

# Зміст.

	Стор.
Вступ. Вектори	
§1. Вектор, як геометрична форма	1.
§2. Проекції вектора на осі . . . . .	4.
§3. Здобуток вектора на косо. Відношення векторів . . . . .	4.
§4. Складання векторів . . . . .	6.
§5. Віднімання векторів . . . . .	8.
§6. Розкладання векторів . . . . .	9.
§7. Проекції геометричної суми та різниці . . . . .	12.
§8. Скалярний добуток двох векторів . . . . .	13.
§9. Векторіальний добуток двох векторів . . . . .	14.
§10. Векторіальний добуток векторів, наложений на осі координат . . . . .	19.
§11. Векторіальний добуток геометричної суми . . . . .	22.
§12. Скалярний добуток векторів . . . . .	27.
§13. Теорема дотично скалярного добутку . . . . .	28.

§14.	Скалярний здобуток векторів, по- ложених на осях координат. . . . .	29.
§15.	Момент вектора відносно точки	30.
§16.	Момент геометричної суми векто- рів з початком в одній точці . . . . .	32.
§17.	Координати вектора. . . . .	33.
§18.	Складові моменти вектора відно- сно довільної точки . . . . .	35.
§19.	Момент вектора відносно осі. . . . .	37.
§20.	Система векторів. . . . .	38.
§21.	Складові на осях загальної вислід- ної та вислідного моменти. . . . .	40.
§22.	Пара векторів. . . . .	41.
§23.	Еквівалентні системи векторів	42.
§24.	Похідна вектора. . . . .	46.
§25.	Складові похідної вектора на осях системи координат. . . . .	49.
§26.	Похідні вищого порядку вектора	51.
§27.	Інтегрування векторів. . . . .	52.

## Розділ I.

### Кінематика

#### 1. Кінематика точки.

#### Глава I. Швидкість руху.

§28	Загальні уваги. . . . .	54.
§29	Рівняння руху. . . . .	58.

§138.	Момент безвладности.....	648
§139.	Загальні методи обчислення мо- мента безвладности.....	651
§140.	Теорема дотична моменту без- владности.....	664.
§141.	Моменти безвладности відносно осів, що перетинаються в одній точці.....	666.
§142.	Де-які зауваження що до відно- шення між моментами безвлад- ности відносно осі, відносно площ та відносно точки.....	673.

### Глава III. Принцип Д'Аламбера.

§143.	Сила безвладности. Принцип Д'Аламбера в разі руху точки..	679.
§144.	Принцип Д'Аламбера в разі ру- ху системи.....	683.
§145.	Основне рівняння динаміки системи.....	686

### Глава IV. Проілюстрація ви- сновків динаміки системи до обчислення де-яких рухів цільного тіла.

§145 <sub>a</sub>	Обертання цільного тіла кру- глої осі.....	689.
-------------------	---	------

§146.	Складке або фізичне вимірювання...	707
	Глава V. Імпульсивні або ударні сили. . . . .	711
§147.	Імпульс сили. . . . .	711
§148.	Імпульсивні сили. . . . .	715
§149.	Удар в разі системи матеріальних точок. . . . .	721
§150.	Удар між цінкими тілами...	726
§151.	Приклади удару між цінкими тілами. . . . .	731.

§30.	Скорість руху . . . . .	61.
§31.	Аналітичний вираз алгебраїчної вартості швидкості	63
§32.	Проекція руху на площину та на вісь . . . . .	67.
§33.	Рух на площі в полярній систе- мі координат . . . . .	68.
§34.	Спосіб Роберваля проведення до- тальної до кривої . . . . .	72.
§35.	Рух по колу . . . . .	79.
§36.	Векторальна швидкість . . . . .	81.
§37.	Складові швидкості в системі ці- ліндричній або півполярній . . . . .	83.
§38.	Рух в системі полярних коорди- нат в просторі	84.
Глава II. Прискорення.		
§39.	Вектор-прискорення . . . . .	87.
§40.	Проекція прискорення на дотий- ну та на голівну нормаль . . . . .	95.
§41.	Складові прискорення в полярній системі в разі плоского руху . . . . .	99.
§42.	Складові прискорення в циліндрич- ній системі координат . . . . .	102.
§43.	Рух з центральним прискоренням	103.
§44.	Рух по колу . . . . .	109.
§45.	Простий еліптичний або простий	

