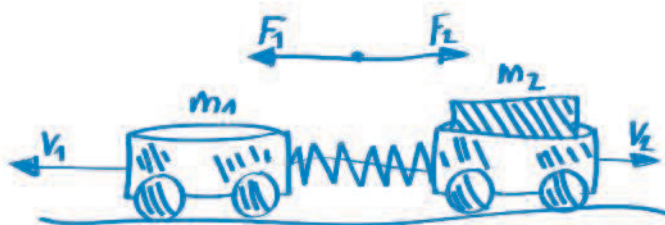


Л. Д. Вайткене

КАК ОБЪЯСНИТЬ ДЕТЯМ НАУКУ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
АСТ

УДК 087.5:53
ББК 22.3я2
В14

Серия «Как объяснить детям науку» основана в 2017 году

Вайткене, Любовь Дмитриевна.
В14 Физика / Л. Д. Вайткене. — Москва : Издательство АСТ, 2017. —
128 с. : ил. — (Как объяснить детям науку).

ISBN 978-5-17-101693-7.

Мы наверняка не ошибемся, если скажем, что практически у всех родителей не один раз возникал вопрос, как же объяснить своему ребенку тот или иной изучаемый в школе предмет, в частности физику. Более того — как объяснить эту науку интересно и популярно, чтобы у ученика не пропало стремление к знаниям, чтобы ему не показалось что-то в этом объяснении пугающе сложным и даже непостижимым. К тому же дети постоянно задают различные вопросы на самые разные темы, и далеко не каждый взрослый, если, конечно, он не преподаватель физики, сможет дать правильный ответ на них. Но если вы хотите помочь своему ребенку с изучением физики или оказались в неловкой ситуации, когда заданный им вопрос поставил вас в тупик, — эта книга для вас! Наглядные иллюстрации и краткие доступные объяснения помогут вам восстановить в памяти знания, полученные много лет назад. И не переживайте, если вы что-то забыли: благодаря этой книге вы сможете легко вспомнить школьную программу и помочь своему ребенку постичь такую непростую науку как физика.

**УДК 087.5:53
ББК 22.3я2**

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2017
© ООО «Издательство АСТ», 2017
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com, 2017
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com, 2017

ISBN 978-5-17-101693-7

Введение

Мы наверняка не ошибемся, если скажем, что практически у всех родителей не один раз возникал вопрос, как же объяснить своему ребенку тот или иной изучаемый в школе предмет. Более того — как объяснить эту науку интересно и популярно, чтобы у ученика не пропало стремление к знаниям, чтобы ему не показалось что-то в этом объяснении пугающе сложным и даже непостижимым. К тому же дети постоянно задают различные вопросы на самые разные темы.



Почему термос
сохраняет тепло?

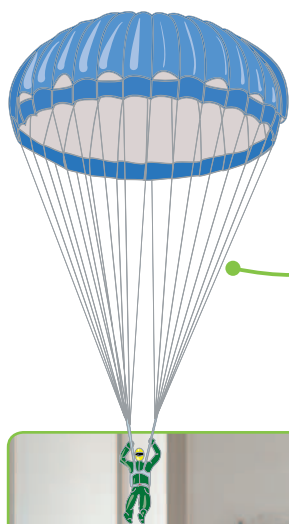
Почему внутри
холодильника
холодно?



Почему корабль
не тонет?

Почему зимой
в очень тесной
обуви мерзнут
ноги?





Почему парашютист не падает, а плавно опускается на землю?

Почему легче резать острым ножом, чем тупым?



Почему мы легко скользим и падаем на льду?



Почему отопительные приборы расположены внизу комнаты?



Почему в холодное время года мы носим теплую одежду?



Почему дует ветер?

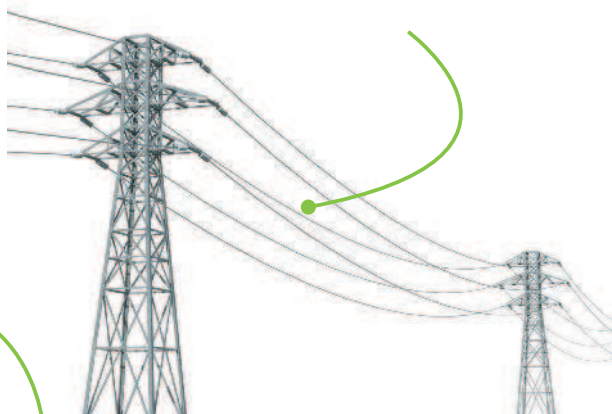
Что такое невесомость?



