

УДК 531(075)

ББК 22.21я7

С34

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:  
проф. И. И. Галимзянова  
доц. Д. В. Бережной*

**Сидорин С. Г.**

**С34** Теоретическая механика = Theoretical Mechanics : учебное наглядное пособие / С. Г. Сидорин, Г. Р. Тимирбаева; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2018. — 136 с.

ISBN 978-5-7882-2376-6

Представлены слайды лекций по дисциплине «Теоретическая механика», приведены контрольные задания.

Предназначено для студентов академического бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Подготовлено на кафедре теоретической механики и сопротивления материалов.

**УДК 531(075)**

**ББК 22.21я7**

ISBN 978-5-7882-2376-6

© Сидорин С. Г., Тимирбаева Г. Р., 2018

© Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018

## Содержание

## Contents

<b>Предисловие .....</b>	<b>3</b>
<b>Введение .....</b>	<b>5</b>
<b>Статика .....</b>	<b>6</b>
Основные понятия .....	7
Аксиомы статики .....	9
Проекция силы .....	13
Система сходящихся сил .....	15
Уравнения равновесия сходящихся сил .	16
Теорема о трех силах .....	18
Момент силы относительно точки .....	19
Пара сил .....	22
Теорема Вариньона .....	25
Метод Пуансо .....	27

<b>Preface .....</b>	<b>3</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>5</b>
<b>Statics .....</b>	<b>6</b>
Basic concepts .....	7
Axioms of statics .....	9
Projection of force .....	13
Concurrent system of forces .....	15
Equilibrium equations of concurrent forces .....	16
Three-force theorem .....	18
Moment of force about the point .....	19
Couple of forces .....	22
Varignon theorem .....	25
Poinsot method .....	27

Содержание	132	Contents
Произвольная плоская система сил .....	28	Arbitrary system of planar forces ..... 28
Свободное тело и связи .....	31	Free body diagram ..... 31
Виды связей и их реакции .....	32	Constrains and their reactions ..... 32
Схема свободного тела .....	36	Free body diagram ..... 36
Определение реакций связей .....	37	The determination of reactions ..... 37
Понятие силы трения .....	42	The concept of frictional force ..... 42
Коэффициенты трения .....	44	Coefficients of friction ..... 44
Определение коэффициента трения .....	45	Determination of the coefficient of static friction ..... 45
Угол трения .....	46	Angle of friction ..... 46
Способы уменьшения трения .....	51	Methods for reducing friction..... 51
<b>Кинематика .....</b>	<b>56</b>	<b>Kinematics .....</b> 56
Кинематика точки .....	57	Kinematics of a particle ..... 57
Способы задания движения точки .....	58	Methods of specifying the motion of a particle ..... 58

<i>Содержание</i>	133	<i>Contents</i>	
Векторный способ .....	59	A position-vector's method .....	59
Координатный способ .....	64	Cartesian coordinates method .....	64
Естественный способ .....	69	Normal-tangent coordinates method ...	69
Пример расчета кинематических характеристик точки .....	74	The example of calculation of kinematic characteristics of the particle .....	74
Плоское движение твердого тела .....	79	Rigid body planar motion .....	79
Поступательное движение .....	80	Translational motion .....	80
Вращательное движение .....	84	Rotational motion .....	84
Произвольное плоское движение твердого тела .....	88	General planar motion of the body .....	88
Мгновенный центр скоростей .....	95	The instantaneous velocity center .....	95
<b>Динамика .....</b>	<b>103</b>	<b>Kinetics .....</b>	<b>103</b>
Законы динамики Ньютона .....	104	Newton's laws of kinetics .....	104
Основной закон динамики .....	105	Kinetics basic law .....	105
Формы представления основного закона динамики .....	106	Forms of the basic law of kinetics .....	106

<i>Содержание</i>	134	<i>Contents</i>
Основные задачи динамики .....	110	Basic Kinetics problems ..... 110
Первая задача динамики .....	110	The First Kinetics problem ..... 110
Вторая задача динамики .....	111	The Second Kinetics problem ..... 111
Общие теоремы динамики .....	113	General Kinetics Theorems ..... 113
Теорема об изменении количества движения .....	113	The theorem of change of momentum 113
Работа силы .....	115	Work of force ..... 115
Теорема об изменении кинетической энергии точки .....	117	The theorem of changing the kinetic energy of a particle ..... 117
Контрольные задания и вопросы тестов .....	123	Control tasks and quizzes ..... 123
Литература .....	130	Literature ..... 130