprężanie adiabatyczne – szybkie rozprężanie powietrza pompką

3.28. Rozprężanie dwutlenku węgla – suchy lód

3.29. Rozprężanie gazu – model gazu w projekcji

3.30. Dyfuzja gazu – modelowy pokaz na pudle z dwukolorowymi piłeczkami

3.31. Zmiany entropii – modelowy pokaz na dwukolorowych krążkach

3.32. Silniki cieplne

- model maszyny parowej
- model silnika Wankla
- model silnika czterosuwowego, dwusuwowego
- model silnika Stirlinga

Zmiany stanu skupienia

3.33. Wrzenie wody pod zmniejszonym ciśnieniem

- kolba szklana, pompa
- kolba szklana z gotującą wodą

3.34. Wrzenie wody pod zwiększonym ciśnieniem – kociołek Papina

3.35. Relegacja lodu

3.36. Stop Wooda

- 3.37. Stan krytyczny dwutlenku węgla – rurka Cogniarda, prasa hydrauliczna
- 3.38. Stan krytyczny eteru
- 3.39. Wilgotność powietrza
 - higrometr włosowy

Niskie temperatury

- 3.40. Mieszanki oziębiające
- 3.41. Właściwości ciał w niskich temperaturach (ciekły azot)
 - sprężystość ołowiu
 - twardnienie gumy
 - zamarzanie liścia
- 3.42. Wlewanie ciekłego azotu do zlewki z wodą
- 3.43. Skraplanie tlenu
- 3.44. Zmiana oporu w metalach w niskiej temperaturze
 - żaróweczka z drutem oporowym
- 3.45. Spadek oporności nadprzewodnika w niskiej temperaturze
- 3.46. Lewitacja nadprzewodnika – zjawisko Meissnera

4. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM

Elektrostatyka

4.1. Ładunek elektryczny

- ładowanie kulki elektroskopu
- dodawanie ładunków

4.2. Prawo Coulomba

- oddziaływanie naładowanych kulek bżowych
- oddziaływanie naładowanych pałeczek na podstawce

4.3. Linie sił pola elektrycznego

- naładowane pióropusze
- linie pola w oleju między elektrodami
- ruch kulki naelektryzowanej w polu elektrostatycznym

4.4. Rozmieszczenie powierzchniowe ładunku

- ładowanie kulistego przewodnika
- klatka Faradaya

4.5. Demonstracja różnej gęstości powierzchniowej ładunku

- przewodniki o różnych krzywiznach
- młynek Franklina
- działanie elektryczne ostrza

4.6. Spadek potencjału wzdłuż przewodnika z prądem

4.7. Indukcja elektrostatyczna

- elektryzowanie dwuczęściowego przewodnika
- elektryzowanie elektroskopu przez indukcje
- elektrofor

4.8. Zbieranie ładunków

- maszyna elektrostatyczna Whinbursta
- generator Van de Graffa

- 4.9. Zależność pojemności kondensatora płaskiego od odległości płyt i dielektryka
- 4.10. Rodzaje kondensatorów
 - elektrolityczny, blokowy
 - butelka lejdejska, mikowy
 - kalitowy
 - o zmiennej pojemności
- 4.11. Krzywe prądu rozładowania kondensatora
- 4.12. Energia rozładowania kondensatora
- 4.13. Indukowany moment dipolowy
- 4.14. Dipolowe własności wody
- 4.14/a. Działo magnetyczne – energia pola magnetostaticznego

Prąd elektryczny

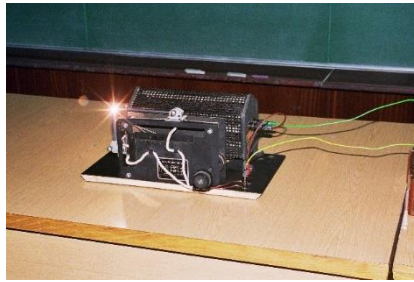
- 4.15. Sprawdzenie prawa Ohma
- 4.16. Zależność oporu od temperatury
 - przewodniki metaliczne
 - półprzewodnik
- 4.17. Zestaw oporów
- 4.18. Półprzewodnik – charakterystyka diody
- 4.19. Zjawiska termoelektryczne
 - Termopara
 - elektromagnes termoelektryczny
 - termistor
- 4.20. Przewodnictwo w cieczach (woda, roztwór soli)
- 4.21. Przewodnictwo powietrza spowodowane czynnikami jonizującymi (kondensator, świeca)
- 4.22. Przewodnictwo w gazach rozrzedzonych (rura do wyładowań, induktor)
- 4.23. Przewodnictwo w szkle

