

УДК 373.5:53
ББК 22.3я72
В22

Макет подготовлен при содействии ООО «Айдиономикс»

Вахнина, Светлана Васильевна.
В22 Физика / С. В. Вахнина, Е. А. Глухова-Козлова. — Москва : Эксмо, 2024. — 304 с. — (Школьный курс в вопросах и ответах).

ISBN 978-5-04-201956-2

Справочник содержит теоретические сведения по основным темам школьного курса физики, представленные в форме вопросов и ответов. Понятные и развёрнутые ответы на важные вопросы курса помогут школьникам оперативно получить нужную информацию, систематизировать знания, а также эффективно подготовиться к урокам и ко всем формам текущего и итогового контроля.

Структура книги поможет ученику быстро узнавать ответы — в содержании приводится список из 260 вопросов.

Книга предназначена для учащихся 7—11 классов и подготовлена в соответствии со школьной программой. Издание будет также полезно родителям и учителям.

УДК 373.5:53
ББК 22.3я72

ISBN 978-5-04-201956-2

© Вахнина С. В., Глухова-Козлова Е. А., 2024
© ООО «Айдиономикс», 2024
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2024

Содержание



Введение	11
-----------------------	-----------

ФИЗИКА — НАУКА О ПРИРОДЕ	12
---------------------------------------	-----------

Кто первым предложил использовать термин «физика»?.....12

Физические явления и термины

Что изучает физика?.....12

Какие разделы включает физика?.....12

Что понимают под термином «физические явления»?.....13

Какие существуют способы изучения физики?.....13

Какие физические термины относятся к основным?.....13

Физические величины.....14

Что такое физическая величина и как её можно измерить?.....14

Что такое вектор?.....15

Какие действия можно проводить с векторами?.....16

МЕХАНИКА	18
-----------------------	-----------

Что изучает механика и какова её основная задача?.....18

Кинематика

Что изучает кинематика?.....19

Что такое механическое движение и как его можно классифицировать?.....19

Что означает понятие «материальная точка» и для чего оно используется?.....20

Что представляет собой система отсчёта?.....21

Какие бывают системы координат?.....21

Какие характеристики используются для описания движения материальной точки?.....21

Что такое скорость?.....23

Что такое ускорение?.....23

В чём выражается относительность движения?.....24

Что означает термин «равномерное прямолинейное движение»?.....25

Каковы основные характеристики неравномерного прямолинейного движения?.....27

Что такое равноускоренное движение и каковы его характеристики?.....28

Как определить знак проекции ускорения на ось?.....28

Что представляют собой графики равноускоренного движения?.....29

Как определить перемещение по графику скорости?.....30

Что такое ускорение свободного падения?.....31

Как движется тело в свободном падении при наличии начальной скорости?.....32

Какое движение называют криволинейным?.....37

Чем характеризуется движение точки по окружности?.....38

Динамика

Что изучает динамика?.....41

Что такое масса?	41	Как действует сила натяжения?	59
Как определяется плотность вещества?	42	Как рассчитать силу упругости?	60
Что такое сила?	42	Как рассчитать коэффициент жёсткости при соединении нескольких пружин?	61
От чего зависит результат действия силы?	43	Почему фраза «мой вес составляет несколько килограммов» является некорректной? ..	61
По каким параметрам можно делить силы на виды?	44	При каких условиях вес тела может изменяться?	63
Что происходит, если на тело воздействует несколько тел?	45	Чем обусловлено появление силы трения и куда она направлена?	64
В чём состоит принцип суперпозиции сил?	45	Какие бывают виды трения? ...	64
Что такое инертность и инерция?	46	В решении каких задач можно использовать законы Ньютона?	68
Какое значение имеют законы Ньютона для физики?	47	Законы сохранения в механике	68
Как формулируется первый закон Ньютона?	47	Для чего нужно знать законы сохранения?	68
Что утверждает второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО?	48	Что входит в понятие механической системы?	69
Как формулируется третий закон Ньютона для материальных точек?	49	Что такое импульс тела?	70
Почему планеты в космосе не разлетаются в разные стороны?	50	Какие бывают виды соударений тел?	70
Как называется сила, которая удерживает все предметы на поверхности Земли?	52	Как происходит изменение импульса тела?	71
Как изменяется сила тяжести при удалении от Земли?	53	Как рассчитать импульс системы тел?	71
При каком условии объект становится спутником планеты?	53	Где в жизни можно наблюдать примеры закона сохранения импульса?	73
Какая скорость необходима для путешествия к другим планетам Солнечной системы?	55	Как вычислить величину механической работы?	73
При какой скорости тело способно покинуть пределы Солнечной системы?	56	Какие силы относят к консервативным?	75
Что такое деформация?	56	Каковы особенности работы некоторых консервативных и неконсервативных сил?	75
Как называется сила, возникающая при деформации?	57	В чём заключается геометрический смысл работы силы?	76
Какую силу называют силой нормальной реакции опоры? ...	58	Как определяется мощность? ...	77

