

Spis treści

Przedmowa – 9

Część **III** Kinematyka

19. Podstawowe pojęcia i określenia kinematyki – 12

- 19.1. Przedmiot i zakres kinematyki – 12
- 19.2. Różniczkowanie i całkowanie wektorów – 13
 - 19.2.1. Pochodna wektora jednostkowego (wersora) – 13
 - 19.2.2. Pochodna wektora względem skłara – 15
 - 19.2.3. Całkowanie wektorów – 17
- Pytania i zadania – 17

20. Kinematyka punktu – 18

- 20.1. Określenie położenia punktu – 18
- 20.2. Prędkość i przyspieszenie – 23
 - 20.2.1. Prędkość średnia i chwilowa – 23
 - 20.2.2. Przyspieszenie średnie i chwilowe – 24
- 20.3. Ruch prostoliniowy – 25
- 20.4. Ruch harmoniczny prosty – 31
- 20.5. Ruch krzywoliniowy – 33
 - 20.5.1. Prędkość i przyspieszenie punktu w układzie naturalnym – 34
 - 20.5.2. Ruch punktu po okręgu – 36
 - 20.5.3. Prędkość i przyspieszenie punktu we współrzędnych prostokątnych – 40

- 20.5.4. Prędkość i przyspieszenie punktu w biegunowym układzie współrzędnych na płaszczyźnie – 43
- 20.5.5. Zależność między składowymi przyspieszenia punktu we współrzędnych naturalnych, biegunowych i prostokątnych – 45
- Pytania i zadania – 48

21. Ruch ciała sztywnego – 50

- 21.1. Opis położenia ciała sztywnego w przestrzeni. Stopnie swobody – 50
- 21.2. Metoda wyznaczania prędkości punktów ciała sztywnego – 52
- 21.3. Ruch postępowy ciała sztywnego – 54
- 21.4. Ruch obrotowy ciała sztywnego – 56
- Pytania i zadania – 62

22. Ruch złożony punktu – 64

- 22.1. Prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu złożonym – 64
- 22.2. Przyspieszenie Coriolisa na powierzchni Ziemi – 75
- Pytania i zadania – 77

23. Ruch płaski ciała sztywnego – 80

- 23.1. Określenie ruchu płaskiego ciała sztywnego – 80
- 23.2. Metody wyznaczania prędkości w ruchu płaskim – 84
 - 23.2.1. Metoda analityczna – 84
 - 23.2.2. Metoda chwilowego środka obrotu – 85
 - 23.2.3. Metoda superpozycji – 88
 - 23.2.4. Centroidy stała i ruchoma – 92
- 23.3. Metody wyznaczania przyspieszeń w ruchu płaskim – 94
 - 23.3.1. Metoda analityczna – 94
 - 23.3.2. Metoda superpozycji – 95
 - 23.3.3. Metoda chwilowego środka (bieguna) przyspieszeń – 99
- Pytania i zadania – 102

24. Ruch kulisty ciała sztywnego – 105

- 24.1. Opis położenia ciała sztywnego za pomocą kątów Eulera – 105
- 24.2. Prędkości kątowe i liniowe w ruchu kulistym – 107
- 24.3. Przyspieszenie kątowe i liniowe w ruchu kulistym – 109
- 24.4. Aksoidy stała i ruchoma – 111
- 24.5. Precesja regularna – 112
- Pytania i zadania – 118
- Literatura – 120

30. Geometria mas – 186

- 30.1. Momenty bezwładności i dewiacji – 186
- 30.2. Obliczenia momentów bezwładności i dewiacji jednorodnych ciał sztywnych – 191
- 30.3. Momenty bezwładności względem osi obróconych o kąt w układzie płaskim – 198
- 30.4. Ośie główne i główne momenty bezwładności – 199
Pytania i zadania – 200

31. Praca, moc i energia kinetyczna – 202

- 31.1. Praca sił – 202
 - 31.1.1. Praca sił ciężkości, sprężystej i centralnej – 202
 - 31.1.2. Praca sił przyłożonych do ciała sztywnego – 206
- 31.2. Pojęcie mocy – 209
- 31.3. Energia kinetyczna – 210
Pytania i zadania – 213

32. Dynamika ruchu obrotowego ciała sztywnego – 215

- 32.1. Zasada pędu i krętu w ruchu obrotowym – 215
- 32.2. Reakcje statyczne i dynamiczne stałej osi obrotu – 220
- 32.3. Środki pędów, bezwładności, uderzeń i wahań – 223
Pytania i zadania – 228

33. Dynamika ruchu płaskiego ciała sztywnego – 230

- 33.1. Dynamika ruchu postępowego ciała sztywnego – 230
- 33.2. Dynamiczne równania ruchu płaskiego ciała sztywnego – 231
- 33.3. Zasada równowagi energii kinetycznej i pracy dla ciała sztywnego – 235
Pytania i zadania – 238
Literatura – 241