



7



Л. Э. Генденштейн
А. А. Булатова
И. Н. Корнильев
А. В. Кошкина

Ф И З И К А

1

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я721
Ф50

Авторы:

Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, И. Н. Корнильев,
А. В. Кошкина; под ред. В. А. Орлова

Издание выходит в pdf-формате.

**Физика. 7 класс : учебник : в 2 частях : издание в
Ф50 pdf-формате / Л. Э. Генденштейн и др. ; под ред. В. А. Ор-**
лова. — 4-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022.

ISBN 978-5-09-102067-0 (электр. изд.). — Текст : элек-
тронный.

ISBN 978-5-09-087889-0 (печ. изд.).

Ч. 1. — 160 с. : ил.

ISBN 978-5-09-101307-8 (электр. изд.).

ISBN 978-5-09-087888-3 (печ. изд.).

Линия учебников для основной школы. Материал разбит на два
уровня сложности и представлен как канва сценариев уроков, реали-
зующих деятельностный подход к обучению: тщательно подобранные
задания погружены непосредственно в теорию. Имеется набор зада-
ний трёх уровней сложности. Приведены описания кратковременных
фронтальных практических работ, позволяющих учащимся самим
открывать закономерности физических явлений при изучении ново-
го материала, а также все типы лабораторных работ в соответствии
с примерной программой.

Есть рубрика «Домашняя лаборатория», раздел «Олимпиадные за-
дачи», задания для проектной деятельности. В издании для 9 класса
представлен материал для подготовки к экзамену.

Соответствуют федеральному государственному образовательному
стандарту основного общего образования.

Предназначены для всех наименований образовательных организа-
ций: школ, лицеев, гимназий, колледжей, центров образования и пр.

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я721

Учебное издание

Генденштейн Лев Элевич, Булатова Альбина Александровна и др. ;
под редакцией В. А. Орлова

ФИЗИКА

7 класс

(в 2 частях)

Учебник

Часть 1

Редактор Г. Ершова. Методист Н. Лукиенко

Оформление Н. Новак. Художники А. Крысов, О. Левашова

Технический редактор Е. Денюкова. Корректор И. Копылова

Компьютерная вёрстка А. Борисенко

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01.

Подписано в печать 29.07.2021. Формат 70×100/16. Усл. печ. л. 13,0.

Тираж экз. Заказ № .

Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Российская Федерация, 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3,
этаж 4, помещение I.

Адрес электронной почты «Горячей линии» — vopros@prosv.ru.

ISBN 978-5-09-101307-8 (ч. 1, электр. изд.)
ISBN 978-5-09-102067-0 (электр. изд.)
ISBN 978-5-09-087888-3 (ч. 1, печ. изд.)
ISBN 978-5-09-087889-0 (печ. изд.)

© Генденштейн Л. Э., Булатова А. А.,
Корнильев И. Н., Кошкина А. В., 2019
© АО «Издательство «Просвещение», 2020
© Художественное оформление
АО «Издательство «Просвещение», 2020
Все права защищены

Оглавление

БУДЕМ ИЗУЧАТЬ ФИЗИКУ ВМЕСТЕ.....	3
Глава I. ФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ.....	5
§ 1. Физика — наука о природе	6
1. Что изучает физика	6
2. Физические тела	6
3. Физические явления	8
§ 2. Физика и окружающий мир.....	14
1. О самом большом, самом малом и связи между ними	14
2. Современные «чудеса»	16
Хочешь узнать больше?	
3. Удивительная история часов.....	17
§ 3. Наблюдения и опыты. Научный метод	19
1. Наблюдения и опыты.....	19
2. Научный метод познания. Физические модели	21
Хочешь узнать больше?	
3. Самый знаменитый опыт Галилея.....	22
§ 4. Физические величины и их измерение	25
1. Физические величины	25
2. Измерительные приборы.....	28
Хочешь узнать больше?	
3. Погрешности измерений	30
4. Некоторые «секреты» измерений	30
Главное в этой главе.....	34
Глава II. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА	35
§ 5. Атомы и молекулы	36
1. Атомы.....	36
2. Молекулы.....	36
3. Размеры молекул и атомов.....	37
4. Движение молекул.....	38
5. Взаимодействие атомов и молекул	40
Хочешь узнать больше?	
6. Вглубь атома	41