Что выражает коэффициент полезного действия?	78
Что называют механической энергией тела?.....	78
Что такое кинетическая энергия тела?.....	79
Что такое потенциальная энергия тела?.....	79
Что происходит при изменении механической энергии?.....	80
Что влияет на изменение механической энергии?.....	82
Статика.....	83
Что изучает статика?.....	83
Что такое абсолютно твёрдое тело?	83
Что такое центр тяжести тела?.....	84
Что такое плечо силы?	84
Что такое момент силы?	85
Какие условия должны выполняться, чтобы тело находилось в равновесии?.....	85
Какие существуют виды равновесия?	86
Как механизмы помогают облегчать физическую нагрузку?.....	87
Давление твёрдых тел, жидкостей и газов.....	89
Каково основное отличительное свойство жидкостей и газов от твёрдых тел?	89
Как определяется давление твёрдых тел?.....	89
Как можно изменить давление твёрдого тела?	90
Как возникает давление в газах?.....	90
Что изучает гидростатика?.....	91
Чем обусловлено гидростатическое давление?	92
Что представляют собой сообщающиеся сосуды?.....	93
Как ведут себя разнородные жидкости в сообщающихся сосудах?	93

Где на практике применяется принцип сообщающихся сосудов?	94
Почему поднимать и переносить тяжёлые предметы легче в воде?.....	95
Как зависит положение тела в жидкости от силы Архимеда?.....	96
В какой ещё области, помимо плавания судов, применяется закон Архимеда?.....	97
Что такое атмосферное давление?.....	97

Механические колебания и волны.....98

Где в повседневной жизни можно встретить колебания? ...	98
Что такое механические колебания?	99
Какие величины характеризуют колебательное движение?	99
Какие существуют виды колебаний?.....	101
Как можно смоделировать колебания?.....	103
Каковы условия возникновения свободных колебаний?	104
Какие колебания являются гармоническими?.....	104
Как выглядят графики изменения физических величин при гармонических колебаниях?.....	105
Можно ли по графику одной физической величины определить другие характеристики колебательного движения?	106
Как описать вынужденные колебания?.....	107
Что такое резонанс?	108
Что такое волны?	109
Что представляют собой механические волны?.....	109
Какие величины характеризуют механические волны?	110

Какие волны называют сейс- мическими?.....	111
Звук — это волна?.....	112
От чего зависит скорость звука?	112
Какие изменения происходят при переходе звука из одной среды в другую?	113
Чем определяется высота звука?	113

От чего зависит громкость звука?	114
Чем определяется тембр звука?	114
Какими свойствами обладают механические волны?	115
На чём основан эффект Доп- лера?	118

