

PRZEDMOWA	9
1. WPROWADZENIE	11
2. STRUKTURA MECHANIZMÓW I MASZYN	13
2.1. Klasyfikacja par kinematycznych	14
2.2. Łańcuchy kinematyczne	17
2.3. Wzory strukturalne	19
2.4. Więzy bierne	20
2.5. Zbędne stopnie swobody	22
2.6. Mechanizmy postępowe	23
2.7. Klasyfikacja strukturalna mechanizmów płaskich	24
2.8. Czworobok przegubowy i jego przekształcenia	26
2.9. Klasyfikacja funkcjonalna mechanizmów	30
3. KINEMATYKA MECHANIZMÓW I MASZYN	31
3.1. Metody wykreślne kinematyki	31
3.1.1. Wyznaczanie toru punktu	31
3.1.2. Wyznaczanie prędkości	32
3.1.3. Wyznaczanie przyspieszeń	34
3.2. Metody analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń	41
3.2.1. Wyznaczanie położenia prędkości i przyspieszeń czworoboku przegubowego	42
3.2.2. Wyznaczanie położenia prędkości i przyspieszeń mechanizmu korbowo-wodzikowego	47
3.2.3. Wyznaczanie położenia prędkości i przyspieszeń mechanizmu jarzmowego	49
3.3. Przykłady zadań z kinematyki mechanizmów dźwigniowych	52
4. MECHANIZMY KRZYWKOWE	101
4.1. Analiza kinematyczna mechanizmów krzywkowych	102
4.1.1. Metoda zastępowania pary IV klasy parami V klasy	102
4.1.2. Metoda analityczna wyznaczania położenia prędkości i przyspieszenia popychacza ostrzowego współpracującego z krzywką kołową mimośrodową	106
4.1.3. Metoda analityczna wyznaczania położenia prędkości i przyspieszenia popychacza talerzykowego współpracującego z krzywką kołową mimośrodową	109
4.2. Synteza mechanizmów krzywkowych – metoda analityczna	111
4.3. Przykłady zadań z kinematyki mechanizmów krzywkowych	114
5. DYNAMIKA MECHANIZMÓW I MASZYN	180

5.1. Kinetostatyka mechanizmów płaskich	181
5.1.1. Siły bezwładności	181
5.1.2. Metoda mas zastępczych	182
5.1.3. Warunki statycznej wyznaczalności płaskiego łańcucha kinematycznego	185
5.1.4. Wyznaczanie reakcji w mechanizmach bez uwzględnienia sił tarcia	186
5.2. Ruch maszyny pod działaniem sił	194
5.2.1. Redukcja mas i momentów bezwładności	195
5.2.2. Redukcja sił i momentów sił	196
5.2.3. Równania ruchu maszyny	198
5.2.4. Nierównomierność biegu maszyny w ruchu ustalonym	201
5.3. Przykłady zadań z dynamiki mechanizmów i maszyn	204
6. PODSTAWOWE POJĘCIA AUTOMATYKI	218
6.1. Wprowadzenie	218
6.2. Układy automatyki	220
6.3. Klasyfikacja układów automatyki	223
6.4. Właściwości układów liniowych	224
6.5. Linearyzacja funkcji	225
6.6. Zasady rachunku operatorowego	227
6.7. Transmitancja operatorowa	230
6.8. Rodzaje wymuszeń	231
6.9. Wyznaczanie przebiegów przejściowych z transmitancji operatorowej	233
7. CHARAKTERYSTYKI ELEMENTÓW I UKŁADÓW AUTOMATYKI	235
7.1. Charakterystyka czasowa	235
7.2. Charakterystyka częstotliwościowa	239
7.3. Charakterystyki logarytmiczne	244
8. WŁAŚCIWOŚCI STATYCZNE I DYNAMICZNE ELEMENTÓW LINIOWYCH	246
8.1. Elementy bezinercyjne (proporcjonalne)	247
8.2. Elementy inercyjne pierwszego rzędu	253
8.3. Elementy całkujące	261
8.4. Elementy różniczkujące	268
8.4.1. Idealny element różniczkujący	268

8.4.2. Rzeczywisty element różniczkujący	273
8.5. Elementy oscylacyjne	281
8.6. Elementy opóźniające	289
8.7. Rodzaje obiektów i ich charakterystyki	293
8.8. Doświadczalne wyznaczanie charakterystyk obiektów regulacji	296
8.8.1. Wyznaczanie charakterystyk skokowych	296
8.8.2. Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych	297
9. BUDOWA I PRZEKSZTAŁCANIE SCHEMATÓW BLOKOWYCH	299
9.1. Węzły informacyjne i sumacyjne	299
9.2. Przekształcanie schematów blokowych	302
10. REGULATORY	315
10.1. Działanie regulatora w układzie regulacji	316
10.2. Klasyfikacja regulatorów	317
10.3. Rodzaje regulatorów	318
10.3.1. Regulatory proporcjonalne, regulatory P	318
10.3.2. Regulatory całkujące, regulatory I	320
10.3.3. Regulatory proporcjonalno-całkujące, regulatory PI	324
10.3.4. Regulatory proporcjonalno-różniczkujące, regulatory PD	327
10.3.5. Regulatory proporcjonalno-całkująco-różniczkujące, regulatory PID	332
10.4. Układ regulator wzmacniacz	336
10.5. Nastawianie regulatorów	337
11 KRYTERIA OCENY UKŁADÓW AUTOMATYKI	339
11.1. Ogólny warunek stabilności układów liniowych	339
11.2. Kryterium stabilności Hurwitz'a	342
11.3. Kryterium stabilności Nyquista	344
11.4. Zapas modułu i zapas fazy układu zamkniętego	356
11.5. Wpływ wzmocnienia i opóźnień na stabilność układu zamkniętego	359
11.6. Korekcja układów	360
11.6.1. Korekcja układów przez przyspieszenie fazy	360
11.6.2. Korekcja układów przez całkowanie	361
11.7. Kryteria oceny układów w stanach ustalonych	363
11.8. Kryteria oceny stanów dynamicznych	364

11.8.1. Wskaźniki dotyczące cech odpowiedzi skokowej	364
11.8.2. Wskaźniki dotyczące przebiegu charakterystyk częstotściowych	366
BIBLIOGRAFIA	371