- 4.25. Promieniowanie katodowe – prostoliniowy bieg promieni katodowych
- 4.26. Odchylenie promieni katodowych w polu magnetycznym (magnes)
- 4.27. Promienie kanalikowe
- 4.28. Rurki Pluckera

Pole magnetyczne

- 4.29. Doświadczenie Oersteda
 - igła magnetyczna w polu elektrycznym
 - busola stycznych
- 4.30. Oddziaływanie dwóch przewodników z prądem (o zwrotach przeciwnych i zgodnych)
- 4.31. Siła Lorentza – wyrzucanie przewodnika z prądem w polu magnetycznym
- 4.32. Siła Lorentza w żarówce węglowej
- 4.33. Linie sił pola magnetycznego
 - wokół magnesu
 - wokół przewodnika z prądem
- 4.34. Zjawisko indukcji magnetycznej (Faradaya)
 - otrzymywanie prądu indukowanego
 - rurki szklane z uzwojeniem zewnętrznym i z silnym magnesem poruszającym się wewnątrz
- 4.35. Zjawisko Halla – model hallotronu
- 4.36. Prądy samoindukcji przy zamykaniu i otwieraniu obwodu
- 4.37. Prądy wirowe
 - wahadło Waltenhofena
 - Wahadło magnetyczne
- 4.38. Ruch silnych magnesów w rurkach z różnych materiałów (papier, aluminium, miedź)
- 4.39. Ogrzewanie metali przez prądy wirowe
- 4.40. Transformator otwarty

4.41. Łuk elektryczny wysokiego napięcia



4.42. Induktor Ruhmkorffa

4.43. Demonstracja wyładowania elektrycznego (błyskawice)

4.44. Własności magnetyczne ciał

- paramagnetyk
- diamagnetyk
- ferromagnetyk

4.45. Pętla histerezy

4.46. Punkt Curie niklu

4.48. Zjawisko Barkhausena – skokowe przemagnesowywanie domen w ferromagnetykach

Prądy zmienne

4.49. Przepływ prądu zmiennego przez kondensator

4.50. Rezonans prądowy – żarówka, bateria kondensatorów

4.51. Obwód RC – przebieg ładowania i rozładowania kondensatora

4.52. Drgania relaksacyjne – obwód RC i neonówka

4.53. Obwód LR

4.54. Obwód LRC – drgania gasnące

4.55. Model prądnicy prądu stałego

4.56. Model silnika na prąd stały

4.58. Przyrządy elektromagnetyczne – modele przyrządów pomiarowych

5. DRGANIA I FALE

Ruch drgający

5.1. Przykłady ruchu drgającego

- wahadło matematyczne
- wahadło fizyczne
- kula na sprężynie spiralnej
- ciężarek na drgającej blaszce
- wahadło na pochylonym stole pneumatycznym
- balans zegarowy

5.2. Projekcja cieniowa ruchu harmonicznego (kulka na wirówce)

5.3. Zapis ruchu harmonicznego za pomocą lejka z solą

5.4. Drgania wymuszone – koło Pohla, mały balans zegarowy, wahadła sprzężone

5.5. Drgania tłumione – koło Pohla, ciężarek na sprężynie w wodzie

5.6. Rezonans

- wahadła matematyczne
- blaszki sprężyste o różnej długości (listki)
- koło Pohla
- balans zegarowy
- wahadło torsyjne (Wilberforce'a)

