

**GUSTAW GĘBURA,
ROMUALD SUBIETA**

**METODYKA
EKSPERYMENTU
FIZYCZNEGO
W SZKOŁACH PODSTAWOWYCH**

**WARSZAWA 1978
PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE**

Państwowe Wydawnictwo Naukowe

Oddział w Łodzi 1978.

Wydanie II. Nakład 4900+100 egz. Ark. wyd. 28,00. Ark. druk. 26,25.

Papier offsetowy kl. V, 70g, 70x100. Podpisano do druku we wrześniu 1978 r.

Druk ukończono we wrześniu 1978 r. Zam. 331/78. Cena zł 48,-

Zakład Graficzny Wydawnictw Naukowych

Łódź, ul. Żwirki 2

Wydanie I – PWN 1975

**Skrypt dla studentów
wyższych szkół nauczycielskich**

Redaktor – *Tadeusz Nowacki*
Redaktor techniczny – *Krystyna Chęcińska*

SPIS TREŚCI

Przedmowa	5
1. SZKOLNY EKSPERYMENT FIZYCZNY	7
1.1. Organizacja zajęć w pracowni eksperymentu fizycznego	7
1.2. Pojęcie i istota eksperymentu fizycznego	9
1.3. Szkolny eksperyment fizyczny	12
1.4. Rodzaje szkolnego eksperymentu fizycznego	13
1.5. Eksperyment fizyczny a postulaty uczenia się	18
1.6. Eksperyment modelowy	19
1.7. Przykłady wykorzystania modeli i modelowania w nauczaniu fizyki	22
1.7.1. Budowa wewnętrzna substancji w trzech stanach skupienia	22
1.7.2. Prawo Pascala dla cieczy i gazów	24
1.7.3. Rozmieszczenie nabożów na przewodniku metalowym wydrążonym	26
2. ŚRODKI OGÓLNEGO WYKORZYSTANIA W EKSPERYMENCIE FIZYCZNYM	31
2.1. Pracownia fizyczna	31
2.2. Źródła prądu elektrycznego	34
2.2.1. Zasilacz prądu stałego i zmiennego	34
2.2.2. Prostownik lampowy	36
2.2.3. Zasilacz anodowy	38
2.2.4. Chemiczne źródła prądu	40
2.3. Mierniki elektryczne	48
2.3.1. Galwanometr uniwersalny	48
2.3.2. Inne typy galwanometrów	52
2.3.3. Uwagi na temat sposobów posługiwania się miernikami elektrycznymi	55
2.4. Oscyloskop katodowy	57
2.5. Projekcja ekranowa	63
2.5.1. Projekcja cieniowa	63
2.5.2. Projekcja za pomocą soczewek	64
2.5.3. Mikroprojekcja	65
2.5.4. Grafoskop – rzutnik pisma	65
2.5.5. Metoda stroboskopowa w projekcji ekranowej	67

2.6. Technika próżni	74
2.6.1. Ręczna pompa tłokowa	75
2.6.2. Pompa olejowa tłokowa	75
2.6.3. Pompa próżniowa rotacyjna	76
2.6.4. Pompka wodna	77
2.6.5. Uwagi na temat sposobu posługiwania się pompami próżniowymi	77
3. ĆWICZENIA Z POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁÓW FIZYKI	83
3.1. Statyka ciała sztywnego	83
3.1.1. Składanie sił	83
3.1.2. Rozkład siły na składowe	84
3.1.3. Maszyny proste	85
3.2. Statyka cieczy i gazów	101
3.2.1. Ciśnienie hydrostatyczne	101
3.2.2. Ciśnienie atmosferyczne	102
3.3. Kinematyka ruchu po prostej	124
3.3.1. Ruch jednostajny prostoliniowy	124
3.3.2. Ruch jednostajnie zmienny prostoliniowy	126
3.3.3. Spadek swobodny ciał	127
3.4. Dynamika ruchu ciał stałych	135
3.4.1. Bezwładność ciał	135
3.4.2. Wzajemne oddziaływanie ciał	136
3.4.3. Ruch ciała pod wpływem działającej siły	137
3.4.4. Opory ruchu	137
3.5. Ruch drgający i falowy. Akustyka	151
3.6. Budowa wewnętrzna materii	167
3.7. Temperatura. Rozszerzalność cieplna ciał	181
3.8. Ciepła i praca. Kalorymetria	191
3.9. Wymiana ciepła	203
3.10. Zmiany stanów skupienia ciał	217
3.11. Silniki cieplne	232
3.12. Elektrostatyka	245
3.13. Prąd elektryczny w metalach	264
3.14. Prądy elektryczne w cieczech	290
3.15. Pole magnetyczne	301

3.16. Indukcja elektromagnetyczna	325
3.17. Prądy elektryczne w gazach i próżni	344
3.18. Termoemisja. Lampy elektronowe i ich zastosowanie	350
3.19. Drgania elektryczne i fale elektromagnetyczne	357
3.20. Optyka geometryczna i fizyczna	365
3.21. Elementy atomistyki	406
3.21.1 Uwagi metodyczne o nauczaniu atomistyki	406
3.21.2. Środki do nauczania elementów atomistyki	406
BIBLIOGRAFIA	417