

INSTYTUT FIZYKI UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO
INSTYTUT KSZTAŁCENIA NAUCZYCIELI

NAUCZANIE

FIZYKI

CZĘŚĆ III

**Podręcznik dla nauczycieli klas III
liceum ogólnokształcącego i technikum**

**Praca zbiorowa pod redakcją
KAZIMIERZA BADZIĄGA**

WARSZAWA
WYDAWNICTWA SZKOLNE I PEDAGOGICZNE

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	7
Część pierwsza	9
1. Główne problemy dydaktyczne występujące w realizacji programu nauczania fizyki w klasie III liceum ogólnokształcącego i technikum	10
1.1. Struktura treści nauczania	10
1.2. Charakterystyka organizacji procesu uczenia się i nauczania	17
1.3. Kontrola osiągnięć uczniów	24
Literatura	24
Część druga	31
2. Szczegółowe wskazówki metodyczne do realizacji zagadnień wybranych z programu nauczania	32
2.1. Pole magnetyczne w próżni	32
2.1.1. Zjawiska magnetyczne (powtórzenie)	32
2.1.2. Pole magnetyczne wytworzone przez prąd płynący w przewodach: prostoliniowym, kołowym i solenoidzie	34
2.1.3. Siła działająca w polu magnetycznym na przewod, przez który płynie prąd. Strumień magnetyczny	36
2.1.4. Siły magnetyczne działające między przewodami z prądem elektrycznym; definicja jednostki natężenia prądu	39
2.1.5. Moment magnetyczny obwodu z prądem	45
2.1.6. Ruch cząstek naładowanych w polu elektrycznym i magnetycznym. Zasada działania oscylografu i cyklotronu	43
2.2. Właściwości magnetyczne ciał	50
2.2.1. Momenty magnetyczne elektronów i atomów	50
2.2.2. Ciała ferromagnetyczne. Histereza magnetyczna. Magnesy trwałe	51
2.2.3. Sprawdzian wiadomości z działu „Pole magnetyczne”	52
2.3. Indukcja elektromagnetyczna	54
2.3.1. Reguła Lenza. Prądy wirowe	55
2.3.2. Indukcja własna	56
2.3.3. Wzbudzenie siły elektromotorycznej sinusoidalnie zmiennej	59
2.3.4. Rola oporu i indukcyjności w obwodzie prądu zmiennego	59
2.3.5. Rola pojemności w obwodzie prądu zmiennego	60
2.3.6. Opór, indukcyjność i pojemność obwodu prądu zmiennego; rezonans elektryczny (rezonans napięć)	61
2.3.7. Praca i moc prądu zmiennego. Natężenie i napięcie skuteczne	64
2.3.8. Sprawdzian wiadomości z działu „Indukcja elektromagnetyczna, prąd zmienny”	65