	гармонійний рух . . . . .	111.
§46.	Шурубний рух . . . . .	118.
	Глава III. Кінематика системи	
	Рух сталої системи точок.	
§47.	Загальні уваги . . . . .	129.
§48.	Рух поступовий . . . . .	133.
§49.	Рух оборотовий . . . . .	134.
§50.	Рух шурубний . . . . .	142.
§51.	Теорема проєкцій скоростей двох	
	точок рухомого тіла . . . . .	146.
§52.	Елементарний рух тіла . . . . .	147.
	Зміна системи порівняння.	
	Глава IV. Додавання скоростей.	
§53.	Рух абсолютний, зглядний та пе-	
	реносний . . . . .	149.
§54.	Теорема скоростей . . . . .	151.
§55.	Послідовна зміна кількох систем	
	порівняння . . . . .	156.
	Глава V. Додавання прискорень.	
§56.	Прискорення в разі поступового	
	переносного руху . . . . .	160.
§57.	Приклад відшукання абсолютного	
	вектора прискорення, коли пере-	
	носний рух не є поступовим . . . . .	165.
§58.	Складові абсолютного вектора -	

прискорення в загальному випадку руху точки . . . . . 168.

Глава VII. Додавання рухів.

§59. Додавання простолінійних рухів . . . . . 177.

§60. Приклад додавання рухів, коли згладний рух криволінійний . . . . . 186

§61. Рух плоскої фігури по площі . . . . . 196.

Розділ II.

Динаміка точки.

1. Рух вільної точки.

Глава I. Загальні закони.

§62. Попередні уваги . . . . . 202.

§63. Принцип інерції або безвладності . . . . . 203.

§64. Сила. Маса . . . . . 204.

§65. Додавання сил . . . . . 206.

§66. Система порівняння . . . . . 208.

§67. Вага тіла . . . . . 213.

§68. Основні ліри в механіці . . . . . 216.

Глава II. Рівняння руху точки.

§69. Диференціальні рівняння руху точки . . . . . 220

§70. Відшукання сили по даному руху . . . . . 222

§71. Відшукання руху по даній силі . . . . . 230.

§72. Силоче поле. Лінії сил . . . . . 235.

Глава III. Робота. Жива сила

§ 73.	Елементарна робота . . . . .	242
§ 74.	Приклади відшукання елементарної роботи . . . . .	248.
§ 75.	Ціла робота . . . . .	251.
§ 76.	Одиниця роботи . . . . .	259.
§ 77.	Силова функція. Потенціальна . . . . .	262.
§ 78.	Поверхня рівня . . . . .	277.
§ 79.	Теорема про похідне від силової функції поля . . . . .	281.
§ 80.	Складова сили похідного поля по довільному напрямку . . . . .	289.
§ 81.	Теорема про поле бездивергентної суми сил . . . . .	295.
§ 82.	Жива сила. Теорема про живу силу . . . . .	297.
§ 83.	Де-які висновки з теорем живої сили . . . . .	300.
§ 84.	Приложення теорем живої сили до інтегрування диференціальних рівнянь руху . . . . .	306
§ 85.	Приложення теорем піль до інтегрування диференціальних рівнянь руху . . . . .	310
	Глава IV. Де-які визначні випадки руху вільної точки.	
§ 86.	Рух матеріальної точки в одному	



	нітколу полі . . . . .	318.
§87	Криволінійний рух точки ваднама- нітколу полі . . . . .	324.
§88.	Рух точки в полі сили тягару при опорі середовища . . . . .	335.
§89.	Рух в полі центральної сили при- тягання, пропорційної віддаленню від центра . . . . .	352.
§90.	Рух матеріальної точки в полі цен- тральної сили притягання, обернено пропорційної квадрату віддалення від центра . . . . .	364.

