

## СОДЕРЖАНИЕ

От редакции . . . . .	3
-----------------------	---

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Введение . . . . .	7
--------------------	---

Часть первая. <b>Кинематика</b> . . . . .	10
---	----

Глава I. Движение, скорость и ускорение точки . . . . .	11
---	----

§ 1. Закон движения (11). § 2. Примеры для определения траектории (13).  
 § 3. Равномерное движение (18). § 4. Переменное движение и его скорость (19). § 5. Проекция скорости на какую-нибудь ось (22). § 6. Выражение величины и направления скорости в полярных координатах (26). § 7. Прямолинейное переменное движение (31). § 8. Полное ускорение (35). § 9. Годограф скорости (43). § 10. Проекции ускорения на касательную и главную нормаль траектории (48). § 11. Девиация (54).

Глава II. Сложение движений точки . . . . .	57
---	----

§ 1. Введение (57). § 2. Сложение скоростей (58). § 3. Аналитическое определение величины и направления сложной скорости (63). § 4. Сложение гармонических колебаний (66). § 5. Метод Роберваля для проведения касательных (69). § 6. Разложение скоростей (74). § 7. Сложение ускорений (77).

Глава III. Движение неизменяемой системы . . . . .	85
--	----

§ 1. Введение (85). § 2. Поступательное движение (86). § 3. Вращательное движение (88). § 4. Перемещение неизменяемой системы параллельно данной плоскости (92). § 5. Ускорение точек плоской фигуры, перемещающейся в ее плоскости (98). § 6. Определение перемещения мгновенного центра вращения (100). § 7. Движение неизменяемой системы, имеющей неподвижную точку (114). § 8. Общий случай движения системы (117).

Глава IV. Сложение движений системы . . . . .	122
---	-----

§ 1. Введение (122). § 2. Сложение поступательных движений (122). § 3. Сложение вращательного движения и поступательного, перпендикулярного оси вращения (123). § 4. Сложение двух вращательных движений



около параллельных осей (127). § 5. Сложение вращательных движений около осей, пересекающихся в одной точке (135). § 6. Сложение вращательного и поступательного движений, скорости которых направлены, как угодно (139). § 7. Сложение двух вращательных движений около непараллельных и непересекающихся осей (141). § 8. Сложение двух винтовых движений (144). § 9. Сложение нескольких поступательных и вращательных движений (149). § 10. Разложение движений (150).

## Глава V. Аналитическое исследование движений неизменяемой системы . . . . . 152

§ 1. Формулы Эйлера (152). § 2. Теорема Даламбера (155). § 3. Движение свободной неизменяемой системы (158). § 4. Ускорения точек неизменяемой системы, имеющей неподвижную точку (162). § 5. Ускорения точек свободной системы (166). § 6. Аналитический вывод параллелограмма скоростей (168). § 7. Центр ускорения (170). § 8. Аналитическое доказательство теоремы Кориолиса (172).

## Часть вторая. Геометрическая статика . . . . . 176

### Глава I. Общее введение в статику и динамику . . . . . 176

§ 1. Определения (176). § 2. Основные законы механики (180). § 3. Действие силы на материальную точку (184).

### Глава II. Сложение сил . . . . . 191

§ 1. Сложение сил, направленных по одной прямой (191). § 2. Теорема параллелограмма сил (193). § 3. Доказательство Лапласа правила параллелограмма сил (196). § 4. Статика материальной точки (202). § 5. Статика твердого тела (205). § 6. Силы равные, равнодействующие, уравнивающие и эквивалентные (206). § 7. Сложение сил, пересекающихся в одной точке (208). § 8. Разложение сил на несколько пересекающихся сил (208). § 9. Сложение параллельных сил (210). § 10. Разложение силы на две параллельные (215). § 11. Сложение многих параллельных сил. Понятие о центре параллельных сил (216). § 12. Условия равновесия твердого тела под действием сил, пересекающихся в одной точке (218).

### Глава III. Момент силы . . . . . 219

§ 1. Определение (219). § 2. Теорема Вариньона (220). § 3. О равновесии рычага (225). § 4. Аналитическое выражение момента силы относительно центра (227). § 5. Момент силы относительно оси (228). § 6. Условие равновесия твердого тела, имеющего неподвижную ось (234). § 7. Аналитическое определение моментов силы относительно осей координат (235). § 8. Аналитическое определение координат центра параллельных сил (238).

