

Tadeusz Dryński

DOŚWIADCZENIA POKAZOWE
Z FIZYKI

WARSZAWA 1964
PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE



PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

Red. *Barbara Górską*

Red. techn.: *Maria Zielińska*

Wydanie I. Nakład 4000+250 egz. Ark.
wyd. 43,75. Ark. druk. 40,25 + 3 wkładki
Papier drukowany sat. kl. V, 70 g 70 × 100.
Oddano do składania 1 X 1963. Podpisano
Do druku 15 IV 1964. Druk ukończono
w kwietniu 1964. Zam. nr 455/5 O-2
Cena zł 60,-

DRUKARNIA UNIWERSYTETU
im. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Obwolutę projektowała

Sława Gospodarek

Copyright
by Państwowe Wydawnictwo Naukowe
Warszawa 1964
Printed in Poland

Spis rzeczy

I. UWAGI OGÓLNE

I. 1. Wstęp	9
I. 2. Zasady demonstracji	10
I. 3. Metody demonstracji	12
I. 4. Technika demonstracji	15
1. Ustawienie doświadczeń	15
2. Sprawdzanie przygotowania doświadczeń	16
3. Rysunki na tablicy	16
4. Projekcja na ekran	18
I. 5. Przyrządy demonstracyjne	34
I. 6. Sala wykładowa	35
I. 7. Wystawy przyrządów	36

#

II. MECHANIKA

II. 1. Pomiary fizyczne	39
II. 2. Kinematyka	40
1. Ruch jednostajny	40
2. Ruch jednostajnie zmienny	41
3. Względność ruchu	47
4. Ruchy złożone	47
II. 3. Dynamika ruchu prostoliniowego	53
1. I i II zasada dynamiki	53
2. III zasada dynamiki	55
3. Zasada zachowania pędów	57
4. Pomiar statystyczny sił	59
II. 4. Siły bezwładności w układzie przyspieszonym prostoliniowo	60
II. 5. Dynamika ruchu jednostajnego po kole (obserwator nieruchomy)	67
II. 6. Siły bezwładności w układzie wirującym (obserwator ruchomy)	73
1. Odśrodkowa siła bezwładności	73
2. Siła Coriolisa	74
II. 7. Tarcie zewnętrzne	78
1. Tarcie przesuwania albo poślizgu	78
2. Tarcie toczne	81
II. 8. Praca i energia	82
II. 9. Statystyka	88
1. Równowaga sił	88
2. Środek ciężkości	92
II. 10. Ruch obrotowy ciała sztywnego	95
1. Kinematyka ruchu obrotowego	95
2. Dynamika ruchu obrotowego	96
II. 11. Właściwości sprężyste ciał	109
II. 12. Ciecze w spoczynku	116
1. Zasadnicze właściwości i prawa	116
2. Zjawiska powierzchniowe w cieczech	120

II. 13. Gazy w spoczynku	130
II. 14. Ruch płynów doskonałych (cieczy i gazów)	136
II. 15. Ruch płynów rzeczywistych (cieczy i gazów)	144

III. CIEPŁO

III. 1. Pomiar temperatur	155
III. 2. Rozszerzalność termiczna ciał	159
1. Rozszerzalność ciał stałych	159
2. Rozszerzalność cieczy	162
3. Rozszerzalność gazów	164
III. 3. Kalorymetria	165
III. 4. Przenoszenie ciepła	167
1. Przewodnictwo	167
2. Konwekcja	173
3. Przenoszenie ciepła przez promieniowanie	176
III. 5. Zasady termodynamiki	183
1. I zasada termodynamiki. Równoważność pracy i ciepła	183
2. II zasada termodynamiki	185
3. Sprężanie i rozprężanie adiabatyczne	188
III. 6. Zmiany stanów skupienia	191
1. Topnienie i krzepnięcie	191
2. Sublimacja i resublimacja	194
3. Parowanie, wrzenie, skraplanie	195
4. Roztwory	206
III. 7. Ruchy cząsteczek	208
1. Modelowe przedstawienie ruchów cząsteczek	208
2. Ruchy Browna	211
3. Adsorpcja	214
4. Dyfuzja	215
III. 8. Niskie temperatury	220

