

# SPIS RZECZY TOMU 3-go.

## DYNAMIKA PUNKTU MATERIALNEGO,

### I. Prawa zasadnicze.

§§	Str.
1. Prawo bezwładności i równanie dynamiczne ruchu . . . . .	1
2. Zadania dynamiki . . . . .	4
3. Prawo superpozycji . . . . .	10

#### A. Zastosowania równania dynamicznego do obliczenia ruchu prostoliniowego.

4. Warunki powstawania ruchu prostoliniowego . . . . .	11
5. Ruch punktu pod działaniem siły stałej . . . . .	11
6. Spadanie pionowe bryły materialnej z uwzględnieniem oporu powietrza	13
7. Ruch drgający . . . . .	18
8. Ruch, gdy środek dany odpycha punkt proporcjonalnie do odległości .	24
9. Ruch harmoniczny zanikający . . . . .	27
10. Przykład ruchu harmonicznego . . . . .	35
11. Zastosowania zasady równowartości pracy i energii kinetycznej . .	36
12. O całkach równań dynamicznych ruchu prostoliniowego . . . . .	40

### II. Równanie dynamiczne ruchu punktu na płaszczyźnie lub w przestrzeni.

13. Rzuty sił i przyspieszeń . . . . .	41
--	----

#### A. Zastosowania równania dynamicznego do obliczenia ruchu krzywoliniowego.

14. Warunki powstawania ruchu krzywoliniowego . . . . .	44
15. Ruch punktu swobodnego pod działaniem siły stałej . . . . .	44
16. Ruch punktu materialnego swobodnego, pod działaniem sił środkowych, przyciągających proporcjonalnie do odległości . . . . .	48
17. Przykład obliczenia sił, gdy dany jest tor i ruch punktu po nim . . . .	33

§§	Str.
<b>III. Równanie dynamiczne, wyrażone siłą normalną i styczną.</b>	
18. Siła dośrodkowa i styczna . . . . .	55
<b>IV. Zasady szczególne dynamiki.</b>	
19. Cel tych zasad . . . . .	58
<b>A. Zasada równowartości pracy i energii kinetycznej.</b>	
20. Rozwinięcie tej zasady . . . . .	58
<b>B. Zasada momentu ilości ruchu.</b>	
21. Ilość ruchu . . . . .	61
22. Siły chwilowe . . . . .	63
23. Moment ilości ruchu punktu materialnego względem bieguna lub osi . . . . .	63
24. Związek pomiędzy przyrostem wektora momentu ilości ruchu a wektorem momentu siły . . . . .	65
25. Zasada pól . . . . .	66
26. Ile równań niezależnych daje zasada momentu ilości ruchu ? . . . . .	68
27. Wzór momentu ilości ruchu, wyrażony spólrzędnymi biegunowymi . . . . .	69
28. Wzór momentu ilości ruchu, wyrażony spólrzędnymi prostokątnymi . . . . .	70
<b>C. Zastosowania zasad szczególnych dynamiki.</b>	
29. Ruch punktu w polu sił Newtonowskich . . . . .	71
30. Analiza warunków, określających rodzaj stożkowej . . . . .	75
31. Prawo ciężenia powszechnego . . . . .	77
32. Granice ruchu punktu w polu sił środkowych . . . . .	78
33. Ogólne równanie toru punktu w polu sił środkowych . . . . .	79
34. Zadanie . . . . .	81
<b>V. Ruch punktu nieswobodnego oraz ruch punktu z oporami.</b>	
<b>A. Siły odporowe i siły oporowe,</b>	
35. Warunki fizyczne powstawania ruchu punktu nieswobodnego . . . . .	82
36. Rodzaje zadań . . . . .	84
<b>B. Ruch punktu swobodnego z oporami.</b>	
37. Przykład . . . . .	84
38. Równania ogólne ruchu punktu swobodnego z oporami . . . . .	88

**C. Ruch punktu bez oporów po danym torze.**

39. Ruch bez oporów punktu ciężkiego po krzywej w płaszczyźnie . . . . .	89
40. Wahadło matematyczne stożkowe . . . . .	90
41. Przykład . . . . .	92
42. Ruch bez oporów punktu ciężkiego po prostej pochylej . . . . .	93
43. Wahadło matematyczne płaskie . . . . .	94
44. Przypadek szczególny ruchu wahadłowego . . . . .	97
45. Dokładność wzoru przybliżonego . . . . .	98
46. Dokładniejszy sposób obliczenia ruchu wahadłowego . . . . .	100
47. Obliczenia siły odporowej wahadła . . . . .	102
48. Bezpośredni sposób przybliżonego obliczenia ruchu wahadłowego . . . . .	103
49. Ruch punktu po cykloidzie pospolitej . . . . .	104
50. Spadanie punktu ciężkiego po kole . . . . .	106
51. Zadanie . . . . .	107
52. Ogólne rozpatrywanie ruchu punktu, będącego pod działaniem sił zewnętrznych, po danym torze krzywoliniowym w przestrzeni bez uwzględnienia sił oporowych . . . . .	108
53. Ruch punktu po danym torze z tarciem . . . . .	110

**D. Ruch punktu materalnego do danej powierzchni.**

54. Ruch punktu po powierzchni bez oporów . . . . .	112
55. Ruch punktu materalnego po powierzchni walca prostego o podstawie kołowej . . . . .	113
56. Ruch punktu po powierzchni kuli . . . . .	115
57. Analiza równań ruchu punktu ciężkiego po powierzchni kuli . . . . .	120
58. Właściwość ruchu wahadła kulistego, zbliżonego do wahadła stożkowego . . . . .	128
59. Rodzaje ruchu, wyrażonego liniowym równaniem różniczkowym drugiego rzędu . . . . .	133

**VI. Kinetyczny układ odniesienia i kinetyczna miara czasu.**

60. Kinetyczny układ odniesienia . . . . .	136
61. Kinetyczna miara czasu . . . . .	139

**VII. Ruch złożony punktu materalnego.**

**A. Układ odniesienia złożonego ruchu punktu materalnego.**

62. Kinematyka ruchu złożonego . . . . .	141
--	-----

**B. Ruch punktu materalnego po torze, będącym w ruchu postępowym.**

63. Przykład . . . . .	143
64. Przykład . . . . .	147

§§	Str.
<b>C. Ruch punktu materialnego po torze, będącym w ruchu obrotowym.</b>	
65. Równanie dynamiczne tego ruchu . . . . .	149
66. Przykład . . . . .	150
67. Przykład . . . . .	155
68. Przykład . . . . .	156
69. Przykład . . . . .	162
70. Wpływ dziennego obrotu ziemi na kształt jej powierzchni i na ciężar brył materialnych, znajdujących się na niej . . . . .	168

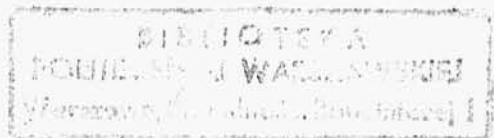
### VIII. Metoda d'Alembert'a.

71. Określenie i rozwinięcie tej metody . . . . .	172
72. Zasada równowagi pracy i energii kinetycznej złożonego ruchu punktu materialnego . . . . .	177

### IX. Ruch względny punktu materialnego.

#### A. Kinematyka względnego ruchu punktu.

73. Określenia i twierdzenia . . . . .	179
74. Przykład . . . . .	183
75. Przykład . . . . .	185



nr 420