

УДК 087.5:53
ББК 22.3я2
В14

*Серия «Большая детская энциклопедия занимательных наук»
основана в 2018 году*

Вайткене, Любовь Дмитриевна.
В14 Всё-всё-всё о физике / Л. Д. Вайткене, А. А. Спектор. — Москва :
Издательство АСТ, 2018. — 159, [1] с. : ил. — (Большая детская энциклопедия
занимательных наук).

ISBN 978-5-17-107491-3.

Физика объясняет практически все явления в нашей жизни. Поэтому данная энциклопедия будет интересна всем, кто увлекается этой занимательной и жизненно необходимой сегодня наукой. Изложенная здесь информация о веществе и антивеществе, о времени и гравитации, об электричестве и магнетизме и других объектах и явлениях, без которых невозможно наше существование, окажется полезной и в школе, и дома. А любопытные факты и поясняющие схемы сделают поиск ответов на все-все-все вопросы юных умников еще проще и увлекательнее. Знакомство с этим прекрасно иллюстрированным изданием, несомненно, зажжет в ребятах стремление к знаниям.

Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:53
ББК 22.3я2

ISBN 978-5-17-107491-3

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2018
© ООО «Издательство АСТ», 2018
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com, 2018
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com, 2018

ФИЗИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ



Почему корабли не тонут? Почему мы видим свое отражение в зеркале? Что такое невесомость? Почему мы слышим эхо? Что такое магнит? Почему сначала сверкает молния, а потом гремит гром? На все эти вопросы отвечает наука физика. Она объясняет, как и почему движутся планеты и светит солнце, дует ветер и идет дождь, мы ходим по земле, слышим и видим друг друга. По законам физики работают компьютеры и мобильные телефоны, взлетают ракеты и ездят машины, существуют наша Вселенная и мы сами.

Физика изучает основные законы природы, движение и силу, скорость и массу, звук и свет, а также основы строения материи.



ОТ НАУКИ К ПРАКТИКЕ

В древности физика и философия были единым целым. Обе эти науки изучали, как устроен мир. В XVII в. физика стала самостоятельной наукой. С ней связана работа людей самых разных профессий: инженеров, строителей, врачей, биологов, астрономов, летчиков, программистов и множества других.

Галилей и начало физики

Древнегреческий философ Аристотель, живший в IV в. до н. э., назвал «Физикой» книгу о природе движения. Но основателем физики как современной науки стал итальянский ученый Галилео Галилей (1564—1642). Он утверждал, что опыт — это осмысленный вопрос, заданный природе, а книга природы открыта перед нами, и написана она на языке математики. Так физика превратилась в точную науку, благодаря чему позднее Ньютон открыл основные законы движения.



Галилей против Аристотеля

Почти две тысячи лет все верили утверждению Аристотеля, что скорость падения зависит от массы тела. Галилей доказал, что скорость падающего тела нарастает пропорционально времени, а путь — пропорционально квадрату времени. Ученик Галилея Винченцо Вивiani рассказывает, что ученый сбросил с Пизанской башни два шара разной массы и увидел, как они упали с одинаковым ускорением. Правда, сегодня многие ученые считают, что эксперимент Галилея был мысленным.

Благодаря Галилею физика перешла от умозрительных рассуждений к наблюдению природы и опытам над ней.



Физика

Для инженеров

и архитекторов



Чтобы создавать полезные и безопасные машины и инструменты, инженеры должны хорошо разбираться в законах физики, касающихся работы различных механизмов.

Архитекторам знание физических законов позволяет проектировать дома, которые простоят много лет; выбирать строительные материалы, которые менее всего подвержены воздействию воды, света и тепла; создавать конструкции, которые в состоянии выдержать сильные ураганы и даже землетрясения.

Инженер.

ЗАПОМНИ

Главная цель физики — объяснить законы природы и максимально использовать их в практической деятельности человека. Знание физических законов помогает нам не только описать работу любого механизма или явления природы, но и объяснить, почему все это происходит именно так, а не иначе.

Физика

и транспорт



Развитие транспорта неотделимо от физики. Только благодаря использованию законов этой науки строятся и работают автомобили и железные дороги, а пассажиры, товары, топливо и сырье перемещаются на огромные расстояния и с большой скоростью.

Железнодорожник.

Физика

для биологии

Детальная информация о том, какие физические процессы происходят в водной среде, помогает ученым изучать растения и животных океанов, свойства морской воды, составлять карты течений, предсказывать цунами, определять температуру и давление на дне океана и т. д.