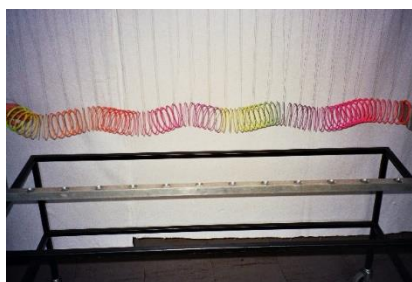
5.7. Drgania złożone

- dwa lusterka drgające w płaszczyznach prostopadłych
- wahający się lejek z solą
- figury Lissajous na oscyloskopie

Ruch falowy

5.8. Fala rozchodząca się wzdłuż węża gumowego

5.9. Fala podłużna i poprzeczna – falownica kulkowa (Macha)

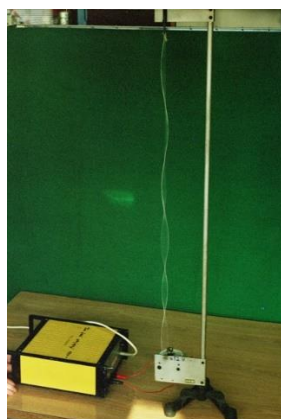


5.10. Falownica wodna

- fale płaskie, kołowe, odbicie fali, ugięcie fali, interferencja fal

5.11. Fale stojące

- na wężu gumowym
- na gumce pobudzanej elektrycznie



- na drutach Lechera
- rura Kundta
- na sprężynie (podłużna)

5.12. Dudnienia

- dwa kamertony o zbliżonych częstościach
- dwa głośniki, dwa generatory mocy

5.13. Polaryzacja fal na sznurze

Akustyka

5.14. Źródła dźwięków

- widełki stroikowe, monochord, piszczałki

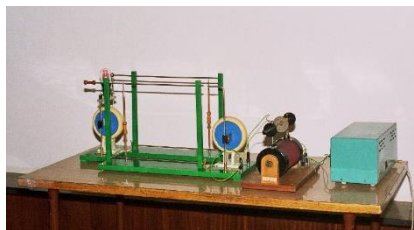
- głośniki, generator akustyczny
- 5.15. Analiza dźwięku – projekcja krzywych tonu, dźwięku i szumu na oscyloskopie
- 5.16. Rozchodzenie się dźwięku pod kloszem próżniowym
- 5.17. Zjawisko Dopplera – wirujący głośnik
- 5.18. Rezonans akustyczny
 - dwa drgające kamertony o tej samej częstotliwości
 - rezonans zamkniętych słupów powietrza nad wodą
 - śpiewające rury (aluminiowe rury grzane płomieniem)
- 5.19. Figury Chladniego

Ultradźwięki

- 5.20. Wykrywanie wad w materiałach (defektoskop ultradźwiękowy)

Fale elektromagnetyczne

- 5.21. Wytwarzanie i odbiór fal radiowych – zestaw CEZAS
- 5.22. Własności fal radiowych
 - linia Lechera (fala stojąca)
 - układ Lodge'a (rezonans)



- 5.23. Otrzymywanie prądów wysokiej częstotliwości – transformator Tesli

Mikrofale

- 5.24. Wytwarzanie i odbiór mikrofal
 - nadajnik mikrofalowy (klistron)

- sonda detekcyjna

5.25. Własności mikrofal

- przewodniki i dielektryki w obszarze mikrofal
- prawo odbicia
- soczewka skupiająca i rozpraszająca w biegu mikrofal
- interferencja, dyfrakcja, polaryzacja mikrofal
- fale stojące



- soczewka Fresnela

6. OPTYKA

Fotometria

- 6.1. Fotometr Bunsena – porównanie oświetleń powierzchni od dwóch źródeł światła
- 6.2. Luksomierz – prawo kosinusów

OPTYKA GEOMETRYCZNA

- 6.3. Prostoliniowy bieg światła
 - powstawanie cienia na ekranie
 - światło lasera
 - cień i półcień (przezrocza)

Prawo odbicia

- 6.4. Tarcza Hartla
- 6.5. Powstawanie obrazu w zwierciadle płaskim
- 6.6. Odbicie w zwierciadle sferycznym (fazogramy)

Załamanie światła

- 6.7. Tarcza Hartla – płytka płaskorównoległa, pryzmat
- 6.8. Załamanie światła w cieczy
- 6.9. Całkowite wewnętrzne odbicie światła – w wodzie, światłowody
- 6.10. Rozszczepienie barwne w pryzmacie
- 6.11. Składanie barw – koło z barwami