### Глава IV. Центр тяжести . . . . . 241

§ 1. Координаты центра тяжести (241). § 2. Центр тяжести периметра треугольника (249). § 3. Центр тяжести части периметра правильного многоугольника (250). § 4. Центр тяжести дуги круга (252). § 5. Центр тяжести площади треугольника (253). § 6. Центр тяжести трапеции (254). § 7. Центр тяжести площади произвольного четырехугольника (257). § 8. Центр тяжести кругового сектора (258). § 9. Центр ти-



жести кругового сегмента (259). § 10. Центр тяжести боковой поверхности прямой призмы (261). § 11. Центр тяжести боковой поверхности пирамиды (262). § 12. Центр тяжести полной поверхности пирамиды (263). § 13. Центр тяжести поверхности шарового сегмента (266). § 14. Центр тяжести объема призмы (267). § 15. Центр тяжести объема пирамиды (268). § 16. Центр тяжести объема параллельно усеченной пирамиды (271). § 17. Нахождение центра тяжести полной трехгранной пирамиды по способу Пуансо (275). § 18. Центр тяжести объема шарового сектора (276). § 19. Центр тяжести объема шарового сегмента (278). § 20. Теоремы Гульдена (280).

## Глава V. Теория пар . . . . . 283

§ 1. Равнодействующая и момент пары (283). § 2. Эквивалентность пар (291). § 3. Сложение пар (295). § 4. Общие теоремы о сложении сил (299).

## Глава VI. О равновесии . . . . . 307

§ 1. Условия равновесия свободного тела, когда силы лежат в одной плоскости (307). § 2. Равновесие несвободного тела, когда все силы, действующие на тело, лежат в одной плоскости (310). § 3. О равновесии твердого тела, на которое действуют силы, расположенные в пространстве как-нибудь (322). § 4. Условия равновесия несвободного тела (326).

## Часть третья. Динамика точки . . . . . 339

### Глава I. Свободная материальная точка . . . . . 340

§ 1. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки (340). § 2. Сила инерции (342). § 3. Центробежная и центростремительная силы (343). § 4. Размер механических величин и их измерения (345). § 5. Прямолинейное движение свободной материальной точки (348). § 6. Падение тела с весьма большой высоты (355). § 7. Падение тел в сопротивляющейся среде (360). § 8. Движение тела, брошенного снизу вверх (365). § 9. Криволинейное движение свободной материальной точки (369). § 10. Движение материальной точки под действием центра, притягивающего силой, прямо пропорциональной расстоянию (370). § 11. Движение тела, брошенного под углом к горизонту (373). § 12. Отыскание огибающей всех параболических траекторий при постоянном  $w$  (378).

### Глава II. Основные теоремы механики для свободной материальной точки . . . . . 380

§ 1. Введение (380). § 2. Теорема живых сил (381). § 3. Консервативность сил природы (383). § 4. Теорема площадей (392). § 5. Движение под действием центральных сил. Формулы Бине (400). § 6. Движение планет (404). § 7. Движение материальной точки под действием центра, отталкивающего по закону Ньютона (416). § 8. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, в сопротивляющейся среде (421).

### Глава III. Несвободная материальная точка . . . . . 430

§ 1. Равновесие материальной точки на поверхности (430). § 2. Равновесие материальной точки на линии (434). § 3. Движение несвободной материальной точки (437). § 4. Теорема живых сил для несвободной



материальной точки (439). § 5. Давление движущейся материальной точки на удерживающую поверхность (447). § 6. Давление движущейся материальной точки на удерживающую ее линию (454). § 7. Движение материальной точки по поверхности по инерции (457). § 8. Теория математического маятника (458). § 9. Задача Абеля (466). § 10. Движение маятника в сопротивляющейся среде (470). § 11. Относительное движение материальной точки (475). § 12. Задача Ампера (477). § 13. Влияние вращения Земли на падение тел (481). § 14. Задача Фуко (484). § 15. Задача Ньютона (490).