Океанограф.

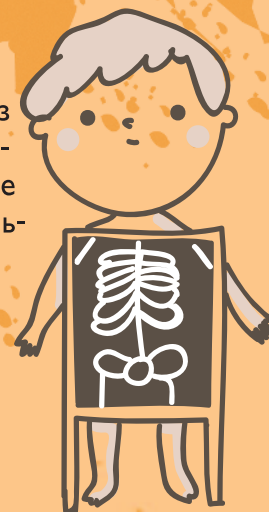


Рентгенолог.

Физика

для медицины

Открытие рентгеновских лучей позволило врачам без труда обнаруживать переломы костей, выявлять нарушения в развитии зубов, диагностировать различные заболевания и благодаря этому разрабатывать правильный план лечения.



Физика

и астрономия

Физика и астрономия — две тесно связанные науки. Движение небесных тел, падение метеоритов на нашу планету, ориентация ракеты в космосе — вот небольшой список проблем, решить которые астрономы могут, только зная законы физики.



Астроном.

ВСЕ ЗАВИСИТ ОТ ЭНЕРГИИ

Физики выяснили, что все во Вселенной — движение, силы, существование атомов, звезд и человека — зависит от энергии. Специалисты изучают разные виды энергии и ее применение.



КАК ФИЗИКА ИЗМЕНИЛА МИР?

Еще до появления современной физики люди построили множество механизмов. А с развитием этой науки открытия и созданные на их основе изобретения заполнили мир и изменили его до неузнаваемости.

Колесо

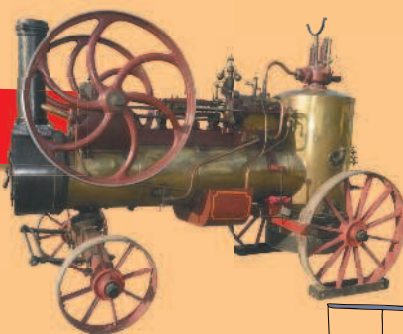
Колесо — одно из важнейших изобретений в области механики за всю человеческую историю. Первые колеса — сплошные деревянные диски — появились более 5 тысяч лет назад. Позднее изобрели обод и спицы, затем колеса стали металлическими, у них появились подшипники, а в XIX в. были созданы шины. С 1920-х гг. конструкция колеса практически не меняется.



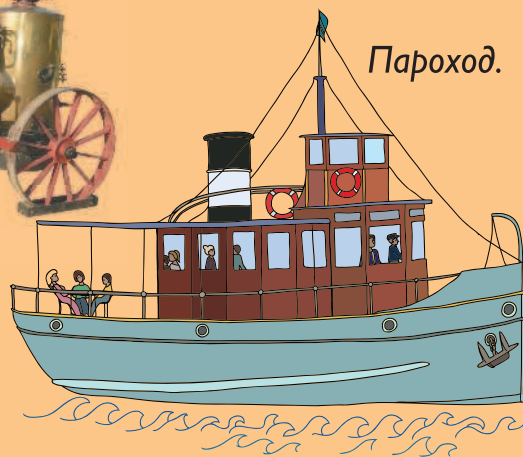
Паровой

двигатель

В 1712 г. Томас Ньюкомен создал паровую машину. В 1769 г. Джеймс Уатт усовершенствовал ее. В конце XVIII в. появился первый пароход, а в начале XIX в. — паровоз. Оба они оснащались паровым двигателем.



Паровая машина.



Пароход.

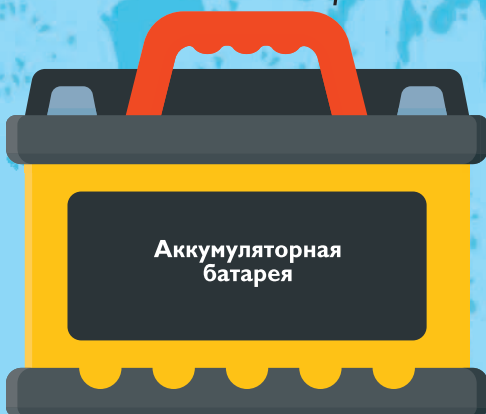


Паровоз.

Батарея

В начале XIX в. итальянский ученый Алессандро Вольта сконструировал источник электрического тока. Благодаря батарее Вольта люди смогли накапливать электричество и использовать его для своих нужд.

