

УДК 531(075.8)  
ББК 22.21я73  
Д 90

Рецензент – профессор, доктор технических наук А.М. Пищухин

Д 90 **Дырдина, Е. В.**  
Введение в инженерную механику: статика и кинематика твердого тела:  
учебное пособие / Е. В. Дырдина, И. И. Мосалева; Оренбургский гос.  
ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2016 – 157 с.  
**ISBN 978-5-7410-1434-9**

В учебном пособии рассмотрены основные определения теоретической механики по разделам «Статика», «Кинематика», приведены варианты контрольных заданий и примеры их выполнения.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего образования по техническим направлениям бакалавриата, при выполнении самостоятельной работы по дисциплине «Механика» (раздел «Теоретическая механика»)

УДК 531(075.8)  
ББК 22.21я73

ISBN 978-5-7410-1434-9	©Дырдина Е.В., Мосалева И.И., 2016 ©ОГУ, 2016
------------------------	---

## Содержание

Введение.....	6
1 Произвольная плоская система сил.....	8
1.1 Основные понятия и определения.....	8
1.1.1 Сила. Проекция силы на ось .....	8
1.1.2 Момент силы относительно точки .....	9
1.1.3 Пара сил. Момент пары .....	10
1.1.4 Основная теорема статики .....	11
1.1.5 Теорема Вариньона .....	13
1.1.6 Связи. Силы реакции связей .....	14
1.1.7 Аксиома связей (принцип освобождаемости от связей).....	14
1.1.8 Некоторые виды связей и их реакции .....	15
1.2 Вопросы для самоконтроля.....	15
1.3 Контрольное задание №1. Равновесие твердого тела .....	16
1.3.1 Содержание задания .....	16
1.3.2 Порядок решения задач .....	21
1.4 Примеры выполнения контрольного задания №1. Равновесие твердого тела .....	21
2 Произвольная пространственная система сил .....	29
2.1 Основные понятия и определения.....	29
2.1.1 Проекция силы на плоскость .....	29
2.1.2 Общие сведения.....	30
2.1.3 Момент силы относительно оси .....	31
2.1.4 Пара сил.....	33
2.1.5 Основная теорема статики (теорема Пуансо) .....	34
2.1.6 Условия равновесия произвольной пространственной системы .....	34
2.1.7 Некоторые виды связей и их реакции .....	36
2.2 Вопросы для самоконтроля.....	37
2.3 Контрольное задание №2. Равновесие твердого тела. Произвольная пространственная система сил.....	37

2.3.1 Содержание задания .....	37
2.3.2 Порядок решения задач .....	42
2.4 Пример выполнения контрольного задания №2. Равновесие твердого тела. Произвольная пространственная система сил .....	43
3 Кинематика точки .....	50
3.1 Общие сведения.....	50
3.2 Способы задания движения точки.....	50
3.3 Векторный способ .....	53
3.4 Координатный способ.....	54
3.5 Естественный способ .....	55
3.6 Вопросы для самоконтроля.....	61
3.7 Контрольное задание №3. Кинематика материальной точки.....	62
3.7.1 Содержание задания .....	62
3.7.2 Порядок выполнения задания .....	65
3.8 Пример выполнения контрольного задания №3. Кинематика материальной точки.....	66
3.9 Примеры нахождения уравнения траектории по заданным уравнениям движения точки .....	70
4 Простейшие движения твердого тела .....	75
4.1 Основные понятия и определения.....	75
4.1.1 Поступательное движение.....	75
4.1.2 Вращательное движение.....	75
4.1.3 Скорости и ускорения точек вращающегося твердого тела.....	79
4.1.4 Векторные формулы для определения скоростей и ускорений точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.....	82
4.1.5 Передаточные механизмы .....	84
4.2 Вопросы для самоконтроля.....	87
4.3 Контрольное задание №4. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях.....	87
4.3.1 Содержание задания .....	87

4.3.2 Рекомендации к решению задач .....	88
4.4 Пример выполнения контрольного задания №4 .....	91
5 Плоскопараллельное движение твердого тела.....	96
5.1 Основные понятия и определения.....	96
5.1.1 Уравнения движения. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное .....	96
5.1.2 Определение скоростей точек тела .....	99
5.1.3 Определение ускорений точек тела.....	105
5.2 Вопросы для самоконтроля.....	106
5.3 Контрольное задание №5. Кинематический анализ плоского механизма.....	107
5.3.1 Содержание задания .....	107
5.3.2 Рекомендации к решению задач .....	117
5.4 Примеры выполнения задания №5 .....	118
6 Сложное движение точки .....	135
6.1 Общие сведения.....	135
6.1.1 Основные определения.....	135
6.1.2 Теорема сложения скоростей.....	138
6.1.3 Теорема сложения ускорений (теорема Кориолиса) .....	139
6.1.4 Модуль и направление ускорения Кориолиса .....	140
6.2 Вопросы для самоконтроля.....	145
6.3 Контрольное задание №6. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки .....	145
6.3.1 Содержание задания .....	145
6.3.2 Рекомендации к решению задач .....	148
6.4 Пример выполнения задания №6. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки .....	148
7 Литература, рекомендуемая для изучения дисциплины.....	155
Список использованных источников .....	157