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА..... 119

Что изучает молекулярная физика?	119
---	-----

Молекулярно-кинетическая теория..... 119

Что называют молекулярно- кинетической теорией?.....	119
Какие определения и поня- тия являются основными в МКТ?	119
Из каких положений склады- вается МКТ?.....	122
Как агрегатное состояние вещества определяет его свойства?.....	125
На какие группы по свой- ствам можно разделить твёр- дые тела?.....	126
Для чего в МКТ использу- ется модель идеального газа?	128
Что такое средняя квадра- тичная скорость?	129
Какую задачу решает основ- ное уравнение МКТ?	130
Что представляет собой урав- нение состояния идеального газа Менделеева — Клапей- рона?	131
Какие формулы используют для описания состояния смеси нескольких газов?	132
Как можно упростить рассма- триваемые процессы в идеаль- ном газе?	133

Что такое насыщенный пар?..	136
Что означает показатель влаж- ности воздуха?.....	138

Термодинамика 139

Что изучает термодинамика и каковы её основные поня- тия?.....	139
Что такое тепловое равно- весие?.....	139
Как вычислить внутреннюю энергию тела?.....	140
Каким образом можно изме- нить внутреннюю энергию тела?.....	140
Какие существуют виды теп- лопередачи?	141
Что представляет собой внут- ренняя энергия идеального газа?	143
Что называют элементарной работой в термодинамике?....	144
Что представляет собой пер- вый закон термодинамики? ...	146
Что устанавливает второй закон термодинамики?	148
Как работают тепловые ма- шины?	150
Что определяет КПД тепло- вой машины?	151
Как получить наибольший КПД у тепловой машины?	151
Какие процессы происходят при изменении агрегатных со- стояний вещества?	151

Что такое фазовый переход?	153
Какие параметры изменяются при фазовых переходах?.....	153
Какие существуют виды парообразования?.....	154

Как определить количество теплоты?	155
Для чего используют уравнение теплового баланса?.....	158

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА 159

Что изучает электродинамика?	159
------------------------------------	-----

Электростатика..... 159

Что такое электростатика?.....	159
Что такое электрический заряд?	159
Как формулируется закон сохранения электрического заряда?	161
Что такое электризация?.....	162
Какие существуют способы электризации тел?	162
Что такое электрическое поле?	164
Как взаимодействуют заряженные тела?.....	164
Что представляет собой электростатическое (кулоновское) взаимодействие?	165
Как обозначается электрическое поле?.....	166
Какие существуют типы электрических полей?.....	166
Что относится к основным характеристикам электрического поля?	167
Что такое напряжённость электрического поля?	168
Что такое потенциал электрического поля?	169
Как можно классифицировать вещества по степени проводимости тока?.....	172
Как ведут себя проводники в электрическом поле?	173
Что представляют собой диэлектрики и как они ведут себя в электростатическом поле?..	173

Что характеризует электроёмкость проводника?	175
Что такое конденсатор?	176
Что представляет собой плоский конденсатор?	177
Какими способами можно соединять конденсаторы?.....	178

Законы постоянного тока...179

Что такое электрический ток?.....	179
Какими величинами характеризуется электрический ток?.....	179
Как формулируется закон Ома для однородного участка цепи?	182
Какие существуют способы соединения проводников?.....	183
Какие силы отвечают за поддержание тока в замкнутой цепи?	185
Что такое источник тока?.....	186
Какие параметры характеризуют источник тока?.....	187
Как определить КПД источника тока?.....	187
Какие существуют виды действия электрического тока на окружающие тела?	188
Как формулируется закон Ома для замкнутой цепи?	189
Что показывает работа электрического тока?.....	189
Что отражает закон Джоуля — Ленца?	190
От чего зависит количество теплоты, выделяемое несколькими проводниками?	190