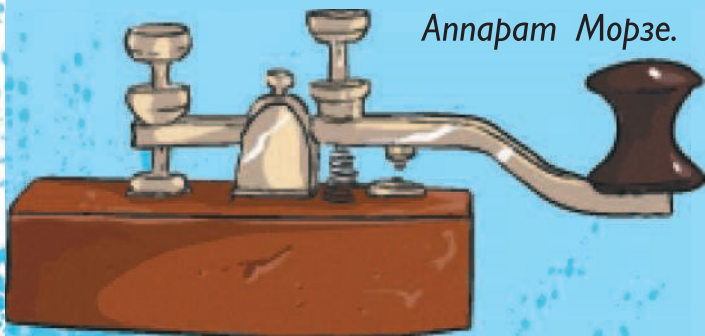
Батарея Вольта.



Телеграф

Электричество позволило изобрести новые средства передачи сигналов. В 40-х гг. XIX в. американский изобретатель и художник Сэмюэл Морзе создал электромагнитный пишущий телеграф — аппарат Морзе, специальный код из точек и тире — азбуку Морзе и отправил первую телеграмму по телеграфной линии между Вашингтоном и Балтимором.

Аппарат Морзе.



Телефон

Телефон изобрел Александр Белл в 1876 г. и назвал его говорящим телеграфом. Вместо звонка у него был свисток, а дальность действия телефонной линии не превышала 500 м! Сегодня же по телефону можно позвонить в любую точку мира, и он служит не только средством связи, но и системой навигации, поиска информации и передачи данных — настоящий мини-компьютер.



Домашний телефон.

Смартфон.



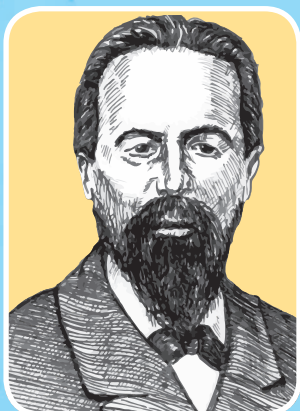
Электрическая

лампочка

Трудно поверить, но большая часть истории человечества прошла при лучинах и свечах. Потом их заменили керосиновые и газовые лампы и, наконец, мощные электрические. Без них нельзя представить нашу жизнь. А первую электрическую лампочку накаливания с угольной нитью накала создал американский изобретатель Томас Эдисон в конце 1870-х гг. Позднее нить стали делать из вольфрама.

Томас Эдисон.





Александр Попов.

Радио

Если лампочка принесла в наши дома свет, то радио стало источником информации. Ученые, обнаружив электромагнитные волны, провели над ними эксперименты, в результате чего создали прибор, передающий сигнал без проводов. 7 мая 1895 г. действие первого в мире радиоприемника продемонстрировал его создатель — русский физик и электротехник А. С. Попов.



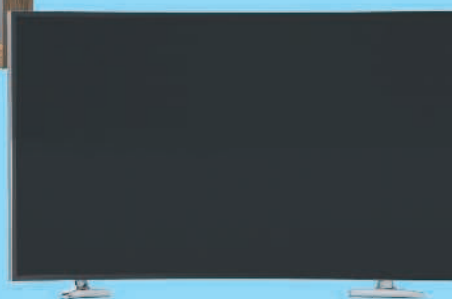
Телевидение

Передача движущегося изображения и звука на расстояние стала возможной в начале XX в., а первая пригодная для этого система сменяющих друг друга кадров была создана шотландским изобретателем Джоном Бэрдом в 1926 г. Так началась эра телевидения, покорившего весь мир.



Старинный телевизор.

Современный телевизор.



Компьютеры

Современную жизнь невозможно представить без компьютеров. Они контролируют работу атомных станций и предсказывают погоду, управляют космическими аппаратами, следят за здоровьем человека, позволяют общаться со всем миром и получать ответы на самые сложные вопросы.

Работы над первыми компьютерами начались в 40-х гг. XX в. Вычисления, для которых раньше требовались недели, они производили за считанные часы. В феврале 1946 г. в США был создан первый электронный числовой интегратор и вычислитель — компьютер «Эниак». Он занимал площадь в 167 м² и весил 27 т. Персональные же компьютеры появились в 70-х гг. прошлого века.

Современный персональный компьютер.



Микроволновая печь

Идея использовать электромагнитные волны для приготовления еды пришла в голову американскому инженеру Перси Спенсеру во время проведения экспериментов с излучателем сверхвысокочастотных волн. Согласно легенде, шоколадный батончик в кармане инженера расплавился, побывав в поле действия излучателя. В 1945 г. Спенсер получил патент на использование микроволнового процесса для нагревания продуктов.



