

Spis treści

Przedmowa	6
1. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW (<i>J. Misiak</i>)	7
1.1. Ocena poprawności pomiaru	7
1.2. Klasyfikacja błędów pomiarów	9
1.3. Rozkład Gaussa. Prawo normalnego rozkładu błędów przypadkowych	11
1.4. Błąd średniej arytmetycznej pomiarów	14
1.5. Rozkład <i>t</i> -Studenta	14
1.6. Sprawdzenie normalności rozkładu według testu zgodności χ^2 (chi kwadrat)	17
1.7. Metoda najmniejszych kwadratów	18
1.8. Korelacja i regresja liniowa	19
1.9. Błędy wyników złożonych. Metoda różniczki zupełnej	23
2. ZNORMALIZOWANE PRÓBY WYTRZYMAŁOŚCIOWE	26
2.1. Statyczna próba rozciągania metali (<i>J. Lewiński</i>)	26
2.1.1. Maszyny wytrzymałościowe	26
2.1.2. Próba rozciągania	31
2.1.3. Próby ścisle	42
2.2. Badania twardości (<i>J. Misiak</i>)	49
2.2.1. Pojęcie twardości i metody pomiarów	49
2.2.2. Pomiar twardości sposobem Brinella	50
2.2.3. Pomiar twardości sposobem Rockwella	57
2.2.4. Pomiar twardości sposobem Vickersa	61
2.2.5. Porównanie twardości metali wyznaczonej różnymi metodami statycznymi	64
2.2.6. Pomiar mikrotwardości	66
2.2.7. Dynamiczne metody pomiaru twardości	69
3. METODY POMIARU ODKSZTAŁCENÍ (<i>Z.R. Lindemann, W. Linke</i>)	71
3.1. Tensometry mechaniczne	72
3.1.1. Tensometry mechaniczno-wskaźnikowe	72
3.1.2. Tensometry lusterkowe	74
3.2. Tensometry elektryczne	75
3.2.1. Podstawy tensometrii elektrooporowej	75
3.2.2. Układy pomiarowe	79

3.2.3.	Aparatura tensometryczna	82
3.2.4.	Teoria płaskiego stanu odkształcenia	84
3.2.5.	Rozety pomiarowe	86
3.2.6.	Wyznaczanie wartości naprężeń	87
3.2.7.	Dokładność pomiarów tensometrycznych	88
4.	STATYCZNE METODY BADAŃ MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI	91
4.1.	Wyznaczanie stałych sprężystych (<i>K. Pucilowski</i>)	91
4.1.1.	Anizotropia właściwości sprężystych	91
4.1.2.	Wyznaczanie stałych sprężystych materiału izotropowego	108
4.1.3.	Wyznaczanie stałych sprężystych materiału ortotropowego	111
4.2.	Doświadczalne wyznaczanie współczynnika czułości tensometru – stałej tensometru (<i>J. Lewiński</i>)	113
4.2.1.	Podstawy teoretyczne	113
4.2.2.	Analiza doświadczalna	115
4.3.	Wyznaczanie modułu Kirchhoffa (<i>J. Lewiński</i>)	118
4.3.1.	Podstawy teoretyczne	118
4.3.2.	Analiza doświadczalna	121
4.4.	Wyznaczanie rozkładu naprężeń w pręcie silnie zakrzywionym (<i>Z.R. Lindemann</i>)	123
4.4.1.	Analiza teoretyczna	123
4.4.2.	Analiza doświadczalna	127
4.5.	Badanie płaskich stanów naprężeń (<i>Z.R. Lindemann</i>)	129
4.5.1.	Analiza teoretyczna	129
4.5.2.	Analiza doświadczalna	132
4.6.	Badania elastooptyczne (<i>Z.R. Lindemann</i>)	134
4.6.1.	Światło	135
4.6.2.	Polaryzacja liniowa światła	136
4.6.3.	Polaryzacja kołowa	138
4.6.4.	Dwójłomność kryształów	139
4.6.5.	Dichroizm kryształów	141
4.6.6.	Dwójłomność wymuszona	141
4.6.7.	Materiały używane na modele	143
4.6.8.	Polaryskop liniowy	143
4.6.9.	Model dwójłomny w polaryskopie liniowym	145
4.6.10.	Polaryskop kołowy	147
4.6.11.	Model dwójłomny w polaryskopie kołowym	148
4.6.12.	Wyznaczanie stałej modelowej	154
4.6.13.	Badanie rozkładu naprężeń w prostokątnej tarczy z otworem	157
4.7.	Analiza zginania ukośnego. Zasada wzajemności prac i przemieszczeń (<i>J. Lewiński, W.M. Orsetti</i>)	161
4.7.1.	Podstawy teoretyczne	161
4.7.2.	Analiza doświadczalna	164

4.8.	Analiza wybożenia prętów. Doświadczalne wyznaczanie siły krytycznej (<i>J. Lewiński, Z.R. Lindemann</i>)	166
4.8.1.	Podstawy teoretyczne	166
4.8.2.	Analiza doświadczalna	169
4.9.	Doświadczalne wyznaczanie środka sił poprzecznych (<i>J. Lewiński, Z.R. Lindemann</i>)	170
4.9.1.	Podstawy teoretyczne	170
4.9.2.	Analiza doświadczalna	176
4.10.	Doświadczalne badanie układu statycznie niewyznaczalnego (<i>J. Lewiński, Z.R. Lindemann</i>)	177
4.10.1.	Analiza teoretyczna	177
4.10.2.	Analiza doświadczalna	179
5.	DYNAMICZNE METODY BADAŃ	180
5.1.	Badanie drgań układu o jednym stopniu swobody (<i>W. Linke</i>)	180
5.1.1.	Analiza teoretyczna	180
5.1.2.	Analiza doświadczalna	185
5.1.3.	Przeprowadzenie pomiarów	190
5.2.	Badanie udarności (<i>J. Misiak</i>)	191
5.2.1.	Czynniki wpływające na kruchość stali	191
5.2.2.	Próba udarowego zginania	195
5.2.3.	Badanie udarności przy użyciu młota rotacyjnego	198
5.3.	Badania ultradźwiękowe (<i>Z.R. Lindemann</i>)	199
5.3.1.	Przetworniki ultradźwiękowe	200
5.3.2.	Pole fali ultradźwiękowej	200
5.3.3.	Rodzaje fal ultradźwiękowych	201
5.3.4.	Załamanie i odbicie fali na granicy dwóch ośrodków	202
5.3.5.	Natężenie fali ultradźwiękowej	203
5.3.6.	Prędkość propagacji fal ultradźwiękowych	203
5.3.7.	Wyznaczanie modułu sprężystości podłużnej i współczynnika Poissona w próbkach walcowych	205
	Literatura	210