2. Рівновага й рух невізьної  
точки.

Глава V. Сила реакції перепон.

§91.	Невізьна матеріальна точка. . . . .	378.
§92.	Сила реакції перепон. Принцип рів- ності чину та протичину . . . . .	380.
§93.	Мерта. Мерта в разі рівноваги. . . . .	384.
§94	Мерта в разі руху . . . . .	395.
§95.	Триклиди руху невізьної точки. Рух на поверхні, коли висхідна зада- тил сия $\varepsilon$ рівна нулю . . . . .	398.
§96	Рух матеріальної точки на похи- лій площі в полі сили тягару. . . . .	400.
§97	Математичне вагадо . . . . .	409.

§ 98. Циклоїдальне вантажю . . . . . 429.

Частина III  
С т а т і к а.

Глава I. Необхідні умови рівноваги

§ 99. Попередні умови . . . . . 433.

§ 100. Сили зовнішні і сили внутрішні . . . . . 435.

§ 101. Необхідні умови рівноваги . . . . . 437.

§ 102. Роздріб системи матеріальних точок . . . . . 438.

Глава II. Рівновага цінкового тіла

§ 103. Заміна системи сил . . . . . 443.

§ 104. Приведення до трьох сил . . . . . 446.

§ 105. Приведення до двох сил . . . . . 448.

§ 106. Теорема дотичня приведення сил . . . . . 450.

§ 107. Рівновага вільного цінкового тіла . . . . . 453.

§ 108. Умови рівноваги в цінковому тілі трьох сил . . . . . 458.

Глава III. Еквівалентні системи сил в цінковому тілі.

§ 109. Про еквівалентні системи сил в цінковому тілі взагалі . . . . . 466.

§ 110. Система, еквівалентна одній силі . . . . . 472.

§ 111. Система, еквівалентна елементарній парі сил. Еквівалентні елементарні пари сил. Додавання елементарних пар . . . . . 479.

§112.	Система сил, еквівалентна одній силі та парі сил . . . . .	482
§113.	Загальне дослідження приведення системи сил . . . . .	484
	Глава <u>IV</u> . Рівнодійні сили. Осередок ваги.	
§114.	Приведення системи рівнодійних сил . . . . .	488.
§115.	Осередок рівнодійних сил . . . . .	493.
§116.	Момент сили відносно площини . . . . .	502
§117.	Осередок тягарю . . . . .	505.
§118.	Центр тягарю поверхонь та ліній . . . . .	510.
§119.	Обрахунок координат центра тягарю . . . . .	511.
§120.	Де-які властивості центра тягарю однородних тіл . . . . .	516
§121.	Приклади відшукання осередка тягарю інтегруванням . . . . .	534.
§122.	Теорема Гюльдена (Guldin) . . . . .	536
	Глава <u>V</u> . Рівновага нівільного тіла	
§123.	Загальні uwagi . . . . .	541.
§124.	Рівновага циткого тіла, що має нерухому точку . . . . .	543.
§125.	Рівновага тіла, що має сталу вісь . . . . .	548.
§126.	Рівновага тіла, що є положеним на сталій площі . . . . .	564.

§127.	Невірна система матеріальних точок . . . . .	581.
§128.	Гіпнотична трубка, кетричка та аетатична . . . . .	597.

## Розділ IV.

### Динаміка системи.

#### Глава I. Загальні рівняння руху системи.

§129.	Загальні зауваження . . . . .	603.
§130.	Кількість руху . . . . .	608.
§131.	Система векторів кількостей руху . . . . .	612.
§132.	Рух осередка тягару системи . . . . .	614.
§133.	Теорема моментів кількостей руху, або кінетичних моментів системи . . . . .	620.
§134.	Рух системи згідно з законом тіль . . . . .	623.

§135.

§136.	Теорема живої сили для системи . . . . .	636.
§137.	Приложення теорем живої сили . . . . .	641.

#### Глава II. Обертання цінкого тіла круг осі.

#### Момент безвідносності.