Микроволновые печи, в которых можно не только разогревать, но и готовить пищу при помощи «невидимых» волн, появились позже — спустя 15 лет.



Сырое яйцо при нагревании в микроволновке непременно взорвется — это тоже закон физики. Однако не проверяй его опытным путем — это опасно!

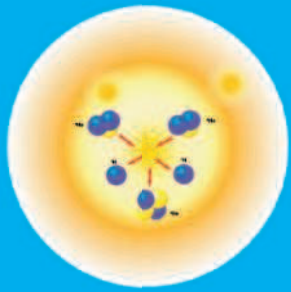
Стремительный

взлет

Представь себе, что 300 или даже 200 лет назад Землю посетили инопланетяне, а сейчас вернулись. Они не узнали бы нашу планету. Залитые светом города, стремительные автомобили, искусственные спутники на орбитах, люди в открытом космосе. И этого удалось достичь благодаря науке физике. А впереди еще много открытий и изобретений.

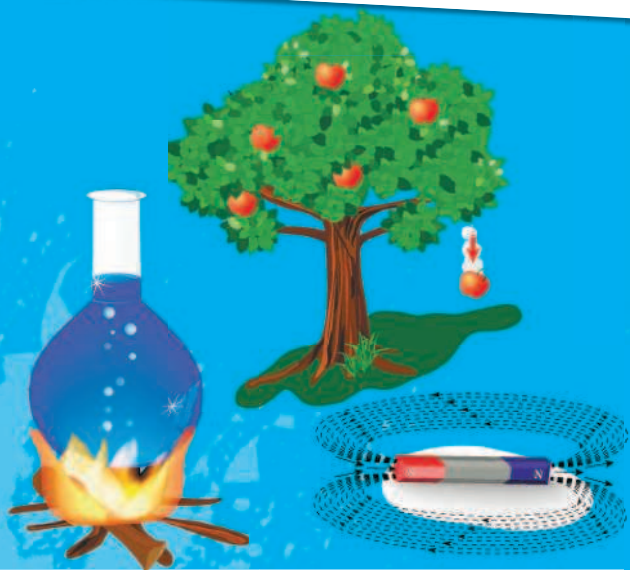


Люди уже побывали на Луне, сегодня они работают на орбите Земли, и недалек тот день, когда представители человечества высадятся на Марсе.



ОСНОВА ВСЕЛЕННОЙ

Задумывался ли ты о том, как возникла наша Вселенная, как появились звезды и планеты, из чего состоят разные предметы и как сравнить их друг с другом? Люди издавна задавались этими вопросами: наблюдали, изучали, строили теории, измеряли, взвешивали. Физики же смогли доказать, что в начале начал лежит материя — вещество, из которого все состоит. Энергия, которой обладает вещество, позволяет предметам и объектам двигаться, а точно измерить ее можно, если привести все меры в единую систему. Из этой главы ты узнаешь о строении вещества, рождении Вселенной, вездесущей энергии, живительном тепле и системе мер, делающей физику точной наукой.



ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ВЕЩЕСТВО?

Любое вещество состоит из очень маленьких частиц, которые называются молекулы и атомы.

Что такое атом?

Ты знаешь, что означает твое имя? Если нет, то постарайся выяснить у родителей. А вот «атом» в переводе с греческого означает «неделимый», так как поначалу считалось, что его невозможно разделить на части.

Атомы и молекулы

Абсолютно все тела, которые тебя окружают, состоят из атомов, например стол, стул, эта книга и т. д. Но атомы настолько малы, что в реальной жизни их можно обнаружить только при помощи специальных приборов. Атомы объединяются в молекулы. Чтобы понять разницу между этими частицами, давай разберем простой пример. Возьми лист бумаги и напиши любое предложение, например: «Я люблю шоколад». Затем обведи каждое слово в этом предложении:

Я люблю шоколад.

А сейчас обведи все буквы в слове «люблю» другим цветом:

Я **л** **ю** **б** **л** **ю** шоколад.

Видишь, слова состоят из букв, поэтому можно сказать, что буквы — самые малые частицы предложения, из которых строятся слова. Так и в окружающем нас мире все тела состоят из молекул, а молекулы — из атомов. Поэтому мы и говорим, что атомы — наименьшие частицы любого вещества.

