

Spis treści

1. Wprowadzenie	7
1.1. Wstęp do mechaniki	7
1.2. Literatura przedmiotu	7
2. Wybrane zagadnienia statyki	9
2.1. Elementy rachunku wektorowego	9
2.1.1. Rodzaje wektorów	9
2.1.2. Rodzaje wektorów swobodnych	10
2.2. Rzut prostokątny wektora na prostą	11
2.3. Współrzędne wektora w układzie kartezjańskim	13
2.4. Działania na wektorach	14
2.4.1. Dodawanie i odejmowanie wektorów	14
2.4.2. Mnożenie wektorów	16
2.5. Podstawowe pojęcia i zasady statyki	20
2.5.1. Siła	20
2.5.2. Wyznaczanie współrzędnych siły w układzie karte- zjańskim	21
2.5.3. Modele ciał rzeczywistych	23
2.5.4. Aksjomaty statyki	24
2.6. Układy sił	26
2.6.1. Rodzaje układów sił	26
2.6.2. Podstawowe pojęcia i określenia dotyczące układów sił	27
2.7. Wypadkowa dwóch sił	28
2.7.1. Dwie siły zbieżne działające na ciało sztywne	28
2.7.2. Dwie siły równoległe zgodnie skierowane	30
2.7.3. Dwie siły równoległe przeciwnie skierowane	31
2.8. Redukcja zbieżnego US	32
2.9. Twierdzenie o trzech siłach	37
2.10. Podstawy redukcji US	38
2.10.1. Moment siły względem punktu	38
2.10.2. Moment siły względem osi	39

2.10.3. Moment siły względem punktu w układzie kartezjańskim	41
2.10.4. Moment pary sił	44
2.10.5. Równoległe przesunięcie siły	47
2.11. Redukcja dowolnego przestrzennego US	48
2.11.1. Zamiana bieguna redukcji	49
2.11.2. Niezmienniki US	50
2.11.3. Redukcja dowolnego US do dwóch sił skośnych . . .	52
2.11.4. Redukcja US do skrętnika	53
2.11.5. Redukcja płaskiego dowolnego US	56
2.12. Metoda graficzna redukcji płaskiego dowolnego US	65
2.12.1. Metoda wykreślna	65
2.12.2. Metoda wieloboku sznurowego	66
2.13. Ogólne warunki równowagi	70
2.13.1. Równania równowagi	70
2.13.2. Przypadki szczególne równań równowagi	70
2.13.3. Alternatywne warunki równowagi płaskiego US . . .	72
2.14. Warunki równowagi US działających na CS nieswobodne .	74
2.14.1. Uwalnianie od więzów	74
2.14.2. Rodzaje więzów	75
2.14.3. Rodzaje obciążeń	77
2.15. Przykłady obliczania reakcji	78
2.15.1. Płaski US zbieżnych	78
2.15.2. Płaski równoległy US	80
2.15.3. Liniowy US	80
2.15.4. Płaski dowolny US	81
2.15.5. Przestrzenny zbieżny US	83
2.15.6. Przestrzenny dowolny US	84
2.15.7. Przestrzenny US równoległych	85
2.16. Układy mechaniczne CS	86
2.16.1. Rodzaje więzów wewnętrznych	86
2.16.2. Warunki równowagi układów mechanicznych CS . .	87
2.16.3. Belki przegubowe	88
2.16.4. Ramy przegubowe	91
2.17. Analiza budowy układów CS	100
2.17.1. Stopnie swobody, geometryczna niezmiennność . . .	100
2.17.2. Układy wewnętrznie geometrycznie niezmiennie . . .	102
2.17.3. Warunki geometrycznej niezmienności układów CS	103
2.17.4. Przykłady analizy budowy układów CS	105

2.17.5. Metoda sprzeczności równań równowagi	114
2.17.6. Belki przegubowe	115
2.18. Kratownice	116
2.18.1. Podstawowe pojęcia	116
2.18.2. Analiza budowy kratownic	117
2.18.3. Obliczanie sił w prętach kratownicy metodą równo- ważenia węzłów	121
2.18.4. Pręty zerowe	124
2.18.5. Metoda Rittera	126
2.18.6. Plan sił Cremony	132
3. Zadania kontrolne	136
3.1. Redukcja układów sił	136
3.2. Obliczanie reakcji	140
3.3. Analiza budowy układu	147
Skorowidz	150