§ 6. Три состояния вещества.....	44
1. Газы.....	44
2. Жидкости.....	45
3. Твёрдые тела	46
Хочешь узнать больше?	
4. Алмаз и графит.....	48
5. Почему капли круглые?	49
Главное в этой главе	52
Глава III. ДВИЖЕНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ	53
§ 7. Механическое движение.....	54
1. Относительность движения и покоя	54
2. Траектория, путь и перемещение.....	56
Хочешь узнать больше?	
3. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира	58
§ 8. Прямолинейное равномерное движение.....	62
1. Скорость прямолинейного равномерного движения.....	62
2. Как физические формулы позволяют ставить и решать задачи	64
Хочешь узнать больше?	
3. Рекорды скорости	66
§ 9. Графики прямолинейного равномерного движения	70
1. График зависимости пути от времени	70
2. График зависимости скорости от времени	72
Хочешь узнать больше?	
3. Графики зависимости пути от времени для тел, которые начали двигаться не одновременно.....	73
§ 10. Неравномерное движение.....	77
1. Неравномерное движение.....	77
2. Средняя скорость	77
Хочешь узнать больше?	
3. Неодинаковые «одинаковые» задачи.....	79
§ 11. Закон инерции. Масса тела	83
1. Закон инерции.....	83
2. Масса тела.....	85
§ 12. Плотность вещества	87
1. Плотность вещества.....	87
2. Измерение, сравнение и вычисление плотности твёрдых тел, жидкостей и газов	89
Хочешь узнать больше?	

3. Плотность сплавов	91
4. Нахождение объёма полости	91
5. Из-за чего разрушаются горы?	91
§ 13. Силы в механике. Сила упругости	94
1. Силы в механике	94
2. Сила упругости	96
3. Закон Гука	97
4. Измерение сил	99
5. Равнодействующая. Сложение сил	100
Хочешь узнать больше?	
6. Как решать задачи, в которых задана длина деформированной пружины	102
§ 14. Сила тяжести. Вес тела	105
1. Сила тяжести	105
2. Вес тела	107
§ 15. Силы трения	111
1. Сила трения скольжения	111
2. Сила трения покоя	116
3. Как уменьшить силу трения?	117
Хочешь узнать больше?	
4. Почему скрипку назвали скрипкой?	118
5. Какая сила трения действует на тело — скольжения или покоя?	119
Главное в этой главе	123
КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ФРОНТАЛЬНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА	126
Погрешности измерений	128
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	130
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	140
Рекомендации по оформлению проектно-исследовательской работы	142
ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ	143
ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ	148
ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ	152
Предметно-именной указатель	157

ГЛАВА I

ФИЗИКА

И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ



§1. Физика — наука о природе

1. Что изучает физика

Все дети — «почемучки»: они непрерывно задают вопросы об окружающем мире.

— Почему небо голубое? Почему тела падают? Почему птицы летают?

И так — до бесконечности!

Некоторые дети сохраняют свою любознательность и в школе и учатся не ради оценок, а чтобы узнать об окружающем мире ещё больше.

А некоторые люди сохраняют любознательность *на всю жизнь* — такие люди становятся *учёными*. Они не только задают вопросы об окружающем мире, но и сами ищут ответы на них, делая *открытия*.

Знаменитый древнегреческий учёный Аристотель, который жил в 4-м веке до нашей эры, изложил свои наблюдения и открытия в книге «Физика», что в переводе на русский означает «Природа».

Так родилось название науки, которая изучает наиболее общие законы природы. Мы с вами начинаем сегодня знакомство с этой древней, но вечно юной наукой. Юной потому, что физические открытия продолжаются, причём их становится всё больше и больше!

Может быть, некоторые из вас тоже станут физиками и построят свои звенья в бесконечной цепи вопросов и ответов об окружающем нас мире?

Физика изучает *физические тела* и *физические явления*.

2. Физические тела

Физики называют *физическим телом* или просто *телом* любой предмет (рис. 1.1). Это может быть человек, автомобиль, Земля, окружающая её атмосфера и даже туман, образующийся из водяного пара при кипении воды.

Сам водяной пар невидим — как невидим и окружающий нас воздух. Так что далеко не все физические тела можно увидеть невооружённым глазом. Например, некоторые тела слишком малы, а другие находятся слишком далеко от нас.