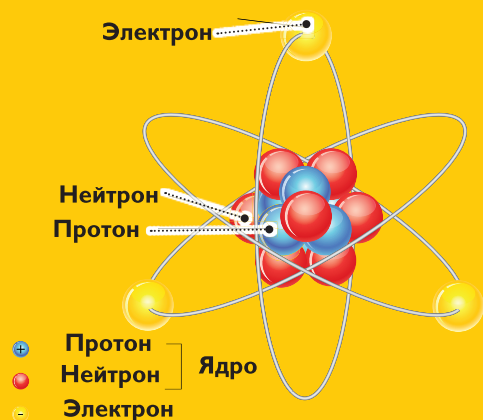
Увидеть атом под микроскопом невозможно, однако у ученых есть теория, как же он выглядит.

ЗАПОМНИ

Ион — это атом или их группа, где недостает электронов или имеются лишние электроны.



Когда атомы объединяются друг с другом, они образуют молекулы. А молекулы, собираясь вместе, образуют вещество.



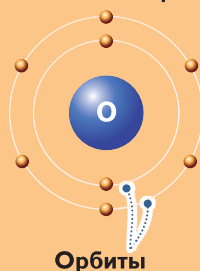
Несмотря на неделимость, атом имеет довольно сложное строение. Внутри него находится ядро, которое состоит из особых частиц: протонов и нейтронов. Так как протоны имеют положительный заряд, а нейтроны вообще не заряжены, то ядро атома несет положительный заряд благодаря протонам. В состав атома входят и электроны — отрицательно заряженные частицы, которые находятся вне ядра и движутся вокруг него. Отрицательный заряд электронов полностью уравновешивается положительным зарядом протонов, так как количество этих частиц в атоме одинаково, а значит, сам он нейтрален.

Электроны вращаются вокруг ядра с очень высокой скоростью. Как ты думаешь, они могут покинуть атом? Нет, не могут. Между электронами и протонами действуют силы притяжения, благодаря которым отрицательно заряженные электроны и не могут улететь от ядра: их удерживают положительно заряженные протоны.

Для чего атомы объединяются в молекулы?

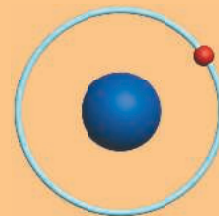
Электроны в атоме движутся по орбитам, каждая из которых содержит фиксированное количество электронов. Но они делают все возможное, чтобы увеличить свое количество до определенного значения.

Атом кислорода.

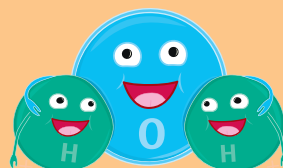


Посмотри на картинку. Это атом кислорода, на первой орбите которого находятся два электрона, на второй — шесть, и он постоянно пытается увеличить количество электронов на своей внешней орбите до восьми.

Представь: к атому кислорода приближается атом водорода, у которого на внешней орбите только один электрон. Физики выяснили, что атом водорода может удерживать два электрона, поэтому он и ищет дополнительный электрон. А поскольку атом кислорода также нуждается в дополнительных электронах, он соединяется с двумя атомами водорода, тем самым не только заполняя свободные места на своей внешней орбите, но и деля собственные электроны с атомами водорода. В таком случае удовлетворяются потребности всех атомов: как водорода, так и кислорода. Ты догадался, что получилось в результате такого объединения атомов? Совершенно верно, это молекула воды — H_2O ! Каждая молекула этого вещества состоит из одного атома кислорода и двух атомов водорода.



Атом водорода.



Молекула воды.



ВЕЩЕСТВА ВОКРУГ НАС

Разобравшись, из чего состоят вещества, можно объяснить все, что происходит вокруг нас! Благодаря знаниям о строении тел можно предсказывать физические явления, создавать новые вещества с заданными свойствами, управлять различными процессами и приборами и многое другое. Ведь физика — это наш быт и наша жизнь!



Что такое тело

и вещество?

Любой предмет или живое существо представляют собой тела. Дом, телефон, тостер, кошка, цветок, чашка, очки, холодильник — это тела. Перечислить их все просто невозможно, так как тел существует несметное множество. Все они различаются формой, размером, цветом, а также тем, из каких веществ состоят. Например, чашка сделана из фарфора, книга — из бумаги, стул — из дерева. Есть тела, которые состоят не из одного, а из нескольких веществ, например при создании компьютера используют пластмассу, стекло, металлы и др.

