

Spis treści

Od Autora	VII
1. Wprowadzenie do przedmiotu	1
1.1. Uwagi ogólne	1
1.2. Mechanika budowli jako przedmiot podstawowy na kierunku budownictwo	2
1.3. Pojęcia niezbędne do zrozumienia mechaniki budowli	5
1.3.1. Więzy układu materialnego	5
1.3.2. Przesunięcia wirtualne punktów ciała sztywnego	6
1.3.3. Zasada prac wirtualnych, równania równowagi układu sił działających na ciało sztywne	12
1.3.4. Podpory konstrukcji budowlanych	14
1.3.5. Podział konstrukcji inżynierskich	17
1.4. Siły przekrojowe w płaskich układach prętowych statycznie wyznaczalnych	28
1.4.1. Twierdzenie Szwedlera–Żurawskiego	31
1.4.2. Przykłady wyznaczenia sił przekrojowych w płaskich układach prętowych statycznie wyznaczalnych	33
1.5. Ciężna	92
1.5.1. Przykłady wyznaczenia sił osiowych w układach ciężnowych	92
1.5.2. Przykłady wyznaczania sił przekrojowych w łukach wzmocnionych ściągiem lub prętami kratowymi	102
1.6. Linie wpływu reakcji podporowych i sił przekrojowych w płaskich układach prętowych statycznie wyznaczalnych	113
1.6.1. Linie wpływu dla belek prostych	114
1.6.2. Linie wpływu dla belek gerberowskich	122
1.6.3. Linie wpływu dla płaskich ram	127
1.6.4. Linie wpływu dla kratownic płaskich	140
1.6.5. Linie wpływu dla łuków trójprzegubowych	147
1.7. Przemieszczenia liniowe i kątowe w płaskich układach prętowych	151
1.7.1. Energia sprężysta odcinka pręta pryzmatycznego obciążonego siłą podłużną N , parą sił o momencie zginającym M , siłą poprzeczną Q	152
1.7.2. Zasada Bettiego–Maxwella	154
1.7.3. Twierdzenie Castigliano	154
1.7.4. Twierdzenie Menabre’a	155
1.7.5. Całkowanie graficzne metodą Wereszczagina	155
1.7.6. Wyprowadzenie wzorów całkowania graficznego	156

1.7.7. Tabela wzorów całkowania graficznego	161
1.7.8. Wyznaczanie przemieszczeń od obciążeń geometrycznych i termicznych	164
1.7.9. Podsumowanie	169
1.7.10. Zadania do samodzielnego rozwiązania	171
2. Rozwiązanie układów statycznie niewyznaczalnych – metoda sił	184
2.1. Wprowadzenie	184
2.2. Przykłady wyznaczenia sił przekrojowych w układach statycznie niewyznaczalnych	189
2.3. Podsumowanie metody sił	223
2.4. Przemieszczenia uogólnione w belkach i ramach statycznie niewyznaczalnych	234
2.5. Kratownice płaskie statycznie niewyznaczalne	249
2.5.1. Statyczne ujęcie metody punktów masowych do wyznaczenia sił osiowych w prętach kratownicy płaskiej	253
2.6. Układy ramowo-kratowe i łuki paraboliczne	266
2.7. Uproszczenia stosowane w metodzie sił	281
2.8. Rozwiązanie rusztów płaskich	297
2.9. Rozwiązanie przestrzennych układów prętowych	303
2.10. Linie wpływu dla układów statycznie niewyznaczalnych	308
2.11. Podsumowanie	326
2.12. Zadania do samodzielnego rozwiązania	327
3. Metoda przemieszczeń rozwiązywania płaskich układów prętowych	333
3.1. Wprowadzenie	333
3.2. Wyprowadzenie wzorów transformacyjnych metody przemieszczeń	336
3.3. Tabele momentów węzłowych i sił poprzecznych dla prętów	346
3.4. Równania kanoniczne metody przemieszczeń	352
3.5. Dobór układów podstawowych w metodzie przemieszczeń	353
3.6. Przykłady zastosowania metody przemieszczeń	357
3.7. Metoda elementów skończonych	442
3.7.1. Metoda elementów skończonych – wariant przemieszczeniowy	443
3.8. Zadania do samodzielnego rozwiązania	464
4. Dynamika płaskich układów prętowych	465
4.1. Wprowadzenie	465
4.2. Układ o jednym dynamicznym stopniu swobody, drgania własne, drgania swobodne tłumione i wymuszone	467
4.3. Drgania własne układu o $S_d = N$ dynamicznych stopniach swobody	474
4.4. Drgania własne punktów masowych układów prętowych	477
4.5. Drgania wymuszone nietłumione wywołane siłami harmonicznymi zmiennymi w czasie o stałej częstotliwości kołowej i stałym przesunięciu fazowym	495
4.6. Zadania do samodzielnego rozwiązania	505
5. Stateczność prętów i ram płaskich w zakresie sprężystym	507
5.1. Wprowadzenie	507
5.2. Stateczność prętów prostych	508
5.3. Wzory transformacyjne do wyznaczenia siły krytycznej metodą przemieszczeń	514
5.4. Tabela wartości momentów węzłowych i sił poprzecznych	521
5.5. Przykłady wyznaczania sił krytycznych w układach prętowych	524
5.6. Zadania do samodzielnego rozwiązania	531
Literatura	533