Что такое свет?



Почему летом провода линий электропередач немного провисают?



Что такое радуга?

Вопросов, подобных этим, может быть бесчисленное множество! Вы готовы на них ответить?

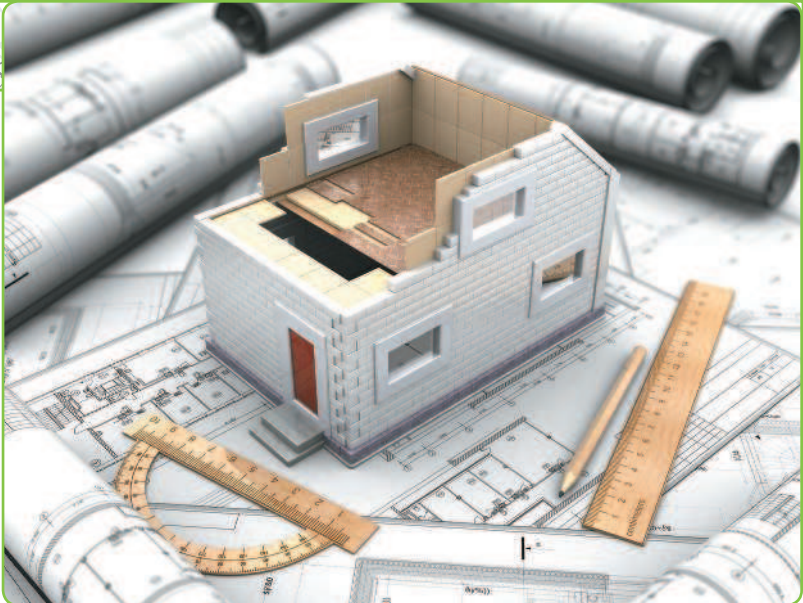
Давайте посмотрим правде в глаза: далеко не каждый взрослый, если, конечно, он не преподаватель физики, сможет дать правильный ответ на все эти вопросы. И чаще всего не из-за отсутствия знаний или недостаточной эрудиции, а лишь потому, что мы довольно редко задумываемся, почему самые обычные явления происходят именно так, а не иначе.

Если вы хотите помочь своему школьнику с изучением физики или оказались в неловкой ситуации, когда заданный ребенком вопрос поставил вас в тупик, — эта книга для вас! Краткий справочный материал и доступное объяснение помогут вам восстановить в памяти знания, полученные в школе много лет назад. И не переживайте, если вы многое забыли: благодаря схематичной подаче материала и наглядным примерам или комментариям вы сможете не только вспомнить школьную программу, но и ответить на любой вопрос своего ребенка!



Физика и строительство

Знание законов физики помогает создать такой проект здания, благодаря которому оно будет надежно стоять на земле и не падать. Знание природных явлений позволяет выбрать строительные материалы, которые наименее подвержены воздействию тепла, света и воды. Изучение вибрации помогает создавать специальные конструкции, которые в состоянии противодействовать таким природным катаклизмам, как землетрясения и ураганы.



Физика и спорт

Как правильно приземлиться после прыжка? Как рассчитать силу удара по мячу? Как придать диску вращательное движение? Ответы на эти и многие другие вопросы также дает физика!

Фигурное катание и стрельба, фехтование и конькобежный спорт, теннис и прыжки в высоту, плавание, бег, игровые виды спорта... Перечислять можно бесконечно, ведь знание законов физики применяется практически во всех видах спорта! Именно физика помогает совершенствовать спортивные достижения и добиваться высот в прыжках с шестом и на батуте, метании диска, плавании, беге и т.д.



Физика и транспорт

Что бы мы ни делали: ехали на машине, велосипеде, плыли на корабле или летели на самолете, за всеми нашими движениями стоят физические законы, которые помогают комфортно жить. Благодаря знанию основ физики стало возможным не только перемещение на различных видах транспорта, но и постоянное увеличение их скорости и повышение безопасности. Создавая скоростные спортивные машины или сверхскоростные пассажирские экспрессы, инженеры максимально учитывают все физические явления и силы взаимодействия между объектами.



