

Spis treści

STATYKA

1. Siły i ich własności	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
2. Płaski układ sił	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
3. Przestrzenny układ sił	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
4. Tarcie	72
4.1. Tarcie ślizgowe	72
4.2. Tarcie toczenia	79
5. Środek ciężkości ciała	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

6. Rozciąganie i ściskanie	90
6.1. Odształcenia wzdłużne	90
6.2. Odształcenia 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
7. Ścinanie i docisk powierzchniowy	120
7.1. Czyste ścinanie	120
7.2. Ścinanie technologiczne	122
7.3. Naprężenia dopuszczalne	123
7.4. Obliczenia wytrzymałościowe na ścinanie. Docisk powierzchniowy	123
8. Zginanie	130
8.1. Moment zginający i siła tnąca	131
8.2. Analityczny sposób wyznaczania momentów zginających i sił tnących	133
8.3. Odształcenia i naprężenia podczas zginania	140
8.4. Momenty statyczne i momenty bezwładności figur płaskich	147
8.5. Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie	156
8.6. Linia ugięcia i strzałka ugięcia belki	161
9. Skręcanie	163
9.1. Moment skręcający	163
9.2. Naprężenia w przekrojach kołowego pręta skręcanego	167
9.3. Odształcenia pręta skręcanego	171
9.4. Obliczanie prętów na skręcanie	172
10. Wytrzymałość złożona	175
10.1. Rodzaje wytrzymałości złożonej	175
10.2. Zginanie ukośne	175
10.3. Zginanie z jednoczesnym ściskaniem lub rozciąganiem	181
10.4. Ściskanie i rozciąganie nieosiowe (mimośrodowe)	184
10.5. Rdzeń przekroju	189
10.6. Zginanie z jednoczesnym skręcaniem	192
11. Wyboczenie	196
11.1. Wyboczenie sprężyste	196
11.2. Wyboczenie niesprężyste	200
11.3. Obliczanie prętów ściskanych	201
12. Wytrzymałość zmęczeniowa	205
12.1. Wykresy naprężeń	206
12.2. Wytrzymałość zmęczeniowa	209
12.3. Wykresy zmęczeniowe	212
12.4. Czynniki wpływające na wytrzymałość zmęczeniową	215

KINEMATYKA

13. Kinematyka punktu i ciała sztywnego	219
13.1. Ruch prostoliniowy	219
13.2. Ruch krzywoliniowy	225
13.3. Rodzaje ruchów punktu materialnego	228
13.4. Składanie ruchów	231
13.5. Klasyfikacja ruchów ciała sztywnego	234
13.6. Mechanizmy płaskie	247

DYNAMIKA

14. Dynamika punktu i ciała sztywnego	260
14.1. Zasady dynamiki	260
14.2. Siła bezwładności. Zasada d'Alemberta	261
14.3. Praca mechaniczna	264
14.4. Energia mechaniczna	271
14.5. Energia kinetyczna punktu materialnego i ciała sztywnego	272
14.6. Moc	273
14.7. Sprawność	274
14.8. Pęd i impuls siły (popęd)	275
14.9. Zasada równoważności pracy i energii kinetycznej w ruchu postępowym	277
14.10. Zasada ruchu środka masy układu mechanicznego	278
14.11. Uderzenie	280
14.12. Uderzenie proste środkowe	282
14.13. Energia kinetyczna uderzenia	285
14.14. Masowy moment bezwładności	286
14.15. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym	290
14.16. Dynamika ruchu obrotowego	292
14.17. Reakcje dynamiczne łożysk	295
14.18. Kręt (moment pędu)	299
14.19. Energia kinetyczna mechanizmu	301
14.20. Współczynnik nierównomierności biegu maszyny	305
Wykaz tablic	308
Literatura	309