Soczewki

- 6.12. Bieg promieni w soczewkach – tarcza Hartla, fazogramy

6.13. Powietrzne soczewki w wodzie

6.14. Wady soczewek

- aberracja sferyczna
- aberracja chromatyczna
- astygmatyzm
- koma
- dystorsja (poduszka, beczka)

6.15. Przyrządy optyczne – oko, lupa, teleskop, mikroskop, luneta, spektroskop

Optyka falowa

6.16. Widmo ciągłe uzyskane za pomocą pryzmatu

6.17. Widmo ciągłe uzyskane za pomocą siatki dyfrakcyjnej

6.18. Widmo liniowe – lampa rtęciowa

6.19. Przechodzenie światła przez filtry optyczne

6.20. Spójne źródła światła – laser He-Ne (budowa lasera He-Ne)

6.21. Dyfrakcja na otworze kołowym

6.22. Dyfrakcja na szczelinie

6.23. Interferencja światła – przejście światła lasera przez podwójną szczelinę

6.24. Interferencja w cienkich warstwach

- pierścienie Newtona
- doświadczenie Pohl'a
- barwy cienkich warstewek (błonki mydlane)

6.25. Optyczna soczewka Fresnela

6.26. Interferometr Michelsona – prążki interferencyjne

6.27. Holografia

- odtworzenie hologramu światłem lasera
- filizanka
- odtworzenie hologramu światłem białym
- żaba

Polaryzacja światła

6.28. Polaryzacja światła przy odbiciu

6.29. Polaryzacja światła rozproszonego (wanienka z mętną cieczą)

6.30. Wygaszanie wiązki światła odbitej od dwóch płytek szklanych (przyrząd Norrenberga)

6.31. Kryształy podwójnie łamiące (kalcyt)

6.32. Polaryzacja światła za pomocą polaroidu (prawo Malusa)

6.33. Obrazy w świetle spolaryzowanym

- kwiat, motyl
- warstwy celofanu

6.34. Dwójłomność wymuszona (elastoptyka)

6.35. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji

- przez roztwór cukru
- przez płytkę kwarcową (półfalówka)
- w polu magnetycznym (zjawisko Faradaya)

6.36. Wytwarzanie i odbiór promieniowania podczerwonego (grzana kulka metalowa)

6.37. Detekcja promieniowania nadfioletowego przy pomocy ekranu fosforyzującego

6.38. Model lampy Roentgena

6.39. Rozpraszanie światła w roztworze koloidalnym – zjawisko Tyndalla (zachodzące słońeczko)

7. FIZYKA WSPÓŁCZESNA

Fizyka atomowa

- 7.1. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne (wybijanie elektronów z płytki cynkowej)
- 7.2. Zastosowanie fotokomórki – alarm
- 7.3. Fotodioda
- 7.4. Serie widmowe H, Hg, Ne (induktor, spektroskop)
- 7.5. Barwienie płomienia związkami Na, Cu
- 7.6. Luminescencja związków organicznych po napromieniowaniu lampą rtęciową w temperaturze ciekłego azotu
- 7.7. Fotopowielacze
- 7.8. Doświadczenie Francka-Hertza

Fizyka ciała stałego

- 7.9. Modele sieci krystalograficznych – 14 sieci Bravais’ego
- 7.10. Monokryształy
- 7.11. Polikryształy
- 7.12. [Dwuwymiarowa ciecz magnetyczna](#)
- 7.13. Zjawisko polimorfizmu – rozgrzany drut żelazny
- 7.14. Ciekłe kryształy – indukowana przemiana fazowa
- 7.15. Modelowe rozproszenie Bragga na kryształach

Fizyka jądrowa

- 7.16. Detekcja promieniowania α , β , γ
- 7.17. [Ślady cząstek w komorze Wilsona](#)
- 7.18. Promieniowanie kosmiczne
- 7.19. Modele liczników jądrowych

Chaos

7.20. Wahadło chaotyczne

7.21. Przyspieszenie Fermiego