



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

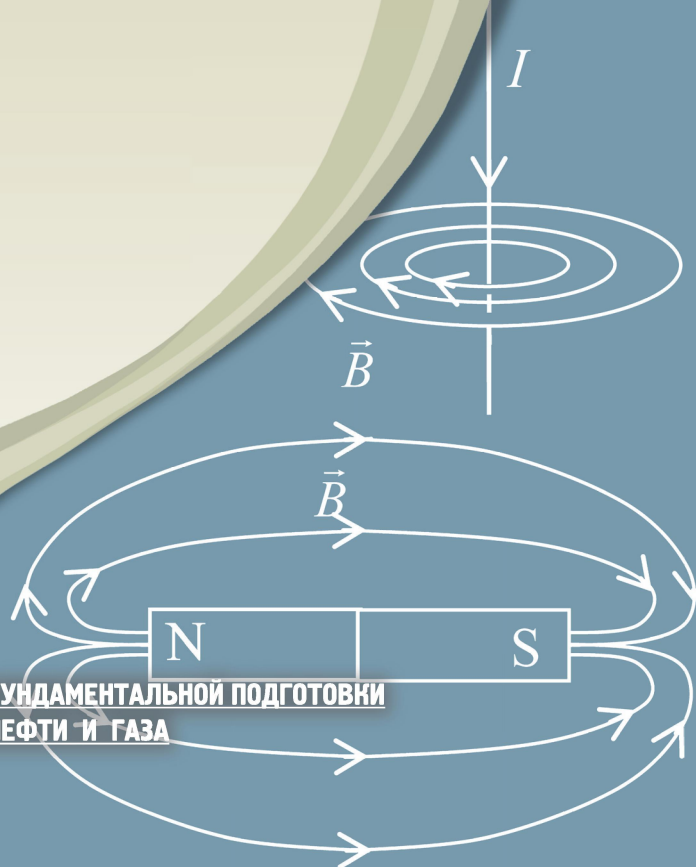
Г. П. Киселева

В. М. Киселев

# ФИЗИКА

Учебное  
пособие

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ  
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА  
ФИЗИКА



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Сибирский федеральный университет

**Г. П. Киселева, В. М. Киселев**

# **ФИЗИКА**

Допущено Научно-методическим советом по физике  
Министерства образования и науки Российской Федерации  
в качестве учебного пособия для подготовительных отделений  
высших учебных заведений  
(пр. № 29 от 30.11.2009 г.)

Красноярск  
СФУ  
2011

УДК 53(07)

К38

Рецензенты:

В. И. Тесленко, д-р пед. наук, профессор Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;

И. С. Виноградова, д-р физ.-мат. наук, профессор Сибирского государственного технологического университета

**Киселева, Г. П.**

К38 Физика : учеб. пособие для подготовительных отделений / Г. П. Киселева, В. М. Киселев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 308 с.  
ISBN 978-5-7638-2315-8

Цель пособия – упорядочить полученные в школе знания, научить применять эти знания для решения разнообразных физических задач в системе довузовской подготовки.

Каждый раздел пособия содержит: краткие теоретические сведения, методы и примеры решения задач, подборку задач для аудиторной и самостоятельной работы, проверочный тематический тест.

Предназначено организаторам подготовительных курсов, учителям физики в процессе подготовки к итоговой аттестации в школе и вступительным испытаниям в вуз, учащимся старших классов средних школ, лицеев и техникумов, слушателям подготовительных отделений и курсов. Будет полезно также студентам первых курсов технических специальностей.

Допущено НМС по физике МОиН РФ под председательством академика РАН Ж.И. Алферова в качестве учебного пособия для подготовительных отделений высших учебных заведений.

УДК 53(07)

© Сибирский

федеральный

университет, 2011

ISBN 978-5-7638-2315-8

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее пособие предназначено слушателям подготовительных отделений и подготовительных курсов разной продолжительности, а также учащимся старших классов для организации самостоятельной работы при подготовке к экзаменам по физике. Его содержание соответствует требованиям, предъявляемым на вступительных испытаниях по физике в вуз.

