

С. В. Вахнина, К. Г. Черепова

ФИЗИКА

УЧЕБНЫЕ ТАБЛИЦЫ



Москва 2022

УДК 373.5:53
ББК 22.3я721
В22

Макет подготовлен при содействии ООО «Айдиономикс».

Вахнина, Светлана Васильевна.

В22 Физика / С. В. Вахнина, К. Г. Черепова. — Москва : Эксмо, 2022. — 224 с. — (Учебные таблицы. 5—11 классы).

ISBN 978-5-04-214959-7

В пособии основные темы школьного курса физики представлены в виде наглядных таблиц, что заметно ускоряет и упрощает процесс усвоения материала. Использование таблиц в качестве опорного конспекта не даст школьникам запутаться в большом объеме информации и позволит без труда найти ответ на интересующий их вопрос.

Книга станет незаменимым помощником учащимся 7—11 классов при подготовке к контрольным и экзаменам, а также будет полезна учителям для организации работы на уроках.

**УДК 373.5:53
ББК 22.3я721**

ISBN 978-5-04-214959-7

© Вахнина С.В., 2022
© ООО «Айдиономикс», 2022
© Оформление. ООО «Издательство
«Эксмо», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ФИЗИКА.....	6
Физические явления и термины	6
Измерение физических величин.....	8
Действия с векторами	10
МЕХАНИКА.....	12
Кинематика	13
Динамика.....	28
Статика	46
Законы сохранения	53
Механические колебания и волны.....	61
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	72
Молекулярно-кинетическая теория.....	72
Термодинамика	84
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.....	97
Электрическое поле.....	97
Законы постоянного тока.....	111
Магнитное поле.....	121
Электромагнитная индукция.....	131
Электромагнитные колебания и волны.....	142
Оптика	158
СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	188

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	191
Корпускулярно-волновой дуализм	191
Физика атома	202
Физика атомного ядра	208
АСТРОФИЗИКА.....	215
Солнечная система.....	215
Небесная механика	217
Малые тела Солнечной системы.....	219
Звёзды и галактики.....	220

ВВЕДЕНИЕ

Данное пособие является помощником в изучении, систематизации и обобщении знаний по физике за курс средней школы. Материал представлен в наглядной и удобной для восприятия форме — в виде таблиц, что существенно упрощает его запоминание.

Обобщающий курс изложен последовательно — от простого к сложному. Книга содержит практически все изучаемые в школьной программе физические законы, определения, основные формулы, изложенные в разделах «Механика», «Молекулярная физика», «Электродинамика», «Специальная теория относительности», «Квантовая физика и элементы астрофизики».

Теоретический материал проиллюстрирован примерами, поясняющими рисунками и графиками, которые позволяют детально разобраться в темах школьного курса и отработать навыки выполнения различных заданий. В приложениях приведены данные, необходимые для решения практических задач.

Пособие предназначено для учащихся средней школы при самоподготовке к различным видам контроля, основному и единому государственному экзамену, а также для учителей физики.

Желаем успехов!

ФИЗИКА



Физика — наука о наиболее общих закономерностях, определяющих строение и развитие окружающего мира. **Задача физики** — открывать и изучать законы, которые связывают различные физические явления, происходящие в природе.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И ТЕРМИНЫ



Физические явления — изменения в природе при сохранении состава вещества.

Виды физических явлений	Примеры
Механические	Движение и деформация тел
Оптические	Отражение светового луча, радуга
Магнитные	Притяжение булавок к магниту, северное сияние
Тепловые	Таяние снега, работа двигателя машины
Акустические	Шелест листьев, УЗИ в медицине, технике
Электрические	Удар молнии, электризация тел
Атомные	Процессы внутри звёзд, работа атомного реактора



Способы изучения физических явлений: **наблюдение** как один из источников физических знаний, **опыт** (гипотеза, практический эксперимент, выводы). Опыты проводятся с определённой целью по заранее составленному плану, при этом выполняются измерения.