2.4. Kinematyka i dynamika bryły sztywnej	67
2.4.1. Równanie ruchu. Prędkość i przyśpieszenie	67
2.4.2. Ruch postępowy bryły sztywnej. Środek masy	68
2.4.3. Ruch obrotowy bryły sztywnej; oś obrotu, prędkość i przyśpieszenie kątowe ...	69
2.4.4. Moment bezwładności. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym	70
2.4.5. Dynamika ruchu obrotowego	71
2.4.6. Moment pędu bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu	73
2.4.7. Sprawdzian wiadomości z działu „Kinematyka i dynamika bryły sztywnej”	74
2.5. Szczególna teoria względności (opracowanie w części 3)	76
2.6. Drgania i fale mechaniczne	76
2.6.1. Ruch drgający prosty	76
2.6.2. Równanie oscylatora harmonicznego	77
2.6.3. Wahadło fizyczne i wahadło matematyczne	78
2.6.4. Składanie drgań mechanicznych	80
2.6.5. Drgania tłumione, własne i wymuszone; rezonans mechaniczny	81
2.6.6. Powstawanie i rozchodzenie się fal w ośrodku sprężystym	81
2.7. Akustyka	82
2.7.1. Przypomnienie i pogłębienie wiadomości o źródłach i cechach dźwięków	82
2.7.2. Natężenie dźwięku. Głośność i jej jednostki	84
2.7.3. Powstawanie i rozchodzenie się fal dźwiękowych	86
2.7.4. Zjawisko Dopplera	88
2.7.5. Uginanie i odbicie fal dźwiękowych	91
2.7.6. Interferencja fal dźwiękowych	93
2.7.7. Badanie rezonansu akustycznego	95
2.7.8. Generacja i zastosowanie ultradźwięków	99
2.8. Fale elektromagnetyczne	101
2.8.1. Drgania elektryczne w obwodzie <i>LC</i> (zamkniętym i otwartym)	101
2.8.2. Fale elektromagnetyczne; rozchodzenie się i właściwości fal	102
2.8.3. Lampy elektronowe	104
2.8.4. Lampowe generatory drgań niegasnących	105
2.8.5. Fale modulowane	106
2.8.6. Sprawdzian wiadomości z działu „Fale elektromagnetyczne”	106
Literatura	109
Część trzecia	115
3. Opracowanie merytoryczne zagadnień wybranych z programu nauczania	116
3.1. Pole magnetyczne w próżni	116
3.2. Indukcja elektromagnetyczna	121
3.2.1. Podstawowe prawo indukcji elektromagnetycznej	121
3.2.2. Prądy Foucault. Zjawisko naskórkowości	124
3.2.3. Zjawisko indukcji własnej; siła elektromotoryczna indukcji własnej	125
3.2.4. Wzbudzanie siły elektromotorycznej sinusoidalnie zmiennej	127
3.2.5. Obwód prądu zmiennego; wpływ oporu, indukcyjności i pojemności na natężenie prądu zmiennego. Przesunięcie fazowe; zawada (impedancja)	128
3.2.6. Moc prądu zmiennego; natężenie i napięcie skuteczne	133
3.2.7. Indukcja wzajemna	136

3.3. Kinematyka i dynamika bryły sztywnej	137
3.3.1. Prędkość i przyspieszenie chwilowe	137
3.3.2. Podstawy dynamiki bryły sztywnej	139
3.3.3. Ruch postępowy bryły sztywnej	139
3.3.4. Ruch obrotowy bryły sztywnej; oś obrotu, prędkość i przyspieszenie kątowe ...	140
3.3.5. Moment bezwładności. Energia kinetyczna ruchu obrotowego	144
3.3.6. Moment pędu. Zasada zachowania momentu pędu	145
3.4. Szczególna teoria względności	146
3.4.1. Podstawy teorii względności; czasoprzestrzeń	147
3.4.2. Niezmienniczość i współzmienniczość; przekształcenia Lorentza	148
3.4.3. Relatywistyczne ujęcie niektórych podstawowych wielkości fizycznych	155
3.4.4. Relatywistyczne ujęcie zasad zachowania: pędu i energii; masa spoczynkowa	158
3.5. Zarys ogólnej teorii względności	161
3.6. Drgania i fale mechaniczne	165
3.6.1. Ruch drgający prosty; równanie oscylatora harmonicznego	165
3.6.2. Energia oscylatora harmonicznego	168
3.6.3. Wahadło fizyczne i wahadło matematyczne	169
3.6.4. Drgania tłumione, własne i wymuszone; rezonans mechaniczny	171
3.6.5. Powstawanie i rozchodzenie się fal w ośrodku sprężystym	172
3.6.6. Zasada Huyghensa. Odbicie i załamanie fali	174
3.6.7. Interferencja fal	176
3.6.8. Fale stojące	178
3.7. Akustyka	179
3.8. Drgania i fale mechaniczne	179
3.8.1. Prawa Maxwella	179
3.8.2. Propagacja fal elektromagnetycznych	181
3.8.3. Drgania elektryczne w obwodzie LC	185
3.8.4. Relatywistyczny opis zjawisk elektromagnetycznych	187
Literatura	194

Red. *Tadeusz M. Molenda*, 2014

Pracownia Dydaktyki Fizyki i Astronomii, Uniwersytet Szczeciński