

Przedmowa.....	9
1. WPROWADZENIE	11
1.1. Ogólna charakterystyka przedmiotu	11
1.2. Klasyfikacja konstrukcji, klasyfikacja obciążeń, schematy statyczne	12
1.3. Definicja naprężenia, przemieszczenia, odkształcenia	18
1.4. Podstawowe założenia wytrzymałości materiałów.....	21
2. CHARAKTERYSTYKI GEOMETRYCZNE FIGUR PŁASKICH	24
2.1. Definicje.....	24
2.2. Położenie środka ciężkości	25
2.3. Momenty bezwładności przy przesunięciu układu osi	26
2.4. Momenty bezwładności przy współśrodkowym układzie osi, koło Mohra.....	27
2.5. Przykłady obliczeń.....	31
3. PŁASKIE UKŁADY PRĘTOWE STATYCZNIE WYZNACZALNE.....	37
3.1. Płaski układ prętowy.....	37
3.2. Analiza kinematyczna.....	39
3.3. Warunki statycznej wyznaczalności układów prętowych.....	44
3.4. Rodzaje płaskich układów prętowych	45
3.5. Pojęcie sił wewnętrznych i przekrojowych	47
3.6. Zależności różniczkowe między obciążeniem zewnętrznym a siłami przekrojowymi	50
3.7. Przykłady obliczeń.....	56
4. ROZCIĄGANIE OSIOWE PRĘTÓW	60
4.1. Naprężenia i odkształcenia przy osiowym rozciąganiu prętów	60
4.2. Statyczna próba rozciągania stali miękkiej.....	63
4.3. Uproszczone wykresy naprężenie-odkształcenie.....	65
4.4. Działanie siły przy obciążeniu i odciążeniu	66
4.5. Zmiana objętości pręta rozciąganego (ściskanego)	69
4.6. Przykłady obliczeń.....	71
4.7. Statyczne niewyznaczalne przypadki osiowego obciążenia.....	73
4.8. Wymiarowanie prętów osiowo rozciąganych	75
4.9. Połączenia techniczne w prętach obciążonych osiowo.....	77
4.9.1. Technologiczne ścinanie.....	77
4.9.2. Połączenia nitowane	79

5.	STAN NAPRĘŻENIA	81
5.1.	Wiadomości wstępne	81
5.2.	Analiza płaskiego stanu naprężenia w punkcie ciała.....	84
5.2.1.	Równania równowagi.....	86
5.2.2.	Analiza płaskiego stanu naprężenia w punkcie.....	88
5.3.	Analiza przestrzennego stanu naprężenia w punkcie ciała.....	92
5.3.1.	Równania równowagi.....	93
5.3.2.	Transformacja przestrzennego stanu naprężenia w punkcie.....	95
5.3.3.	Kierunki główne i naprężenia główne.....	99
5.3.4.	Maksymalne naprężenia styczne.....	102
5.3.5.	Naprężenia w płaszczyźnie oktaedrycznej.....	104
5.3.6.	Część kulista i dewiatorowa naprężenia.....	104
5.4.	Przypadki szczególne stanu naprężenia.....	106
5.5.	Przykłady obliczeń.....	107
6.	STAN ODKSZTAŁCENIA	111
6.1.	Wektor przemieszczenia	111
6.2.	Płaski stan odkształcenia	112
6.3.	Przestrzenny stan odkształcenia.....	116
6.4.	Tensor odkształcenia i jego transformacja.....	117
6.5.	Odształcenia objętościowe i postaciowe.....	121
6.6.	Przykłady obliczeń.....	124
7.	RÓWNANIA KONSTITUTYWNE I ZAGADNIENIE BRZEGOWE LINIOWEJ TEORII SPRĘŻYSTOŚCI.....	126
7.1.	Prawo Hooke'a dla dwukierunkowego rozciągania	126
7.2.	Prawo Hooke'a dla czystego ścinania	128
7.3.	Uogólnione prawo Hooke'a dla ciała izotropowego	131
7.4.	Prawo Hooke'a dla płaskiego stanu naprężenia i płaskiego stanu odkształcenia.....	133
7.5.	Związki fizyczne zmiany objętości i postaci ciała.....	134
7.6.	Zagadnienie brzegowe liniowej teorii sprężystości.....	135
7.7.	Przykłady obliczeń.....	136
8.	SKRĘCANIE PRĘTÓW	140
8.1.	Skręcanie prętów o przekrojach kołowych	140
8.1.1.	Naprężenia i odkształcenia prętów skręcanych.....	140
8.1.2.	Obliczanie przemieszczeń w prętach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych	145
8.2.	Skręcanie prętów o przekrojach niekołowych	146
8.2.1.	Skręcanie swobodne prętów o przekrojach prostokątnych i eliptycznych.....	146
8.2.2.	Analogia błonowa Prandtla	149
8.2.3.	Skręcanie prętów złożonych z cienkościennych prostokątów.....	151
8.3.	Przykłady obliczeń.....	153
9.	ZGINANIE PROSTE PRĘTÓW.....	156
9.1.	Charakter odkształcenia pręta przy czystym zginaniu.....	156
9.2.	Naprężenia normalne przy czystym zginaniu.....	158
9.3.	Zginanie i ścinanie.....	162
9.3.1.	Naprężenia styczne w przekrojach poprzecznych belek	162
9.3.2.	Połączenia belek złożonych.....	169
9.4.	Zginanie niesymetryczne	171
9.5.	Przykład obliczeń.....	173