Что обозначает мощность постоянного электрического тока?191

Электрический ток в средах..... 192

В каких средах может протекать электрический ток?192

Как разные вещества проводят ток?.....192

Каковы особенности протекания тока в разных средах?.....194

Как ведут себя диэлектрики в электрическом поле?196

Как ведут себя полупроводники в электрическом поле?196

При каких условиях в полупроводниках может протекать ток?.....197

На чём основан принцип работы полупроводниковых приборов?197

Магнитное поле..... 199

Какие тела создают вокруг себя магнитное поле?199

Что такое магнитное поле? ...199

Какая физическая величина характеризует магнитное поле?201

Как изобразить магнитное поле?201

В чём состоит принцип суперпозиции магнитного поля?.....202

Как выглядят силовые линии магнитного поля проводника с током?203

Как определить направление линий магнитного поля?204

С какой силой магнитное поле действует на проводник с током?.....205

Как определить направление силы Ампера?205

С какой силой магнитное поле действует на отдельные заряды?206

Электромагнитная индукция.....208

Что такое электромагнитная индукция?208

Что называют магнитным потоком?.....208

Как можно изменить магнитный поток?208

В чём заключается явление электромагнитной индукции?..210

Каковы причины возникновения индукционного тока?.....210

Как формулируется закон электромагнитной индукции Фарадея?211

Как определить направление индукционного тока?.....213

Что характеризует взаимосвязь между током в проводнике и созданным им магнитным потоком?216

Как возникает вихревое электрическое поле?.....218

Какие токи называются вихревыми?.....219

Электромагнитные колебания и волны220

Что изучает раздел физики «Электромагнитные колебания и волны»?.....220

Что такое колебательный контур?.....220

Что представляют собой вынужденные электромагнитные колебания?.....224

Какие величины характеризуют переменный ток?225

Что такое резонанс в электродинамике?226

Как происходит передача электроэнергии на большие расстояния?.....227

Что представляет собой электромагнитная волна?229

Каковы основные характеристики электромагнитной волны?230

Какими свойствами обладают электромагнитные волны? 232

Как электромагнитные волны применяются в технике и в быту? 234

ОПТИКА 237

Что изучает оптика? 237

Геометрическая оптика 237

Что составляет основу геометрической оптики? 237

Как происходит распространение света в разных средах? 238

По каким законам происходит отражение света? 240

Какое отражение света называют диффузным? 242

Какую поверхность называют плоским зеркалом? 242

Какое явление называют преломлением света и как оно происходит? 244

Что такое линза? 247

Сколько лучей нужно для построения изображения в линзах? 249

Каким может быть изображение, полученное с помощью линзы? 251

Какую линзу называют тонкой? 253

Что представляет собой человеческий глаз с точки зрения оптики? 254

Волновая оптика 256

Что изучает волновая оптика? 256

При каких условиях происходит преломление световых волн? 256

Какие вещества являются поляризаторами? 257

Какое явление называется интерференцией света? 258

Как проявляется дифракция света? 260

Что такое дисперсия света? 262

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ 264

Что описывает специальная теория относительности? 264

В чём заключается главная особенность СТО? 264

Какие понятия относятся к основным в специальной теории относительности? 264

Какие постулаты лежат в основе теории относительности? 265

Какие следствия вытекают из основных постулатов теории относительности? 266

Что изучает релятивистская механика? 267

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА 270

Что изучает квантовая физика? 270

Каковы основные положения квантовой физики? 270

Корпускулярно-волновой дуализм 271

Что такое корпускулярно-волновой дуализм? 271

Как понять, что представляет собой объект в данный момент: волну или частицу? 271

В чём суть гипотезы Планка о квантах? 272

Что такое фотон?	273
Что представляет собой явление фотоэффекта?	274
Какая формула описывает фотоэффект?	275
Кто открыл законы внешнего фотоэффекта?	276
Кто первым предложил рассматривать частицу как волну?	279
Какие свойства проявляет свет?	281
Как проявляется двойственность свойств у частиц вещества?	281
Оказывает ли свет давление?	282
Физика атома	283
Что изучает физика атома?	283
Как выглядит атом?	284
Какое противоречие разрешил Н. Бор в своих квантовых постулатах?	285
Что представляет собой спектр в физике атома?	287
Что такое энергетические уровни?	288