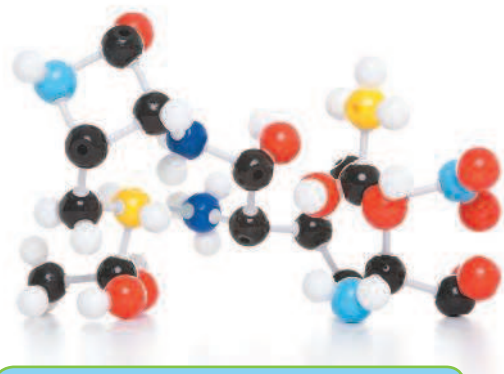
Физика и медицина

Физика внесла огромный вклад в развитие медицины. Благодаря открытию рентгеновских лучей появилась возможность выявления различных заболеваний внутренних органов человека и обнаружения переломов костей. Измерение давления крови, ультразвуковые исследования, электрокардиограмма, лечение электрическими токами и магнитными полями, использование лазеров и оптических приборов — вот далеко не полный список использования величайших достижений физики в медицине.

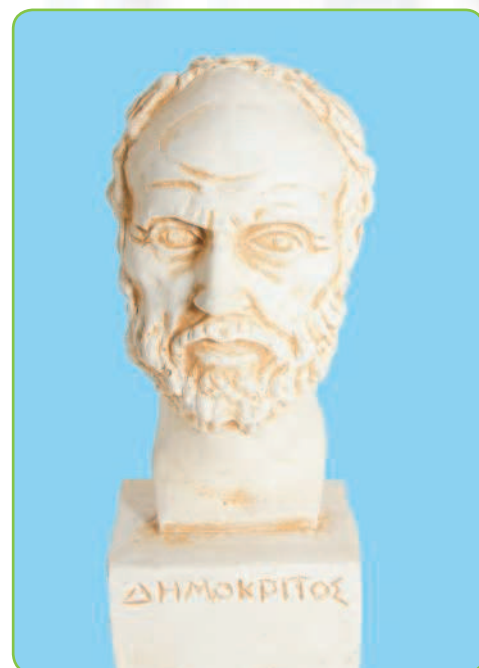


Из чего состоит вещество?

Понимая, из чего состоят вещества, можно объяснить все, что происходит вокруг нас. Можно предсказывать физические явления, создавать новые вещества с заданными свойствами, управлять различными процессами и приборами и многое другое. Ведь физика — это не только школьная программа, это наш быт и наша жизнь!



Вопрос о строении вещества начал волновать ученых еще в глубокой древности. Так, например, древнегреческий ученый Демокрит (460—370 гг. до н.э.) считал, что любое вещество состоит из неделимых частиц. Однако в течение длительного времени предположения Демокрита оставались без внимания, а научная теория строения вещества сформировалась лишь в XVIII в. Именно тогда ученым удалось подтвердить и развить идеи Демокрита. Они выяснили, что вещества состоят из молекул.



Молекулы

ЭТО НАДО ЗНАТЬ!

Молекулы — это мельчайшие невидимые частицы вещества.

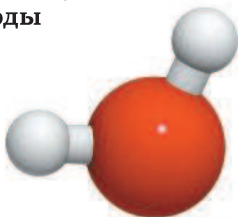
Чтобы понять, насколько они малы, представьте земной шар и среднего размера лимон. Одна молекула меньше лимона во столько раз, во сколько лимон меньше земного шара.



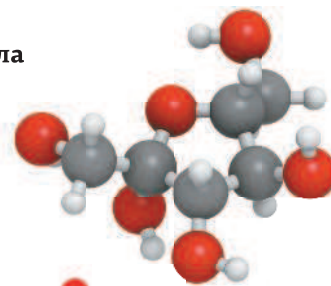
Свойства молекул

- Молекулы одного вещества одинаковы.
- Молекулы непрерывно и хаотично движутся.
- Молекулы непрерывно взаимодействуют друг с другом (притягиваются и отталкиваются).
- При нагревании расстояния между молекулами увеличиваются, а при охлаждении — уменьшаются.
- В случае повышения температуры скорость движения молекул увеличивается.

