

Waldemar Gorzkowski



Z FIZYKI

**z całego świata
z rozwiązaniami**

**20 lat Międzynarodowych
Olimpiad Fizycznych**



Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
Warszawa

Opiniodawca Prof. dr hab. ADAM KUJAWSKI
Redaktor mgr LILIANA SZYMAŃSKA
Przygotowanie MARTA JECZEŃ, ANNA SZELĄG,
do druku JOANNA CIOŁEK
Opracowanie ANNA SZELĄG
techniczne
Projekt okładki PAWEŁ G. RUBASZEWSKI
i stron tytułowych
Okładkę do druku na komputerze firmy OPTIMUS
przygotowano

53(076)

Książka zawiera zadania teoretyczne wraz z rozwiązaniami z dwudziestu Międzynarodowych Olimpiad Fizycznych. Podano również podstawowe informacje o olimpiadzie włącznie ze statutem, zakresem materiału obowiązującego uczestników i listą laureatów.

Książka jest przeznaczona dla uczniów szkół średnich oraz wszystkich Czytelników pragnących pogłębić wiedzę z fizyki.

© Copyright by Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
Warszawa 1994

All rights reserved
Printed in Poland

ISBN 83-204-1698-1

WNT Warszawa 1994
Wyd. I
Ark. wyd. 17,6. Ark. druk. 18,25
Symbol MF/51046/WNT
Druk i oprawa:
Drukarnia Naukowo-Techniczna
Warszawa ul. Mińska 65

PRZEDMOWA	9
HISTORIA I PRZYSZŁOŚĆ	11
Międzynarodowe Olimpiady Fizyczne wczoraj, dziś i jutro	13
ZWYCIĘZCY I WYRÓZNIENI	23
PRZEPISY I ZAKRES OBOWIĄZUJĄCEGO MATERIAŁU	41
Statut Międzynarodowych Olimpiad Fizycznych	43
Zakres materiału obowiązującego uczestników Międzynarodowych Olimpiad Fizycznych	48
ZADANIA TEORETYCZNE I ICH ROZWIĄZANIA	53
I MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Warszawa 1967)	55
Zadanie 1 (zderzenie pocisku z kulą)	55
Zadanie 2 (opór zastępczy nieskończonego układu oporników)	58
Zadanie 3 (ogrzewanie dwóch kul)	61
Zadanie 4 (suche i wilgotne powietrze w zbiorniku)	63
II MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Budapeszt 1968)	64
Zadanie 1 (walec i cegła na równi)	64
Zadanie 2 (mieszanie wody z toluolem)	69
Zadanie 3 (szklany półwalec)	70
III MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Brno 1969)	73
Zadanie 1 (trzy wózki)	73
Zadanie 2 (topnienie lodu w kalorymetrze)	75
Zadanie 3 (naładowana kulka i pierścień)	78
Zadanie 4 (interferencja i rozszerzalność cieplna)	80
IV MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Moskwa 1970)	83
Zadanie 1 (klocek i wózek)	83
Zadanie 2 (kryształ soli kuchennej)	85
Zadanie 3 (pojemność elektryczna układu dwóch sfer)	87
Zadanie 4 (teleskop zwierciadlany)	89

V MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Sofia 1971) _____ 92

Zadanie 1 (klocki na klinie) — 92

Zadanie 2 (naczynie z powietrzem) — 95

Zadanie 3 (układ kondensatorów i oporników połączonych w sześćian) — 98

Zadanie 4 (zwierciadło i akwarium) — 100

VI MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Bukareszt 1972) ___ 103

Zadanie 1 (trzy walce na równi) — 103

Zadanie 2 (kondensator częściowo zanurzony) — 107

Zadanie 3 (przemiana adiabatyczna) — 112

Zadanie 4 (soczewka płasko-wypukła) — 119

VII MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Warszawa 1974) __ 123

Zadanie 1 (zderzenie dwóch atomów wodoru) — 123

Zadanie 2 (płytką o zmiennym współczynniku załamania) — 125

Zadanie 3 (silnik bez różnicy temperatur) — 129

VIII MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Guestrow 1975) __ 133

Zadanie 1 (obracający się pręci małe ciało) — 136

Zadanie 2 (soczewka gruba) — 143

Zadanie 3 (ogniskowanie magnetyczne) — 146

IX MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Budapeszt 1976) ___ 146

Zadanie 1 (małe ciało w obracającej się pustej kuli) — 150

Zadanie 2 (naczynie z przegrodką i helem) — 153

Zadanie 3 (kulka szklana z bąbelkiem) — 155

X MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Hradec Kralowe 1977) 155

Zadanie 1 (silnik czterosurowy) — 158

Zadanie 2 (interferencja na błoncy mydlanej) — 162

Zadanie 3 (ruch elektronów w polu magnetycznym) — 10

XI MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Moskwa 1979) _____ 166

Zadanie 1 (statek kosmiczny) — 166

Zadanie 2 (ważenie w powietrzu suchym oraz wilgotnym) — 169

Zadanie 3 (kosmiczny eksperyment laserowy) — 170

XII MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Warna 1981) _____ 174

Zadanie 1 (próbówka z tłokiem) — 174

Zadanie 2 (zasilanie żarówki przez opornicę) — 178

Zadanie 3 (obserwacje radioastronomiczne) — 181

XIII MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Malente 1982) ___ 185

- Zadanie 1 (lampa luminescencyjna) — 185**
- Zadanie 2 (wahania wieszaka) — 190**
- Zadanie 3 (balon z gorącym powietrzem) — 192**

XIV MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Bukareszt 1983) __ 196

- Zadanie 1 (zderzenia na równi) — 196**
- Zadanie 2 (obwód prądu zmiennego) — 198**
- Zadanie 3 (dwa pryzmaty) — 201**
- Zadanie 4 (zjawisko Comptona) — 204**
- Zadanie dodatkowe (woda i walec) — 206**

XV MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Sigtuna 1984) _____ 207

- Zadanie 1 (fatamorgana) — 207**
- Zadanie 2 (sejsze) — 209**
- Zadanie 3 (filtr elektryczny) — 212**

XVI MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Portoroż 1985) ___ 216

- Zadanie 1 (radioamator) — 216**
- Zadanie 2 (zjawisko Halla) — 218**
- Zadanie 3 (sonda kosmiczna) — 221**

XVII MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Londyn-Harro 1986) 226

- Zadanie 1 (dwie szczeliny) — 226**
- Zadanie 2 (trzęsienie ziemi) — 232**
- Zadanie 3 (układ punktów i sprężynek) — 237**

XVIII MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Jena 1987) _____ 243

- Zadanie 1 (deszcz) — 243**
- Zadanie 2 (cewka toroidalna) — 247**
- Zadanie 3 (nieskończony układ LC) — 253**

XIX MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Bad Ischl 1988) ___ 259

- Zadanie 1 (spektroskopia dopplerowska) — 259**
- Zadanie 2 (koło Maxwella) — 264**
- Zadanie 3 (rekombinacja w gazie) — 271**

XX MIĘDZYNARODOWA OLIMPIADA FIZYCZNA (Warszawa 1989) __ 276

- Zadanie 1 (wrzenie powierzchniowe) — 276**
- Zadanie 2 (ruch trzech ciał) — 281**
- Zadanie 3 (mikroskop elektronowy) — 288**