Физика атомного ядра.....	290
Что изучает физика атомного ядра?	290
Как выглядит современная модель атомного ядра?	291
Из чего состоят атомы и каковы их физические характеристики?	292
Что такое изотопы?	293
Какие силы обеспечивают устойчивость атома?	293
Что такое радиоактивность и как она проявляется?	295
Какие виды излучений испускают атомы?	295
Какие реакции называют ядерными?	298
Какие законы справедливы для ядерных реакций?	298
Как происходит процесс деления тяжёлых ядер?	301
Что представляет собой ядерный реактор?	302
Как протекает термоядерная реакция?	303

Введение

Перед вами справочник, который поможет обобщить, систематизировать и закрепить знания по физике за курс средней школы.

Материал в книге структурирован по принципу «вопрос — ответ». Список вопросов представлен в содержании пособия. Самая главная часть ответа на вопрос обозначена на страницах справочника с помощью вертикальной черты. В большинстве ответов также содержатся пояснения, примеры, иллюстрации, дополнительная информация, которая позволит лучше понять изучаемый материал.



Что изучает кинематика?

Кинематика изучает механическое движение тел и физические величины (скорость, время, пройденный путь, перемещение и т. п.), характеризующие это движение, и не рассматривает причины, которыми вызвано такое движение.

Теоретические блоки информации в пособии дополнены схемами и таблицами, проиллюстрированы графиками и примерами для запоминания и быстрого поиска материала. Книга содержит сведения по теоретическим и практическим аспектам разделов «Физика — наука о природе», «Механика», «Молекулярная физика», «Электродинамика», «Оптика», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика».

Темы, представленные в пособии, соответствуют программе средней школы и включены в образовательный стандарт базового и профильного уровней, т. е. присутствуют как в содержании государственного (итогового) контроля, так и в программах для поступающих в вузы.

На страницах книги вы встретите главного персонажа, который поясняет или дополняет данные в книге ответы.

Пособие поможет учащимся и выпускникам при подготовке к школьным занятиям, различным формам текущего и промежуточного контроля, а также к сдаче государственной итоговой аттестации. Книга будет полезна школьникам, студентам, учителям и всем, кто интересуется физикой.

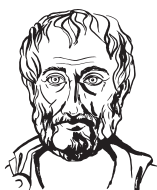


Физика — наука о природе



Кто первым предложил использовать термин «физика»?

В IV в. до н. э. Аристотель ввёл понятие «физика», используя греческое слово «фюзис», что означает «природа».



Аристотель

Физические явления и термины



Что изучает физика?

Физика — наука о наиболее общих закономерностях, определяющих строение и развитие окружающего мира.

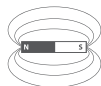
Задачи физики — открывать и изучать законы, которые связывают различные физические явления, происходящие в природе.



Какие разделы включает физика?

Разделы физики:

- механика;
- молекулярная физика и термодинамика;
- электричество и магнетизм;
- оптика;
- колебания и волны;
- физика атома и атомного ядра.





Что понимают под термином «физические явления»?

Физические явления — изменения в природе при сохранении состава вещества.

Виды физических явлений

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



Какие существуют способы изучения физики?

Основными способами изучения физики являются наблюдение и опыт.

- **Наблюдение** — исследование физических явлений в природе без вмешательства в их течение.
- **Опыт** — исследование, которое проводится с определённой целью по заранее составленному плану, при этом выполняются измерения.



Какие физические термины относятся к основным?

Физическое тело — любое из окружающих нас тел.

- ✓ Капля воды, гвозди, трактор, мяч, Солнце.

Материя — всё то, что реально существует во Вселенной независимо от наших знаний о нём.

- ✓ Вещество, радиоволны, свет.

Вещество — особый вид материи, из которой состоит тело.

✓ Вода, железо, резина, гелий.

Физические величины



Что такое физическая величина и как её можно измерить?

Физическая величина — характеристика одного из свойств физического тела, явления, процесса (скорость, время, масса, температура).

Виды физических величин

• **Скалярные величины.** Характеризуются только численным значением.

✓ Время, масса, объём, плотность.