Термин	Определение, примеры
Физическое тело	Любое из окружающих нас тел. ✓ Трактор, капля воды, мяч, Солнце
Вещество	Особый вид материи, из которой состоит тело. ✓ Железо, вода, резина, гелий
Материя	Всё, что реально существует во Вселенной независимо от наших знаний о нём. ✓ Вещество, свет, радиоволны
Физическая величина	Характеристика одного из свойств физического тела, явления, процесса. ✓ Скорость, время, масса, температура
Единица измерения физической величины	Физическая величина, которой условно присвоено числовое значение, равное 1, применяемая для количественного выражения однородных с ней физических величин
Основные единицы измерения	Длина — 1 м (метр), время — 1 с (секунда), масса — 1 кг (килограмм), температура — 1 К (кельвин), сила тока — 1 А (ампер), давление света — 1 кД (кандела), количество вещества — 1 моль
Производные единицы измерения	Сила — 1 Н (ньютон), давление — 1 Па (паскаль), заряд — 1 Кл (кулон)

ИЗМЕРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН



Измерить физическую величину — значит сравнить её с однородной физической величиной, принятой за единицу.

Параметр	Определение	Примеры
Прямое измерение физической величины	Позволяет получить искомое значение физической величины с использованием приборов	Длина — линейка, время — секундомер, скорость — спидометр, напряжение — вольтметр
Цена деления прибора	Показывает, какому значению величины соответствует самое малое деление шкалы	Разность двух ближайших числовых значений на числовой шкале разделить на количество делений между ними. Цена деления: $\frac{10 - 0}{10} = \frac{10}{10} = 1 \text{ см}$
Погрешность измерения прибора	Равна половине цены деления измерительного прибора (если нет иных указаний, как, например, равна цене деления прибора): $A = a \pm \Delta a,$ где A — измеряемая величина, a — результат измерения, Δa — погрешность измерения	$16,0 \pm 0,5 \text{ (см)}$ — погрешность равна половине цены деления прибора. $16 \pm 1 \text{ (см)}$ — погрешность равна цене деления прибора

Десятичные приставки к названиям единиц измерения		
Типы приставок	Обозначение (наименование)	Множитель (пример)
Кратные приставки — увеличивают в 100, 1000 раз и т. д.	г (гекто) к (кило) М (мега) Г (гига)	10^2 (1 гПа = 100 Па) 10^3 (1 кг = 1000 г) 10^6 (1 МДж = 1 000 000 Дж) 10^9 (1 ГВт = 1 000 000 000 Вт)
Дольные приставки — уменьшают в 10, 100, 1000 раз и т. д.	д (деци) с (санти) м (милли) мк (микро) н (нано)	10^{-1} (1 дм = 0,1 м) 10^{-2} (1 см = 0,01 м) 10^{-3} (1 мг = 0,001 г) 10^{-6} (1 мкм = 0,000001 м) 10^{-9} (1 нм = 0,000000001 м)

Виды физических величин		Примеры
Скалярные величины	Характеризуются только численным значением	Время, масса, объём, плотность
Векторные величины	Кроме численного значения, характеризуются направлением в пространстве	Скорость, перемещение, ускорение, сила, импульс

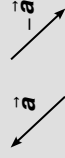


- Приставка пишется слитно с единицей, к которой она присоединяется.
- Не разрешается использовать две приставки и более, идущие друг за другом (запись вида «ммкм — миллимикрометр» некорректна).

ДЕЙСТВИЯ С ВЕКТОРАМИ

ПРОТИВОПОЛОЖНЫЕ ВЕКТОРЫ

Модули векторов равны, направления противоположны.



Действие	Правило	Выполнение
Сумма векторов	Правило треугольника	$\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$
	Правило параллелограмма	$\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$
Разность векторов	Правило треугольника	$\vec{a} - \vec{b} = \vec{c}$
	Вычесть из вектора $\vec{a}$ вектор $\vec{b}$ — значит прибавить к вектору $\vec{a}$ вектор $-\vec{b}$	$\vec{a} + (-\vec{b}) = \vec{c}$