Вещество — это то, из чего состоят тела.

Состояния

вещества

Ты знаешь, что общего у воды, камня и воздуха? Основа каждого из них — вещество. А почему же они имеют такие разные свойства? Все дело в том, что вещество может быть в одном из трех состояний: жидком, твердом или газообразном.

Чтобы выяснить, в каком состоянии находится вещество, необходимо изучить его физические свойства: массу, форму и объем. Масса — это количество вещества, а объем — пространство, занятое этим веществом.



Физические свойства — это любые характеристики вещества или предмета, которые могут быть измерены.

Проще всего распознать твердые тела. Они окружают нас повсюду: столы, стулья, машины, дома, растения и т. д. Согласись, что форма твердого тела не меняется даже после того, как мы его передвинем, переставим, спрячем в сумку или карман. Конечно, приложив определенную силу, твердое тело можно разбить или сломать, тем самым изменить его форму, но сами по себе такие изменения вряд ли произойдут.



ЗАПОМНИ

Твердые тела сохраняют форму и объем.



ЗАДАНИЕ

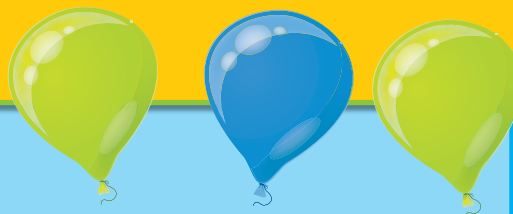
Оглядись по сторонам и назови твердые тела, которые тебя окружают.

ЗАПОМНИ

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

ЗАПОМНИ

Газ может менять как форму, так и объем.



ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Особый ионизированный газ ученые называют плазмой — четвертым состоянием вещества. Из него состоят звезды.



В отличие от твердых тел, жидкости с легкостью меняют свою форму. Они всегда принимают форму того сосуда, в котором находятся.

Посмотри на картинку. Сок, налитый в стакан, принял форму стакана, а сок в кувшине — форму кувшина. Одно и то же количество жидкости может выглядеть совершенно по-разному, будучи, например, налитым в тарелку и выплеснутым на пол. Третье состояние вещества — газообразное. Газы, как и жидкости, легко принимают форму того сосуда, в котором находятся.

Однако, в отличие от жидких веществ, газообразные заполняют этот сосуд целиком.

Воздух, которым мы все дышим, — один из примеров вещества в газообразном состоянии. Большинство газов не имеет цвета, поэтому мы их и не видим. Тем не менее они постоянно окружают нас. Атмосфера нашей планеты содержит огромное количество различных газов: кислород, азот, водяной пар, углекислый газ, гелий.



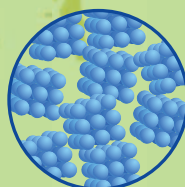
Молекулярное строение веществ

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

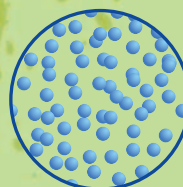
Положение молекул друг относительно друга, характер их движения и взаимодействие — вот основные различия между веществами в твердом, жидком и газообразном состояниях.



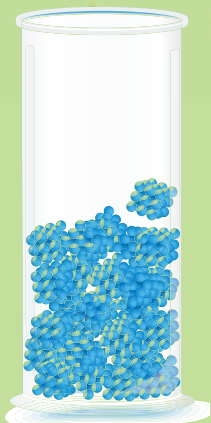
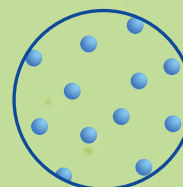
Твердое.



Жидкое.



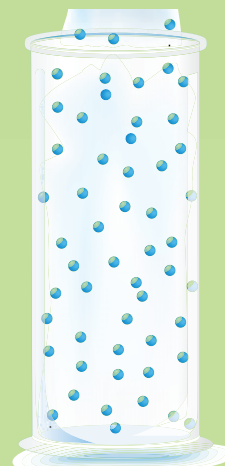
Газообразное.



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



Молекулы жидкостей характеризуются большей свободой движения. В отличие от строго упорядоченных молекул твердых тел, элементарные частицы 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.



Расстояние между молекулами в газах достаточно большое — в среднем в 10—20 раз превышает величину самих молекул. Из-за такого удаления силы притяжения и отталкивания между ними ослабевают настолько, что эти маленькие частицы могут свободно перемещаться по всему предоставленному объему. Именно поэтому газы и не способны сохранять ни форму, ни объем.