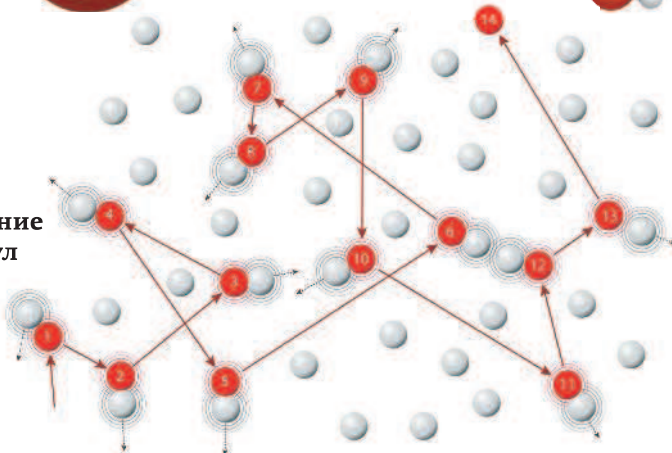
Молекула воды



Молекула сахара

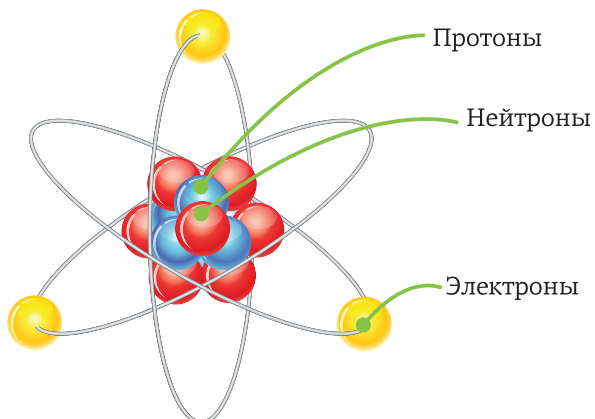


Движение молекул



Атомы

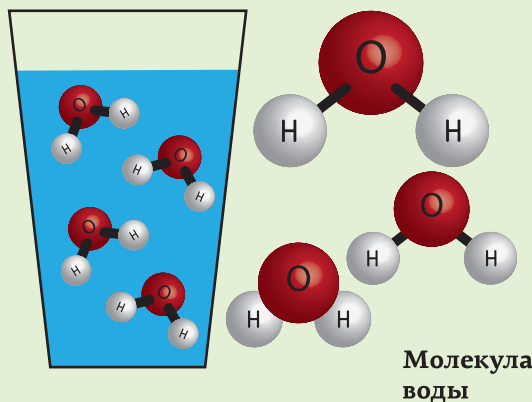
Молекулы состоят из атомов. В переводе с греческого слово «атом» означает «неделимый». Так эта частица была названа потому, что древние ученые действительно были уверены в том, что атом и есть простейшая неделимая частица вещества. Однако сейчас мы знаем, что атом тоже имеет довольно сложное строение. Он состоит из отрицательно заряженных частиц — электронов. В центре атома находится положительно заряженное ядро, которое состоит из положительно заряженных протонов и вообще не заряженных частиц — нейтронов.



ЭТО НАДО ЗНАТЬ!

Молекулы состоят из еще более мелких частиц, которые называются атомами. Атом состоит из атомного ядра и электронов.

Молекула воды образуется при соединении двух атомов водорода и одного атома кислорода.

