

# Spis treści

## STATYKA

<b>1. Siły i ich własności</b> .....	10
1.1. Działania na wektorach .....	10
1.2. Własności siły .....	13
1.3. Podział sił .....	14
1.4. Układy sił i ich podział .....	15
1.5. Więzy. Stopnie swobody ciał. Reakcje więzów .....	18
1.6. Rzutowanie sił .....	22
<b>2. Płaski układ sił</b> .....	27
2.1. Płaski układ sił zbieżnych .....	27
2.2. Moment siły względem punktu .....	32
2.3. Para sił .....	37
2.4. Dowolny płaski układ sił .....	40
2.5. Przypadki szczególne składania dowolnego płaskiego układu sił .....	44
2.6. Wyznaczanie reakcji belek .....	49
2.7. Zagadnienie trzech sił .....	54
2.8. Redukcja dowolnego układu sił do bieguna .....	55
2.9. Kratownice .....	57
<b>3. Przestrzenny układ sił</b> .....	65
3.1. Przestrzenny prostokątny układ współrzędnych .....	65
3.2. Rzuty siły na osie przestrzennego prostokątnego układu współrzędnych ..	66
3.3. Analityczne składanie przestrzennego układu sił zbieżnych .....	67
3.4. Analityczne warunki równowagi przestrzennego układu sił zbieżnych ..	68
3.5. Moment siły względem osi .....	68
3.6. Analityczne warunki równowagi dowolnego przestrzennego układu sił ..	69
3.7. Analityczne warunki równowagi przestrzennego układu sił równoległych ..	70
3.8. Równowaga przestrzennego układu par sił .....	71
<b>4. Tarcie</b> .....	72
4.1. Tarcie ślizgowe .....	72
4.2. Tarcie toczenia .....	79
<b>5. Środek ciężkości ciała</b> .....	82
5.1. Pojęcie środka ciężkości ciała .....	82
5.2. Rodzaje równowagi .....	83
5.3. Wyznaczanie środka ciężkości ciał metodą momentów statycznych .....	84
5.4. Twierdzenia Guldina-Pappusa .....	86

## WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW

<b>6. Rozciąganie i ściskanie</b> .....	90
6.1. Odkształcenia wzdłużne .....	90
6.2. Odkształcenia poprzeczne .....	92
6.3. Rozkład naprężeń w przekrojach prostopadłych do osi .....	93
6.4. Laboratoryjna próba statyczna rozciągania i ściskania metali .....	98
6.5. Naprężenia dopuszczalne .....	105
6.6. Obliczanie elementów konstrukcyjnych na rozciąganie i ściskanie .....	107
6.7. Spiętrzenie naprężeń .....	108
6.8. Zarys wiadomości o stanach naprężenia (napięcia) .....	109
6.9. Naprężenia w zbiornikach cienkościennych .....	117
6.10. Naprężenia cieplne (termiczne) .....	120
6.11. Naprężenia stykowe (kontaktowe) .....	122
<b>7. Ścinanie i docisk powierzchniowy</b> .....	127
7.1. Czyste ścinanie .....	127
7.2. Ścinanie technologiczne .....	129
7.3. Naprężenia dopuszczalne .....	130
7.4. Obliczenia wytrzymałościowe na ścinanie. Nacisk powierzchniowy .....	130
<b>8. Zginanie</b> .....	137
8.1. Moment zginający i siła tnąca .....	138
8.2. Analityczny sposób wyznaczania momentów zginających i sił tnących .....	140
8.3. Odkształcenia i naprężenia podczas zginania .....	147
8.4. Momenty statyczne i momenty bezwładności figur płaskich .....	154
8.5. Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie .....	163
8.6. Linia ugięcia i strzałka ugięcia belki .....	168
<b>9. Skręcanie</b> .....	170
9.1. Moment skręcający .....	170
9.2. Naprężenia w przekrojach kołowego pręta skręcanego .....	174
9.3. Odkształcenia pręta skręcanego .....	178
9.4. Obliczanie prętów na skręcanie .....	179
<b>10. Wytrzymałość złożona</b> .....	182
10.1. Rodzaje wytrzymałości złożonej .....	182
10.2. Zginanie ukośne .....	182
10.3. Zginanie z jednoczesnym ścisaniem lub rozciąganiem .....	188
10.4. Ściskanie i rozciąganie nieosiowe (mimośrodowe) .....	191
10.5. Rdzeń przekroju .....	196
10.6. Zginanie z jednoczesnym skręcaniem .....	199
<b>11. Wyboczenie</b> .....	203
11.1. Wyboczenie sprężyste .....	203
11.2. Wyboczenie niesprężyste .....	207
11.3. Obliczanie prętów ściskanych .....	208
<b>12. Wytrzymałość zmęczeniowa</b> .....	212
12.1. Wykresy naprężeń .....	213
12.2. Wytrzymałość zmęczeniowa .....	216
12.3. Wykresy zmęczeniowe .....	219
12.4. Czynniki wpływające na wytrzymałość zmęczeniową .....	221

## KINEMATYKA

<b>13. Kinematyka punktu i ciała sztywnego</b> .....	225
13.1. Ruch prostoliniowy .....	225
13.2. Ruch krzywoliniowy .....	231
13.3. Rodzaje ruchów punktu materialnego .....	234
13.4. Składanie ruchów .....	237
13.5. Klasyfikacja ruchów ciała sztywnego .....	240
13.6. Mechanizmy płaskie .....	253

## DYNAMIKA

<b>14. Dynamika punktu i ciała sztywnego</b> .....	266
14.1. Zasady dynamiki .....	266
14.2. Siła bezwładności. Zasada d'Alemberta .....	267
14.3. Praca mechaniczna .....	270
14.4. Energia mechaniczna .....	277
14.5. Energia kinetyczna punktu materialnego i ciała sztywnego .....	278
14.6. Moc .....	279
14.7. Sprawność .....	280
14.8. Pęd i impuls siły (popęd) .....	281
14.9. Zasada równoważności pracy i energii kinetycznej w ruchu postępowym ..	283
14.10. Zasada ruchu środka masy układu mechanicznego .....	284
14.11. Uderzenie .....	286
14.12. Uderzenie proste środkowe .....	288
14.13. Energia kinetyczna uderzenia .....	291
14.14. Masowy moment bezwładności .....	292
14.15. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym .....	296
14.16. Dynamika ruchu obrotowego .....	298
14.17. Reakcje dynamiczne łożysk .....	301
14.18. Kręt (moment pędu) .....	305
14.19. Energia kinetyczna mechanizmu .....	307
14.20. Współczynnik nierównomierności biegu maszyny .....	311
<b>Wykaz tablic</b> .....	314
<b>Literatura</b> .....	315
<b>Indeks</b> .....	316