

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

М.П. САРИНА

КОЛЕБАНИЯ, ВОЛНЫ, ОПТИКА

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Часть 1

Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2013

УДК 534+535](075.8)
С 201

Рецензенты:

А.В. Баранов, канд. физ.-мат. наук, доцент;

Ю.В. Соколов, канд. техн. наук, доцент

Сарина М.П.

С 201 Колебания, волны, оптика. Колебания и волны Ч. 1 : учеб. пособие. / М.П. Сарина. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. – 100 с.

ISBN 978-5-7782-2355-4

В учебном пособии представлена теория по разделу физики колебаний и волн, рассмотрены типичные задачи по теме, подобраны задачи для самостоятельного решения. Учебное пособие может быть использовано преподавателями и студентами при изучении раздела «Колебания и волны».

Работа подготовлена на кафедре прикладной
и теоретической физики

Сарина Марина Павловна

КОЛЕБАНИЯ, ВОЛНЫ, ОПТИКА

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Часть 1

Учебное пособие

Редактор *Н.А. Лукашова*

Выпускающий редактор *И.П. Брованова*

Корректор *И.Е. Семенова*

Дизайн обложки *А.В. Ладыжская*

Компьютерная верстка *Л.А. Веселовская*

Подписано в печать 25.11.2013. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Тираж 300 экз.
Уч.-изд. л. 5,8. Печ. л. 6,25. Изд. № 172. Заказ № 1515. Цена договорная

Отпечатано в типографии
Новосибирского государственного технического университета
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

УДК 534+535](075.8)

ISBN 978-5-7782-2355-4

© Сарина М.П., 2013

© Новосибирский государственный
технический университет, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	3
1. ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ	4
1.1. Механические гармонические колебания	6
1.2. Гармонический осциллятор.....	8
1.3. Графический способ изображения гармонических колебаний	13
1.4. Сложение гармонических колебаний одного направления	13
1.5. Биения	15
1.6. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.....	17
2. ЗАТУХАЮЩИЕ КОЛЕБАНИЯ	20
2.1. Затухающие колебания пружинного маятника	23
2.2. Затухающие колебания в колебательном контуре	25
3. ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ	27
3.1. Резонанс	27
3.2. Вынужденные колебания в колебательном контуре	30
4. ВОЛНЫ	35
4.1. Уравнение волны.....	36
4.2. Стоячие волны	38
4.3. Колебания струны	41
4.4. Звуковые волны	42
4.5. Эффект Доплера для звуковых волн.....	44
4.6. Электромагнитные волны.....	46
5. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ.....	51
5.1. Гармонические колебания	51
5.2. Затухающие колебания	62
5.3. Вынужденные колебания.....	69
5.4. Волны	78
6. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ	87
6.1. Гармонические колебания	87
6.2. Затухающие колебания	93
6.3. Вынужденные колебания.....	95
6.4. Волны	97
Библиографический список.....	99