#### Часть четвертая. Аналитическая статика . . . . . 493

§ 1. О связях (493). § 2. Метод возможных перемещений для материальной точки (498). § 3. Методы возможных перемещений для системы (521). § 4. Равновесие неизменяемой системы (552). § 5. Равновесие нитяного многоугольника (556). § 6. Равновесие гибкой нити (566). § 7. Равновесие гибкой нити под действием центральных сил (583).

#### Часть пятая. Динамика системы . . . . . 587

§ 1. Начало Даламбера (587). § 2. Дифференциальные уравнения движения системы (596). § 3. Движение динамической системы (600). § 4. Основные теоремы динамики (610). § 5. Дифференциальные уравнения в форме Лагранжа (637). § 6. Задача о регуляторе Уатта (650). § 7. Уравнения Гамильтона (654). § 8. Начало Гамильтона и начало наименьшего действия (658). § 9. О прочности равновесия системы (666). § 10. О моментах инерции (671). § 11. Динамика твердого тела: движения вращательное, поступательное и параллельно плоскости (683). § 12. Уравнения движения тела около неподвижной точки (699). § 13. Движение по инерции тела, имеющего неподвижную точку (703). § 14. Движение свободного твердого тела (715). § 15. Теория гироскопов (718). § 16. Удар тел (719). § 17. Удар двух шаров (727). § 18. Удар тел произвольной формы (731).

### ГИДРОСТАТИКА И ГИДРОДИНАМИКА

#### Часть первая. Гидростатика . . . . . 745

§ 1. Основное свойство жидкости (745). § 2. Жидкость, как динамическая система (748). § 3. Обобщенная формула Грина (751). § 4. Условие равновесия несжимаемой жидкости, как геометрической системы (754). § 5. Следствия из общих уравнений равновесия (762). § 6. Примеры равновесия жидкости (768). § 7. Давление тяжелой жидкости на погруженные тела (786). § 8. Закон Архимеда (792). § 9. Равновесие плавающих тел (799). § 10. О наибольшем числе положений равновесия призмы, плавающей по образующим (821). § 11. Об устойчивости равновесия плавающих тел (831). § 12. Барометрическая формула для определения высоты места подъема над поверхностью Земли (834).

#### Часть вторая. Гидродинамика . . . . . 837

§ 1. Введение (837). § 2. Уравнения гидродинамики в форме Эйлера (838). § 3. Уравнения гидродинамики в форме Лагранжа (845). § 4. Установившееся движение и движение с потенциалом скоростей. Теоремы Бернулли и Лагранжа (851). § 5. Теоремы Гельмгольца о вихрях (858).



## ТЕОРИЯ ПРИТЯЖЕНИЯ

<b>Глава I. Притяжение точки, линии, плоскости и тела . . . . .</b>	<b>875</b>
<p>§ 1. Общие формулы теории притяжения (875). § 2. Потенциальная функция для сил притяжения телом материальной точки (877). § 3. Закон притяжения, пропорционального расстоянию (879). § 4. Закон притяжения Ньютона. Притяжение телом весьма удаленной точки (881). § 5. Притяжение материальной дугой круга точки, помещенной в ее центре (883). § 6. Притяжение материальной прямой (884). § 7. Притяжение материальной площадью (887). § 8. Притяжение бесконечным плоским материальным слоем конечной толщины (890). § 9. Притяжение бесконечно длинными цилиндрами (891). § 10. Притяжение бесконечно длинным круглым цилиндром (892). § 11. Притяжение сфер (898). § 12. Аналитическое исследование притяжения сфер (903). § 13. Притяжение многогранников (909).</p>	
<b>Глава II. Притяжение эллипсоидов . . . . .</b>	<b>917</b>
<p>§ 1. Теорема Ньютона (917). § 2. Теорема Айвори (918). § 3. Теорема Маклорена (923). § 4. Теорема Лапласа (926). § 5. Метод Шаля (930). § 6. Притяжение эллипсоидами вращения (936). § 7. Силы притяжения эллипсоидами в форме Дирихле (944). § 8. Потенциал силы притяжения эллипсоида (948).</p>	
<b>Глава III. Общая теория потенциала . . . . .</b>	<b>953</b>
<p>§ 1. Свойства потенциальной функции (953). § 2. Теорема Лапласа (964). § 3. Теорема Пуассона (965). § 4. Теорема Грина (970). § 5. Теоремы Гаусса (973). § 6. Теоремы Дирихле (976).</p>	