• **Векторные величины.** Кроме численного значения, характеризуются направлением в пространстве.

✓ Скорость, перемещение, ускорение, сила, импульс.

Единицы измерения физических величин

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** (получаются в результате математических операций над основными):

- ◆ сила — 1 Н (ньютон);
- ◆ давление — 1 Па (паскаль);
- ◆ заряд — 1 Кл (кулон);
- ◆ сопротивление — 1 Ом (ом);
- ◆ энергия — 1 Дж (джоуль) и др.

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

- **Прямое измерение** физической величины — измерение, позволяющее получить искомое значение физической величины с использованием приборов.

✓ Длина — линейка, время — секундомер, скорость — спидометр, напряжение — вольтметр.

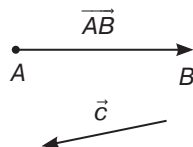
- **Косвенное измерение** физической величины — измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, чьё численное значение получено прямым измерением.

✓ Измерение плотности тела, площади поверхности, электрической мощности прибора.



Что такое вектор?

Вектор — направленный отрезок, для которого указано, какая его граничная точка является началом, а какая — концом, т. е. вектор имеет длину (модуль вектора) и направление.



Векторы обозначают парой заглавных латинских букв, характеризующих начало и конец вектора, со стрелкой над ними или одной прописной латинской буквой со стрелкой над ней. Любая точка плоскости является вектором, который называется **нулевым**. У нулевого вектора начало совпадает с концом.

$$C \quad \overrightarrow{CC} = 0$$

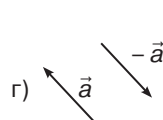
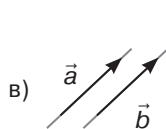
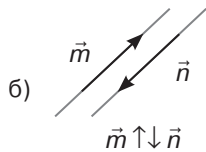
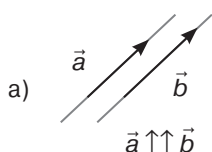
Направление векторов

- **Сонаправленные векторы** имеют одинаковое направление (рис. а).

- **Противоположно направленные векторы** имеют разное направление (рис. б).

- **Равные векторы** сонаправлены, модули их равны (рис. в).

- **Противоположные векторы** — векторы, модули которых равны, а направления противоположны (рис. г).





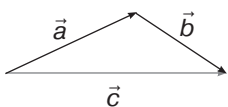
Какие действия можно производить с векторами?

Векторы можно складывать, вычитать (аналогично сложению с противоположным знаком), находить их проекции, умножать на числа.

Сумма векторов

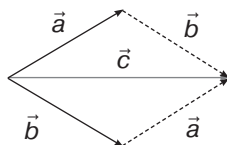
Правило треугольника

$$\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$$



Правило параллелограмма

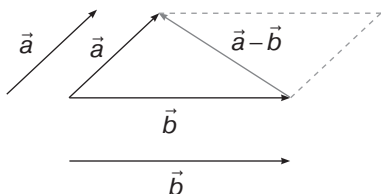
$$\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$$



Разность векторов

Правило параллелограмма

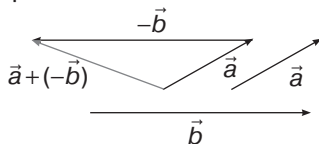
$$\vec{a} - \vec{b} = \vec{c}$$



Правило треугольника

$$\vec{a} + (-\vec{b}) = \vec{c}$$

Вычесть из вектора $\vec{a}$ вектор $\vec{b}$ — значит прибавить к вектору $\vec{a}$ вектор $-\vec{b}$.



Проекция вектора

Проекция вектора на ось равна разности координат его конца и начала.

$$a_x = x_2 - x_1 = |\vec{a}| \cdot \cos \alpha,$$

$$a_y = y_2 - y_1 = |\vec{a}| \cdot \sin \alpha,$$

где α — угол, образованный вектором и осью координат (осью абсцисс).

$$a_x = 0$$

Направление вектора перпендикулярно оси X.