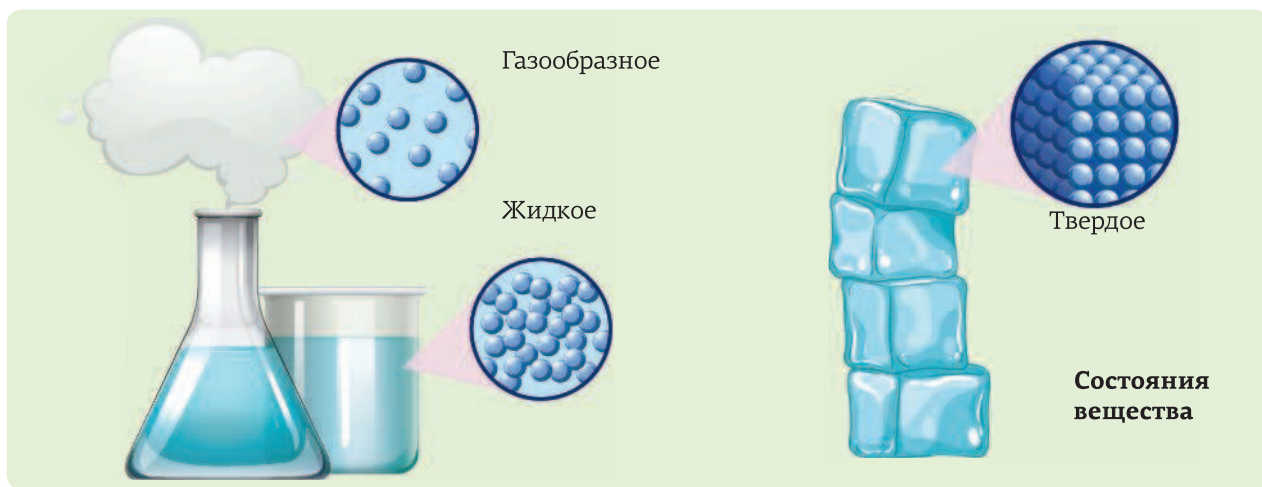


Три состояния вещества

Существует три состояния вещества: твердое, жидкое и газообразное. И любое вещество может быть в одном из этих состояний. Например, вода может находиться во всех трех состояниях: твердом (лед), жидком (вода) и газообразном (водяной пар). В зависимости от состояния вещества обладают разными свойствами.

ЭТО НАДО ЗНАТЬ!

Твердое, жидкое или газообразное состояния иначе называются агрегатными состояниями вещества. Агрегатное состояние вещества обусловлено его строением.



Твердые тела

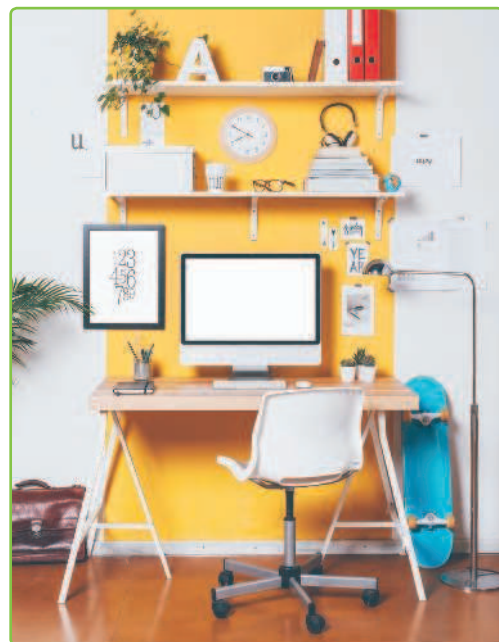
ЭТО НАДО ЗНАТЬ!

Твердые тела сохраняют форму и объем.

Нас окружает огромное количество твердых тел. Например, рабочее место. Это стол, стул, книги, тетради, компьютер, карандаши, лампа и т.д. Главное, что отличает все эти предметы, — свойство сохранять свою форму. Безусловно, ручку или карандаш можно сломать, т.е. изменить их форму, но для этого нужно приложить определенные усилия.

Внимание!

При низких температурах все вещества замерзают и превращаются в твердые тела.



Жидкости

ЭТО НАДО ЗНАТЬ!

Жидкость может менять форму, но ее объем всегда остается прежним.

А что же происходит с жидкостью? Жидкость, в отличие от твердых тел, обладает текучестью: сколько бы ее ни переливали, она примет форму того сосуда, в котором находится. И при этом ее будет ровно столько же, сколько в каждом предыдущем сосуде и в каждом последующем, если, конечно, случайно ее не пролить. При заданной температуре жидкость занимает фиксированный объем и принимает форму сосуда, но всегда ниже уровня его поверхности. Так, сок, налитый в стакан, примет форму стакана, а налитый в графин — форму графина.



Внимание!

