

Waldemar GORZKOWSKI
Andrzej KOTLICKI

OLIMPIADA FIZYCZNA

**Wybrane zadania doświadczalne
z rozwiązaniami**

**Stowarzyszenie
„Symetria i Własności Strukturalne”**

Poznań 1994

© Copyright by W. Gorzkowski and A. Kotlicki 1994
All Rights Reserved

Redaktor:
Wojciech FLOREK

Skład komputerowy (L^AT_EX) i korekty:
Zespół redakcyjny Stowarzyszenia *Symetria i Własności Strukturalne*

Rysunki:
Grzegorz KOWALEWSKI

ISBN 83-85926-00-3

Stowarzyszenie *Symetria i Własności Strukturalne*
ul. Jana Matejki 48/49
60-769 Poznań
Tel./Fax: (61) 659-949

Druk i oprawa
POLIGRAF s.c., Konin, ul. Poznańska 46

Spis treści

Wstęp	6
I Pomiary i błędy	10
1. Klasyczna zasada pomiaru	10
2. Przyczyny błędów	11
3. Rodzaje błędów	12
4. Rozkład	15
5. Skończone serie pomiarów	17
6. Prowadzenie prostej przez punkty doświadczalne	19
7. Błędy nieprzypadkowe	21
8. Błędy wielkości złożonych	23
9. Podawanie błędów i zaokrąglenia	25
10. Użycie kalkulatorów	27
11. Zasady prowadzenia pomiarów	28
12. O niektórych przyrządach pomiarowych	28
13. Wykresy	29
14. Planowanie pracy doświadczalnej na zawodach kontrolowanych	31
II Tematy zadań	32
1. Tarcie kinetyczne	32
2. Tarcie kulki stalowej o szkło	32
3. Tarcie nitki o walec	32
4. Tarcie krążka o stół.....	33
5. Tarcie kinetyczne i statyczne prętów	33
6. Poślizg rurki na równi	33
7. Drgania sprężyny	34
8. Drgania wody w rurce.....	34
9. Drgania obciążnika na rozpiętej gumce	34
10. Wahadło na równi.....	34
11. „Masa związana” ciała w wodzie	35
12. Drgania struny	35
13. Rozpraszanie kul metalowych na obręczy	35
14. Kula aniliny w wodzie	36
15. Kula oleju w wodzie z alkoholem	36
16. Ciężar właściwy oleju	37
17. Gęstość pływającej kuli	37
18. Gęstość cieczy	37
19. Ciężar właściwy szpilek	37
20. Lewar wodny	38
21. Napięcie powierzchniowe	38
22. Zanik bańki mydlanej.....	38
23. Bańki mydlane na lejkach	39
24. Osmoza.....	39

25.	Ciepło właściwe nafty	40
26.	Stygnięcie wody	40
27.	Ciepło parowania wody	40
28.	Przewodnictwo cieplne	41
29.	Temperatura wrzenia azotu	41
30.	Temperatura płomienia świecy	41
31.	Czas zderzenia kul	42
32.	Pojemność baterii	42
33.	Rozkład potencjałów w elektrolicie między walcowymi elektrodami	42
34.	Napięcie rozkładowe	43
35.	Napięcie kontaktowe	43
36.	Przebieg izolacji	44
37.	Galwanometr balistyczny	44
38.	Mostek Andersena	44
39.	Oscyloskop jako miernik	45
40.	Pomiar oporu wejściowego tranzystora polowego	45
41.	Pomiar natężenia pola magnetycznego	45
42.	Prędkość światła w wodzie	46
43.	Bombka choinkowa w wodzie	46
44.	Soczewka płasko-wypukła	46
45.	Optyczna „czarna skrzynka”	47
46.	Współczynnik załamania szkła butelki	47
47.	Współczynnik załamania światła dla pręta	47
48.	Odbiciowa siatka dyfrakcyjna	47
49.	Kryształ dwuwymiarowy	48
50.	Współczynnik przepuszczania płomienia świecy	48

III Rozwiązania zadań 50

1.	Tarcie kinetyczne	50
2.	Tarcie kulki stalowej o szkło	53
3.	Tarcie nitki o walec	61
4.	Tarcie krążka o stół	65
5.	Tarcie kinetyczne i statyczne prętów	66
6.	Poślizg rurki na równi	69
7.	Drgania sprężyny	71
8.	Drgania wody w rurce	73
9.	Drgania obciążnika na rozpiętej gumce	76
10.	Wahadło na równi	79
11.	„Masa związana” ciała w wodzie	81
12.	Drgania struny	87
13.	Rozpraszanie kul metalowych na obręczy	89
14.	Kula aniliny w wodzie	92
15.	Kula oleju w wodzie z alkoholem	96
16.	Ciężar właściwy oleju	98
17.	Gęstość pływającej kuli	100
18.	Gęstość cieczy	101
19.	Ciężar właściwy szpilek	102
20.	Lewar wodny	104
21.	Napięcie powierzchniowe	107
22.	Zanik bańki mydlanej	109

23.	Bańki mydlane na lejkach	111
24.	Osmoza	114
25.	Ciepło właściwe nafty	115
26.	Stygnięcie wody	116
27.	Ciepło parowania wody	120
28.	Przewodnictwo cieplne	121
29.	Temperatura wrzenia azotu	124
30.	Temperatura płomienia świecy	126
31.	Czas zderzenia kul	127
32.	Pojemność baterii	132
33.	Rozkład potencjałów w elektrolicie między walcowymi elektrodami	133
34.	Napięcie rozkładowe	125
35.	Napięcie kontaktowe	139
36.	Przebieg izolacji	142
37.	Galwanometr balistyczny	143
38.	Mostek Andersena	145
39.	Oscyloskop jako miernik	148
40.	Pomiar oporu wejściowego tranzystora polowego	151
41.	Pomiar natężenia pola magnetycznego	155
42.	Prędkość światła w wodzie	157
43.	Bombka choinkowa w wodzie	159
44.	Soczewka płasko-wypukła	161
45.	Optyczna „czarna skrzynka”	165
46.	Współczynnik załamania szkła butelki	169
47.	Współczynnik załamania światła dla pręta	171
48.	Odbiciowa siatka dyfrakcyjna	174
49.	Kryształ dwuwymiarowy	178
50.	Współczynnik przepuszczania płomienia świecy	185