Рис. 1.1

Но даже эти тела учёные изучают, используя *научные приборы*, расширяющие возможности наших органов чувств. Например, температуру невидимого воздуха можно измерить *термометром*, крошечные атомы можно «увидеть» с помощью специального *микроскопа*, а далёкие звёзды — с помощью *телескопа*.

1. Приведите примеры физических тел, находящихся в классной комнате, на улице.



Из чего состоят физические тела?

Любое физическое тело состоит из одного или нескольких *веществ*. Иногда название вещества отражается в названии тела — например, мы говорим: «*медный* провод», «*стеклянный* стакан».

Свойства вещества изучает не только физика, но и близкая к ней наука — *химия*.

Вещества состоят из мельчайших невидимых глазу частиц — *атомов* и *молекул*.



2. Из каких веществ состоят мяч, карандаш, парта, ложка?
3. Приведите примеры нескольких тел, состоящих из одного и того же вещества.
4. Приведите примеры нескольких тел, каждое из которых состоит из различных веществ.
5. Капля воды — это физическое тело или вещество?

3. Физические явления

Познакомимся с разными видами физических явлений.

Механические явления

Окружающие нас тела *движутся* и *взаимодействуют* друг с другом. Движение и взаимодействие тел — это *механические явления*. Примеры механических явлений изображены на рисунке 1.2.



Рис. 1.2

6. Расскажите о механических явлениях, изображённых на рисунке 1.2.
7. Приведите три примера механических явлений, которые вы наблюдали сегодня.

Звуковые явления

Что такое звуковые явления, понятно из их названия. Это, например, распространение и отражение звука (эхо). Звук не является физическим телом: он представляет собой невидимые волны в некоторой *среде* — например, в воздухе или в воде.

8. Приведите примеры звуковых явлений.

Тепловые явления

Название этих явлений может ввести в заблуждение, потому что к тепловым явлениям физики относят не только *нагревание*, но и *охлаждение* тел, и даже замерзание воды! К тепловым явлениям относят испарение и плавление, а также сгорание топлива.

9. Расскажите, какими тепловыми явлениями обусловлен круговорот воды в природе (рис. 1.3).



Рис. 1.3

10. Расскажите о тепловых явлениях, происходящих на кухне.
11. Приведите три примера тепловых явлений, которые можно наблюдать в туристическом походе.

Электрические и магнитные явления

Многое об электрических и магнитных явлениях вы уже знаете.



12. Расскажите об электрических и магнитных явлениях, изображённых на рисунке 1.4.



Рис. 1.4

13. Приведите примеры электрических и магнитных явлений в живой природе.

Оптические явления

Это — явления, связанные со *светом*.

14. Расскажите об оптических явлениях, изображённых на рисунке 1.5.



Рис. 1.5

15. Приведите три примера оптических явлений, которые можно наблюдать на реке.

ЧТО МЫ УЗНАЛИ

- Физика — наука о природе.
- В физике *телом* называют любой предмет.
- Тела состоят из *вещества*.
- Физика изучает механические, звуковые, тепловые, электрические, магнитные, оптические и другие *физические явления*.



? ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Базовый уровень

16. Начертите в тетради таблицу, заголовок которой приведён ниже, и запишите каждое из перечисленных далее слов в соответствующий его значению столбец таблицы: закат, молоко, автомобиль, мальчик, медь, туман, Солнце, дождь, книга, лодка, снегопад, гром, алюминий, железо, самолёт, выстрел, эхо, Марс.

Физическое тело	Вещество	Явление
-----------------	----------	---------

17. Какие физические явления протекают в перечисленных ниже событиях: в кастрюле закипела вода, мяч летит в ворота, светит солнце, поёт соловей, дует ветер, звучит эхо, в печи трещат дрова, вода в лужах испаряется, плывёт корабль? В каких событиях одновременно протекают различные физические явления?
18. Приведите свой пример физического явления. К какому виду физических явлений он относится? Какие физические тела участвуют в этом явлении? Назовите вещества, из которых они состоят.

Повышенный уровень

19. Какие физические явления можно наблюдать на картине А. К. Саврасова «Грачи прилетели» (рис. 1.6)?
20. Какие физические явления отражены в следующих стихотворных строках? Какие русские поэты их написали?

Апрельский дождь прошёл впервые,
Но ветер облака унёс,
Оставив капли огневые
На голых веточках берёз.