Жидкость — это промежуточное состояние вещества между твердым и газообразным. Вещество в жидком состоянии находится в определенном интервале температур, ниже которого оно переходит в твердое состояние, а выше — в газообразное.



Газы

В отличие от жидкостей и твердых тел, газ не имеет ни постоянного объема, ни формы и занимает весь объем сосуда, в котором находится. Посмотрите на картинки. Надувая воздушный шарик, мы изменяем его объем. Сжимая мяч, мы изменяем объем воздуха, которым он наполнен.

ЭТО НАДО ЗНАТЬ!

Газ всегда принимает форму сосуда, в котором находится, и занимает весь предоставленный ему объем, т.е. не сохраняет ни форму, ни объем.



Молекулярное строение тел

ЭТО НАДО ЗНАТЬ!

Положение молекул друг относительно друга, характер их движения и взаимодействие — основные причины нахождения вещества в различных состояниях: твердом, жидком или газообразном.



Почему же твердые тела, жидкости и газы настолько по-разному себя ведут? Оказывается, все дело в их молекулярном строении.

1. Твердые тела.

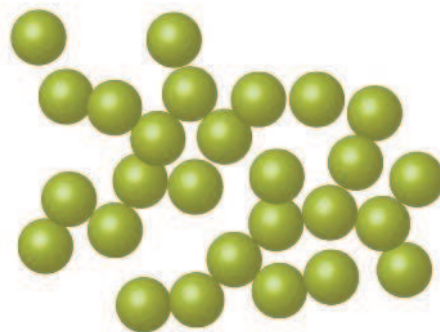
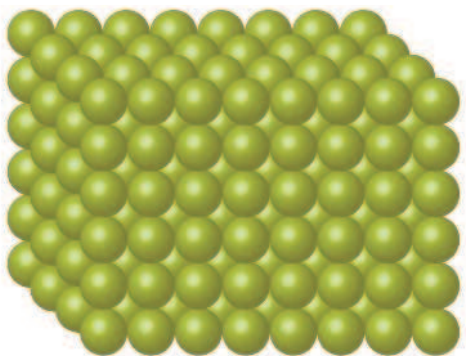
Молекулы твердого тела находятся очень близко и в строгом порядке по отношению друг к другу. Они не могут перемещаться, а только совершают незначительные колебательные движения около определенной точки. Силы взаимного притяжения и отталкивания между молекулами очень велики, именно поэтому изменить объем и форму твердого тела достаточно сложно.

По структуре твердые тела можно разделить на две большие группы: кристаллы и аморфные тела. В кристаллах атомы расположены в пространстве в

узлах кристаллической решетки и колеблются возле них. Атомная структура аморфного тела не имеет порядка, характерного для кристаллических структур.

2. Жидкости.

Молекулы жидкостей характеризуются большей свободой движения. В отличие от строгого порядка молекул твердых тел, молекулы жидкостей расположены достаточно хаотично по отношению друг к другу. Переливать жидкости из одной емкости в другую можно лишь потому, что молекулы легко смещаются относительно друг друга.



3. Газы.

В газах молекулы находятся на достаточно большом расстоянии друг от друга, которое в среднем в 10—20 раз превышает размеры самих молекул. Из-за такого удаления силы притяжения и отталкивания между молекулами газа ослабевают настолько, что эти

маленькие частицы могут свободно перемещаться по всему предоставленному объему. Именно поэтому газы и не могут сохранять ни форму, ни объем.

Внимание!

Газы характеризуются полной беспорядочностью движения и расположения молекул.



Переход из одного состояния в другое

Известно шесть процессов, во время которых происходит переход из одного состояния в другое.

1. Парообразование — это переход вещества из жидкого состояния в газообразное, при этом процесс парообразования только с поверхности жидкости называется испарением.

2. Конденсация — это переход из газообразного состояния в жидкое.

3. Сублимация — это переход вещества из твердого состояния в газообразное (минуя жидкое).

4. Десублимация — это переход вещества из газообразного состояния в твердое.

ЭТО НАДО ЗНАТЬ!

При определенных условиях, важнейшими из которых являются температура и давление, вещество может переходить из одного агрегатного состояния в другое.

5. Плавление — переход из твердого состояния в жидкое.

6. Кристаллизация, или затвердевание, — переход из жидкого состояния в твердое.

