

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**А.А. Папин**

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА:  
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ**

Учебное пособие



Барнаул

---

Издательство  
Алтайского государственного  
университета  
2014

УДК 517.95 + 531.1 + 531.3

П173

**Рецензенты:**

доктор технических наук, профессор *Н.М. Оскорбин*;  
доктор физико-математических наук, профессор *Е.Д. Родионов*

**П173 Папин, А.А.**

Теоретическая механика: решение задач : учебное пособие /  
А.А. Папин. — Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2014. — 114 с.  
ISBN 978-5-7904-1775-7

Представлены методы решения задач теоретической механики по следующим разделам: кинематика, статика, динамика и аналитическая механика точки, системы материальных точек и твердого тела.

Предназначено для студентов вузов, где читаются курсы лекций по теоретической механике.

**УДК 517.95 + 531.1 + 531.3**

*Настоящее издание опубликовано в рамках реализации  
Программы стратегического развития  
Алтайского государственного университета*

ISBN 978-5-7904-1775-7

© Папин А.А., 2014  
© Оформление. Издательство  
Алтайского государственного  
университета, 2014

# Оглавление

<b>Предисловие</b>	<b>3</b>
<b>1. Кинематика</b>	<b>7</b>
Занятие 1. Трасктория, скорость, ускорение точки . . . . .	7
Занятие 2. Криволинейные координаты точки . . . . .	11
Занятие 3. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	17
Занятие 4. Плоское движение твердого тела . . . . .	21
Занятие 5. Движение твердого тела, имеющего неподвижную точку . . . . .	28
Занятие 6. Сложное движение точки . . . . .	32
Занятие 7. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей	38
<b>2. Динамика</b>	<b>42</b>
Занятие 1. Плоская сходящаяся система сил (линии действия сил пересекаются в одной точке) . . . . .	44
Занятие 2. Плоская система параллельных сил; общий случай плоской системы сил . . . . .	47
Занятие 3. Равновесие при наличии трения . . . . .	51
Занятие 4. Равновесие пространственной системы сил . . . . .	55
Занятие 5. Центр тяжести . . . . .	60
Занятие 6. Прямая и обратная задачи механики . . . . .	63
Занятие 7. Общие теоремы динамики точки . . . . .	67
Занятие 8. Движение под действием центральной силы . . . . .	70
Занятие 9. Смешанные задачи . . . . .	73
<b>3. Динамика системы материальных точек</b>	<b>76</b>
Занятие 1. Уравнения движения, центр масс . . . . .	76
Занятие 2. Моменты инерции твердых тел . . . . .	80

Занятие 3.	Общие теоремы динамики системы . . . . .	85
Занятие 4.	Динамика плоского движения твёрдого тела . . . . .	92
Занятие 5.	Смешанные задачи . . . . .	94
<b>4. Аналитическая механика</b>		<b>97</b>
Занятие 1.	Общее уравнение динамики . . . . .	97
Занятие 2.	Уравнения Лагранжа второго рода . . . . .	100
Занятие 3.	Канонические уравнения движения . . . . .	105
<b>Библиографический список</b>		<b>110</b>

*Научное издание*

**Папин Александр Алексеевич**

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА:  
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ**

Учебное пособие

Редактор *Л.И. Базина*

Подготовка оригинал-макета *В.А. Гоман*

Издательская лицензия ЛР 020261 от 14.01.1997

Подписано в печать 25.12.2014

Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 6,7. Тираж 100. экз. Заказ 12.

Типография Алтайского государственного университета:

656049, Барнаул, ул. Димитрова, 66