IV. DRGANIA I FALE

IV. 1. Ruch drgający	227
1. Elementy ruchu drgającego	227
2. Przebieg czasowy wychyleń w ruchu drgającym	228
3. Tłumienie drgań	231
4. Drgania własne i wymuszone. Rezonans	232
IV. 2. Drgania złożone	239
1. Składanie drgań jednokierunkowych	239
2. Składanie drgań o kierunkach prostopadłych	241
IV. 3. Ruch falowy	243
1. Rozchodzenie się fal	243
2. Fale stojące	247
3. Obserwacje fal na powierzchni cieczy	250
IV. 4. Akustyka	257
1. Źródła dźwięku	257
2. Detektory dźwięku	261
3. Rozchodzenie się dźwięku	265
4. Rezonans akustyczny	268
5. Falowa natura dźwięku	271

6. Dźwięki muzyczne i ich źródła	279
7. Ultradźwięki	287

V. OPTYKA

V. 1. Fotometria	291
V. 2. Optyka geometryczna	294
1. Prostoliniowy bieg światła	294
2. Odbicie światła	296
3. Załamanie światła	302
4. Soczewki	317
V. 3. Emisja i pochłanianie światła	328
1. Widma optyczne	328
2. Barwa i promieniowanie	335
3. Luminescencja i rozproszenie światła	345
V. 4. Interferencja i ugięcie światła	352
1. Zjawiska interferencyjne	352
2. Uginanie światła	366
V. 5. Polaryzacja światła	375
1. Modelowe przedstawienie polaryzacji	375
2. Otrzymywanie i analiza światła spolaryzowanego	377
3. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji	394
4. Dwójłomność wymuszona ciał niekryształicznych	402
V. 6. Rozchodzenie się światła w kryształach	412
1. Modele rozchodzenia się światła w kryształach	412
2. Badanie kryształów w świetle spolaryzowanym równoległym	417
3. Badanie kryształów w świetle spolaryzowanym zbieżnym	432

VI. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM

VI. 1. Elektrostatyka	439
1. Uwagi o warunkach doświadczeń z elektrostatyki	439
2. Wzajemne oddziaływania ciał naelektryzowanych	440
3. Właściwości siłowe i energetyczne pola elektrostatycznego	444
4. Wpływ pola elektrostatycznego na materię	453
VI. 2. Prąd elektryczny stały	466
1. Przepływ prądu w metalach	466
2. Przepływ prądu przez elektrolity	486
VI. 3. Magnesy, pola magnetyczne	494
1. Podstawowe zjawiska magnetyczne	494
2. Pole magnetyczne	495
3. Właściwości ciał dia- i paramagnetycznych	502
VI. 4. Właściwości magnetyczne prądu elektrycznego	508
1. Działanie magnetyczne przewodnika z prądem	508
2. Działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem	516
3. Działanie wzajemne przewodników z prądem	521
4. Elektronowa i molekularna struktura magnetyzmu	527
VI. 5. Indukcja elektromagnetyczna	539
1. Otrzymywanie prądów indukcyjnych	539
2. Reguła Lenza	541
3. Zjawisko samoindukcji	543
4. Prądy wirowe w bryłach metalicznych	546

VI. 6. Prądy zmienne	550
1. Otrzymywanie prądów zmiennych	550
2. Przebieg czasowy napięcia prądu zmiennego	551
3. Przesunięcie w fazie między natężeniem prądu i napięciem	560
4. Wirujące pole magnetyczne	565

VII. FIZYKA WSPÓŁCZESNA

VII. 1. Przewodnictwo elektryczne gazów	571
1. Przewodnictwo niesamoistne	571
2. Przewodnictwo samoistne	576
3. Przewodnictwo elektryczne gazów rozrzedzonych	580
VII. 2. Termoemisja. Dioda i trioda	586
VII. 3. Drgania i fale elektromagnetyczne	593
1. Obwody drgań tłumionych	593
2. Transformator Tesli	597
3. Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych	602
4. Drgania i fale nietłumione	607
VII. 4. Zjawisko piezoelektryczne i elektrostrykcji	614
1. Piezoeфекt	614
2. Elektrostrykcja	618
VII. 5. Zjawisko fotoelektryczne	619
VII. 6. Promienie Röntgena	624
Właściwości promieni Röntgena	626
VII. 7. Promieniotwórczość naturalna	632