10. OŚ ODKSZTAŁCONA BELEK ZGINANYCH.....	176
10.1. Równanie różniczkowe osi odkształconej belki poddanej działaniu sił zewnętrznych	176
10.2. Wpływ temperatury na oś odkształconą prętów.....	180
10.3. Przykłady obliczeń ugięć belek.....	183
10.4. Wpływ sił poprzecznych na ugięcia belek.....	190
10.5. Uproszczony sposób całkowania równania różniczkowego osi odkształconej belki....	192
10.6. Ogólny sposób całkowania równania różniczkowego osi odkształconej belki.....	193
11. ENERGIA SPRĘŻYSTA W PRĘTACH SPRĘŻYSTYCH.....	195
11.1. Zasada prac wirtualnych.....	195
11.2. Twierdzenie Clapeyrona.....	197
11.3. Jednostkowa energia sprężysta.....	197
11.4. Energia sprężysta pręta osiowo rozciąganego (ściskanego).....	201
11.5. Energia sprężysta pręta skręcanego.....	201
11.6. Energia sprężysta przy zginaniu pręta.....	202
11.7. Energia sprężysta przy ścinaniu pręta.....	203
11.8. Przykłady obliczeń.....	205
12. TWIERDZENIA ENERGETYCZNE DLA PRĘTÓW SPRĘŻYSTYCH.....	208
12.1. Twierdzenie Castigliano.....	208
12.2. Twierdzenie Menabre'a.....	210
12.3. Twierdzenie Maxwella-Mohra.....	210
12.4. Twierdzenie Bettiego o wzajemności prac.....	218
12.5. Twierdzenie Maxwella o wzajemności przemieszczeń.....	220
12.6. Przykłady obliczeń.....	220
13. WŁASNOŚCI MATERIAŁÓW PRZY OBCIĄŻENIACH STATYCZNYCH RÓŻNO- IMIENNYCH, DŁUGOTRWAŁYCH, CYKLICZNYCH I W WYSOKICH TEMPERATU- RACH.....	223
13.1. Zjawisko Bauschingera i zjawisko histerezy sprężystej.....	223
13.2. Wpływ temperatury na własności materiałów.....	226
13.3. Wpływ czasu na własności materiałów.....	228
13.3.1. Pełzanie i relaksacja.....	228
13.3.2. Opóźnienie sprężyste.....	232
13.3.3. Wytrzymałość trwała.....	232
13.4. Zmęczenie materiału.....	233
Załącznik – Zapis reprezentacji wektora i tensora.....	238
Bibliografia.....	241