* * *

Ещё в полях белеет снег,
А воды уж весной шумят —
Бегут и будят сонный брег,
Бегут, и блещут, и гласят...



Рис. 1.6

21. Подберите пословицы, поговорки, загадки, в которых говорится об оптических явлениях.
22. Какими основными физическими явлениями сопровождаются: ледоход на реке; старт автомобиля; хоккейный матч?
23. Начертите в тетради таблицу из двух столбцов, первый из которых приведён ниже. Во втором столбце расположите в соответствии с первым столбцом следующие слова: раскаты грома, взлёт ракеты, мерцание звёзд, кипение воды, лай собаки, трель звонка, сияние Солнца, разряд молнии, таяние льда, течение реки, взаимодействие магнитов, электрический ток в проводах, поворот стрелки компаса.

Механические явления
Тепловые явления
Звуковые явления
Электрические явления
Магнитные явления
Оптические явления

Высокий уровень

24. Укажите, какие физические явления происходят *одновременно* в следующих случаях: горит лампа, светит Солнце, человек зажигает спичку, в печи горят дрова, звенит колокольчик, бьётся сердце, бушует буран, собака радуется приходу хозяина, ракета взлетает с Земли, стреляют из пушки.
25. Какие происходящие в природе явления повторяются? Какие из них можно использовать для измерения времени?
26. Какие закономерности можно заметить, наблюдая радугу?
27. Расскажите, какие физические явления происходят во время бурана.

**ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ**

28. Возьмите небольшой магнит (например, пластинку или фигурку на дверце холодильника) и с его помощью выясните: все ли *металлические* предметы притягиваются к магниту? Из какого металла обычно изготовлены предметы, которые притягиваются к магниту?

§2. Физика и окружающий мир

1. О самом большом, самом малом и связи между ними

Когда-то люди считали, что весь мир — это только окружающая их местность, а Землю считали плоской. Потом открыли, что Земля круглая, и стали считать её центром Вселенной, а Солнце, Луну и планеты — находящимися на «небесной тверди».

Несколько столетий тому назад учёные установили, что Земля вращается вокруг Солнца вместе с другими планетами. Расстояние от Солнца до Земли оказалось огромным по «земным» меркам: около 150 миллионов километров, а расстояние от Солнца до самой далёкой планеты Солнечной системы (Нептуна) в 30 раз больше!



1. Во сколько раз расстояние от Земли до Солнца больше диаметра Земли?



2. Скорость света 300 000 километров в секунду. Сколько времени свет идёт от Солнца до Земли? до Нептуна?

Центром Вселенной стали считать Солнце, но наше светило удерживало это звание недолго: через некоторое время выяснилось, что бесчисленные звёзды на небе — это очень далёкие «солнца». От ближайшей (не считая Солнца) звезды свет идёт к нам около четырёх *лет*.



3. Выразите расстояние до ближайшей звезды в километрах.

Все видимые невооружённым глазом звёзды (и вдобавок к ним несравненно больше невидимых!) принадлежат огромной звёздной системе — её называли *Галактикой*. Размеры Галактики трудно себе представить: от одного её края до другого свет летит около ста тысяч лет!



4. Оцените, во сколько раз Галактика больше Солнечной системы. Для оценки размеров Солнечной системы возьмите расстояние от Солнца до Нептуна.

А в 20-м веке выяснилось, что даже огромная Галактика — это ещё далеко не вся Вселенная! Создав телескопы, астрономы открыли миллиарды огромных звёздных систем, подобных нашей Галактике. Их называли *галактиками* (с *маленькой* буквы).

На рисунке 2.1 приведена сделанная с помощью телескопа фотография ближайшей к нам галактики Андромеды, которая в несколько раз больше нашей Галактики. Примерно так же выглядит и наша Галактика, когда её рассматривают в мощный телескоп жители галактики Андромеды (если они там, конечно, есть), причём они видят нашу Галактику такой, какой она была 2,5 миллиона лет назад, потому что именно столько времени идёт свет от нас до галактики Андромеды.

Может быть, как раз сейчас юные жители какой-то планеты, вращающейся вокруг одной из бесчисленных звёзд галактики Андромеды, рассматривают в своём учебнике физики фотографию *нашей* Галактики?

Расширяя представление о Вселенной, учёные направили взгляд не только в небо, но и вглубь вещества. Для этого, как ни странно, им понадобилось создать приборы размером в десятки



Рис. 2.1