Книга представляет собой обобщение многолетнего опыта работы авторов в системе довузовской подготовки, на подготовительном отделении и подготовительных курсах институтов, в настоящее время входящих в состав Сибирского федерального университета.

Пособие не может заменить учебники физики в плане изложения теоретических основ физики, доказательства и выводов большинства положений, истории важнейших открытий. Основная его цель— упорядочить теоретические знания, полученные в школе, восполнить недостающие знания, а главное, научить применять эти знания для решения физических задач разной степени сложности.

Очевидно, что решение любой физической задачи есть результат решения системы уравнений, отражающих математическую запись условия задачи. В связи с этим в первой главе книги приведены основные необходимые сведения из элементарной математики, векторной алгебры, начал анализа.

Несмотря на особенности методов решения задач из разных разделов физики, общий план действий везде одинаков:

1. Выделив ключевые слова из условия, определить явление, описанное в задаче.
2. Сделать чертеж, иллюстрирующий происходящие процессы, обозначить на нем все данные и неизвестные физические величины.
3. Сделать краткую запись условия задачи в единицах СИ.
4. На основании известных законов, связывающих между собой физические величины, записать такую систему уравнений, чтобы число уравнений в ней было равно числу неизвестных.
5. Решить систему уравнений. Подставить численные значения величин, используя для этого табличные данные. Сделать анализ полученного решения.

В главах 2–6 дан краткий справочный материал к каждому разделу курса физики средней школы, приведены рекомендации, методы и примеры реше-

ния задач (всего 149), задачи для аудиторной работы под руководством преподавателя, домашние для самостоятельной работы, а также проверочные тематические тесты. В конце каждого раздела даны ответы к задачам, а в конце книги ответы к тестам.

В главе 7 предлагаются контрольные тесты в формате ЕГЭ и региональных олимпиад по физике.

В приложении приведены справочные данные, необходимые для вычислений.

Предметный указатель облегчит отыскание нужных сведений в пособии.

Учебное пособие может быть полезным для учителей физики средних школ, гимназий, лицеев и техникумов, а также для студентов первых курсов технических специальностей.

# СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
Глава 1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ МАТЕМАТИКИ .....	5
Глава 2. МЕХАНИКА.....	15
2.1. Кинематика .....	15
Тест № 1. Кинематика .....	38
2.2. Динамика.....	41
Тест № 2. Динамика.....	64
2.3. Работа. Мощность. Энергия. Законы сохранения .....	67
Тест № 3. Законы сохранения.....	80
2.4. Элементы статики. Равновесие.....	82
Тест № 4. Элементы статики. ....	92
2.5. Гидростатика .....	94
Тест № 5. Гидростатика.....	100
2.6. Механические колебания и волны .....	102
Тест № 6. Механические колебания и волны. ....	111
Глава 3. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ.....	114
3.1. Молекулярная физика.....	114
3.2. Идеальный газ.....	115
Тест № 7. Молекулярная физика. Газовые законы.....	120
3.3. Термодинамика.....	132
3.4. Свойства паров и жидкостей. Тепловое расширение.....	136
Тест № 8. Термодинамика.....	153
Глава 4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ.....	153
4.1. Электростатика.....	172
Тест № 9. Электростатика.....	175
4.2. Законы постоянного тока .....	193
Тест № 10. Законы постоянного тока .....	196
4.3. Магнитное поле тока .....	199
4.4. Электромагнитная индукция .....	201
4.5. Электромагнитные колебания и волны .....	215
Тест № 11. Магнитные явления.....	218
Глава 5. ОПТИКА .....	218
5.1. Геометрическая оптика.....	223
5.2. Волновая оптика.....	236

Тест № 12. Оптика .....	201
Глава 6. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ .....	239
6.1. Элементы специальной теории относительности (СТО).....	239
6.2. Квантовые свойства света .....	240
6.3. Строение атома.....	242
6.4. Строение ядра атома.....	244
Тест № 13. Основы СТО и квантовой физики .....	256
Глава 7. КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТЫ .....	259
Библиографический список .....	284
Приложение .....	285
Предметный указатель .....	296