

Spis treści

Wstęp	7
1. Statyka	9
1.1. Podstawowe pojęcia i modele w mechanice	9
1.2. Wypadkowa zbieżnego układu sił	11
1.2.1. Metoda wektorowa wyznaczania wypadkowej zbieżnej układu sił	11
1.2.2. Metoda analityczna wyznaczania wypadkowej zbieżnej układu sił	13
1.3. Moment siły względem punktu oraz osi. Para sił	18
1.3.1. Moment siły względem punktu	18
1.3.2. Moment wypadkowej zbieżnego układu sił	19
1.3.3. Para sił	19
1.3.4. Moment siły względem osi	20
1.4. Redukcja dowolnego przestrzennego układu sił	23
1.5. Przypadki redukcji oraz szczególne rodzaje układów sił	25
1.5.1. Przypadki redukcji układów sił	25
1.5.2. Płaski układ sił	26
1.5.3. Układ sił równoległych	27
1.6. Równowaga sił działających na ciało sztywne	31
1.7. Tarcie	49
1.7.1. Tarcie posuwiste	49
1.7.2. Opór toczenia	53
1.8. Geometria mas	55
1.8.1. Środek ciężkości ciała	55
1.8.2. Masowe momenty bezwładności i dewiacji	57
1.8.3. Momenty bezwładności i dewiacji przekroju pręta	60
Pytania kontrolne	67

2. Wytrzymałość materiałów	69
2.1. Podstawowe pojęcia i problematyka wytrzymałości materiałów	69
2.2. Rodzaje sił wewnętrznych i naprężeń w przekroju pręta	71
2.3. Pręt rozciągany lub ściskany	74
2.4. Badania własności mechanicznych materiałów	78
2.5. Belki	86
2.5.1. Momenty gnące i siły poprzeczne (tnące) w przekroju belki	86
2.5.2. Zginanie równomierne, proste belki	96
2.5.3. Równanie osi ugiętej belki	107
2.6. Pręt skręcany	116
2.7. Ścinanie	123
2.8. Wyboczenie pręta	127
2.9. Elementy teorii stanu naprężenia i odkształcenia	132
2.9.1. Stan naprężenia	132
2.9.2. Stan odkształcenia	137
2.9.3. Rodzaje stanów naprężenia i odkształcenia	139
2.10. Uogólnione prawo Hooke'a	142
2.11. Wytężenie i przypadki złożone wytrzymałości pręta	144
2.11.1. Wytężenie i jego ocena oparta na naprężeniu zredukowanym	144
2.11.2. Zginanie ukośne belki	148
2.11.3. Pręt o przekroju kołowym rozciągany i ściskany, zginany i skręcany	150
2.12. Zadania statycznie niewyznaczalne	153
Pytania kontrolne	158
3. Kinematyka	159
3.1. Ruch punktu	159
3.2. Ruch ciała sztywnego	166
3.2.1. Ruch postępowy ciała sztywnego	166

3.2.2. Ruch obrotowy ciała sztywnego	166
3.2.3. Ruch płaski ciała sztywnego	169
3.2.4. Uwagi o ruchu kulistym i ogólnym ciała sztywnego	178
3.3. Ruch względny punktu	179
3.3.1. Pojęcia podstawowe w opisie ruchu względnego punktu	179
3.3.2. Prędkość w ruchu względnym	180
3.3.3. Przyspieszenie w ruchu względnym	181
Pytania kontrolne	182
4. Kinetyka	183
4.1. Prawa Newtona	183
4.2. Kinetyka punktu materialnego	185
4.2.1. Różniczkowe równania ruchu punktu materialnego	185
4.2.2. Dwa podstawowe zadania kinetyki	185
4.2.3. Zasada d'Alemberta dla punktu materialnego	193
4.2.4. Pęd i kręt punktu materialnego. Impuls siły	194
4.2.5. Praca i moc	195
4.2.6. Pole sił ciężkości. Energia potencjalna i kinetyczna punktu materialnego	197
4.3. Kinetyka układu punktów materialnych	200
4.3.1. Rodzaj układów punktów materialnych. Więzy. Obciążenia	200
4.3.2. Prawo zmienności pędu układu punktów materialnych	200
4.3.3. Ruch środka masy układu punktów materialnych	205
4.3.4. Zasada d'Alemberta dla układu punktów materialnych	206
4.3.5. Prawo zmienności krętu układu punktów materialnych	206
4.3.6. Energia kinetyczna układu punktów materialnych	209

4.3.7. Zasada równowartości energii kinetycznej i pracy oraz zasada zachowania energii mechanicznej dla układu punktów materialnych	210
4.4. Kinetyka ciała sztywnego	210
Pytania kontrolne	215
Literatura	217
Skorowidz	