

Spis treści

Wstęp 9

Część I. Statyka

Wprowadzenie 12

Elementy rachunku wektorowego 13

1. Układy płaskie w przypadku więzów idealnych 16

- 1.1. Twierdzenie o trzech siłach 16
- 1.2. Płaski układ sił zbieżnych 25
- 1.3. Redukcja dowolnego płaskiego układu sił 29
- 1.4. Równowaga układu sił równoległych 33
- 1.5. Układy poddane obciążeniom rozłożonym w sposób ciągły 37
- 1.6. Dowolny płaski układ sił 43
- 1.7. Kratownice 55

2. Równowaga płaskiego układu sił z uwzględnieniem sił tarcia 60

3. Przestrzenny układ sił 81

- 3.1. Wprowadzenie 81
- 3.2. Redukcja dowolnego przestrzennego układu sił 83
- 3.3. Układ sił zbieżnych pozostających w równowadze 87
- 3.4. Dowolny przestrzenny układ sił pozostających w równowadze 91
- 3.5. Środek sił równoległych i środki ciężkości linii, powierzchni i brył 99

4. Równowaga wiotkich lin ciężkich — zastosowania techniczne 113

Część II. Kinematyka

5. Kinematyka punktu 120

Wprowadzenie 120

5.1. Kinematyka punktu we współrzędnych krzywoliniowych 121

5.2. Kinematyka punktu w układzie kartezjańskim 124

5.3. Kinematyka punktu w układzie naturalnym 137

5.4. Kinematyka punktu we współrzędnych krzywoliniowych — układy biegunowy, cylindryczny, sferyczny, toroidalny 144

6. Ruch obrotowy bryły wokół stałej osi 154

7. Ruch płaski 160

7.1. Wprowadzenie 160

7.2. Przykłady obliczania prędkości punktów ciała w ruchu płaskim 163

7.3. Przyspieszenie punktów ciała w ruchu płaskim 174

8. Ruch kulisty bryły 211

8.1. Wprowadzenie 211

8.2. Wyznaczanie prędkości kątowych i przyspieszenia kątowego za pomocą kątów Eulera 213

8.3. Przykłady obliczania prędkości i przyspieszeń punktów ciała w ruchu kulistym 215

9. Ruch złożony punktu 226

9.1. Wprowadzenie 226

9.2. Przykłady obliczania prędkości bezwzględnych i przyspieszeń bezwzględnych w ruchu złożonym punktu 228

Część III. Dynamika

10. Dynamika punktu 240

Wprowadzenie 240

10.1. Zadania proste 243

10.2. Zadania odwrotne — całkowanie równań różniczkowych ruchu 256

10.3. Ruch krzywoliniowy 285

10.4. Drgania o jednym stopniu swobody — drgania własne 293

10.5. Drgania wymuszone 311

10.6. Praca i moc, potencjał pola sił 326

10.7. Zasada równowartości energii kinetycznej i pracy oraz zasada zachowania energii mechanicznej 333

11. Zadania specjalne dynamiki punktu 350

- 11.1. Dynamika punktu w ruchu względnym 350
- 11.2. Ruch punktu w polu środkowym 360
- 11.3. Wybrane zadania z dynamiki punktu o zmiennej masie 372

12. Geometria mas 385

- 12.1. Pojęcia podstawowe 385
- 12.2. Przykłady znajdowania momentów bezwładności i momentów dewiacji 389

13. Dynamika układu punktów materialnych 400

- 13.1. Równania ruchu układu punktów materialnych 400
- 13.2. Zasada ruchu środka masy 407
- 13.3. Kręt i zasada krętu dla układu punktów materialnych 420

14. Ruch obrotowy bryły dookoła stałej osi 427

- 14.1. Metoda kinetostatyki 427
- 14.2. Reakcje dynamiczne w ruchu obrotowym bryły dookoła stałej osi 437
- 14.3. Równania różniczkowe w ruchu obrotowym dookoła stałej osi 446

15. Ruch płaski ciała sztywnego 460

16. Przybliżona teoria gioskopu 478

17. Elementy mechaniki analitycznej 486

- 17.1. Zasada prac przygotowanych 486
- 17.2. Zasada d'Alamberta i równania Lagrange'a I rodzaju 503
- 17.3. Równania Lagrange'a II rodzaju 510

18. Wyznaczanie położenia równowagi 538

19. Zderzenia 552

Literatura 575