

# Моя первая книга ЭКСПЕРИМЕНТОВ



Москва



2015

# СОДЕРЖАНИЕ

Как устроена книга .....	4
<b>ПЕРВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ВОДОЙ</b> .....	<b>7</b>
<b>Лёгкий и тяжёлый</b>	
Опыты с погружением в ванну .....	8
Лимон в спасательном жилете .....	10
Пластилин в хорошей форме .....	12
Давление воды .....	14
Вода и масло плохо ладят друг с другом .....	16
Плётка на воде .....	18
<b>Туда и обратно</b>	
Водяные качели .....	20
Такие разные струи воды .....	22
Вода побеждает воздушный шар .....	24
Водяная карусель .....	26
<b>Твёрдый и жидкий</b>	
Лёд обладает силой .....	28
Что твердеет на морозе .....	30
Эй, на кубике льда! .....	32
Где в воде хранится соль? .....	34
<b>Тёплый и холодный</b>	
Вода, ветер и холод .....	36
Огонь и вода .....	38
Вода по кругу .....	40
Измерение тепла с помощью воды .....	42
<b>ПЕРВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ВОЗДУХОМ И ВЕТРОМ</b> .....	<b>45</b>
<b>Полный и пустой</b>	
Делаем воздух видимым .....	46
Воздуху нужно место .....	48
Свечи под водой .....	50
Соломинка-великан .....	52
<b>Горячий и холодный</b>	
Воздушный шарик в бутылке .....	54
Можно ли увидеть воздух? .....	56
Чайный пакетик взлетает .....	58
Волшебный воздушный насос .....	60
<b>Быстрый и медленный</b>	
Чувствуешь ли ты воздух? .....	62
Защита от ветра — круглая или прямоугольная? .....	64
Воздушная подушка .....	66
10, 9...4, 3, 2, 1 — пуск! .....	68
Водоворот в бутылке с водой .....	70
<b>Поразительный</b>	
Ветер создаёт волны .....	72
Может ли бумага удержать воду? .....	74
Палящий воздушный шарик .....	76
Летающая соломинка .....	78
Упрямые шарики .....	80

**ПЕРВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ СО СВЕТОМ И ЗВУКОМ ..... 83**

**Светлый или тёмный**

Какой цвет лучше охлаждает? ..... 84  
Игра теней ..... 86  
Собираем солнечный свет ..... 88  
Куда ночью деваются цвета? ..... 90  
Ловушка для света ..... 92

**Удивительный**

Вода творит чудеса ..... 94  
Изогнутый свет ..... 96  
Лупа из капли воды ..... 98  
Серебристый пузырёк воздуха ..... 100  
Сделай много из одного! ..... 102

**Высокий или низкий**

Делаем звук видимым ..... 104  
Музыка из бутылок ..... 106  
Звуки из коробки ..... 108

**Громкий или тихий**

Разговаривать через шланг ..... 110  
Слышим лучше с трубками ..... 112  
Поющий воздушный шарик ..... 114  
Звук как на верёвочке ..... 116  
Шум и гам ..... 118

**ПЕРВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ С СИЛОЙ И ЭНЕРГИЕЙ ..... 121**

**Устойчивый или неустойчивый**

Стоять — это совсем непросто! ..... 122  
Метла в равновесии ..... 124  
Спортивная бутылка ..... 126  
Таинственный коробок ..... 128  
Устойчивая бумага ..... 130

**Сильный и слабый**

Полезный рычаг ..... 132  
Твоя рука как подъёмный кран ..... 134  
Воздух-силач! ..... 136  
Сильная яичная скорлупа ..... 138  
Весы на резинке ..... 140

**Туда и обратно**

Весёлая банка ..... 142  
Опыты с маятником ..... 144  
Трамплин ..... 146  
Воздушный шарик уносится прочь ..... 148

**Удивительный**

Гонки на горке ..... 150  
Инертный или неподвижный? ..... 152  
Вода вверх тормашками ..... 154  
Эксперименты с шариками ..... 156  
Указатель ..... 158

# КАК УСТРОЕНА КНИГА

На каждом развороте книги ты найдёшь описание эксперимента и указание, как к нему подготовиться, его научное объяснение и рассказ о том, где это явление встречается в повседневной жизни.

В целях безопасности с тобой всё время должен находиться кто-нибудь из взрослых, хоть справиться с большинством опытов ты сумеешь самостоятельно. Иногда тебе в качестве помощника потребуется друг или подруга. Время от времени взрослый тоже должен будет поучаствовать, например, когда нужно зажечь огонь или воспользоваться острыми предметами.

Если захочешь выбрать в книге какой-то определённый эксперимент, поищи его сначала в содержании: там перечислены все опыты с указанием страниц. Легко найти нужный эксперимент можно и с помощью указателя в конце книги.

## 1 Что понадобится?

В списке перечислено всё, что нужно для эксперимента. А ещё ты поймёшь, потребуется ли тебе помощник.

## 2 Уровень сложности

Здесь ты узнаешь, насколько сложен эксперимент. Существуют три уровня сложности: легко, несложно, трудно.

## 3 Время

Здесь указано, сколько приблизительно времени займёт эксперимент.

## 4 Эксперимент

Чтобы опыт удался, шаг за шагом следуй инструкции.

## 5 Промежуточные вопросы

Вопросы на страницах книги помогут тебе обратить внимание на некоторые явления и подумать, что же должно сейчас произойти.

## Вода побеждает воздушный шар

1 Туго надуть воздушный шар не очень-то легко. А попробуй сделать это с помощью воды. Так будет гораздо легче, ведь у воды больше силы.

### 4 Что нужно делать?

1 Вставь в воздушный шарик горлышко воронки. Наполни стаканчик водой из ведра и осторожно вылей воду в воронку.



5 Как много воды ты сумеешь залить в воздушный шар?

2 Натяни другой воздушный шарик на конец шланга. Прикрепи его к шлангу липкой лентой, а затем туго обмотай ленту вокруг отверстия шарика. Тут тебе наверняка потребуется помощник.



3 Теперь вставь воронку в другой конец шланга. Положи шарик на пол и встань на стул. Залей столько воды через воронку в шланг, сколько сможешь.

4 Как можно выше подними воронку со шлангом.



### Что понадобится?

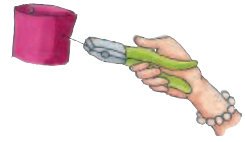


2 3

Ну что,  
осмотрелся?  
Тогда приступай!



Дорогие взрослые! Для некоторых опытов из этой книжки ребёнку потребуется ваша помощь. Например, вам необходимо сделать маленькие отверстия в пластиковых бутылках. Для этого зажмите гвоздь пассатижами и нагрейте его на пламени свечи. Воткните горячий гвоздь в пластик — получится отличное отверстие. А ещё можно просверлить дырку ручной дрелью или острыми ножницами. Но будьте осторожны — пластик может лопнуть.



6

#### Что произойдёт?

Когда ты льёшь воду через воронку прямо в воздушный шарик, он лишь слегка заполняется.



Но если между воронкой и шариком установить шланг и высоко его поднять, можно залить в шарик очень много воды. Шарик может даже лопнуть.

#### Почему так получилось?

Иногда бывает трудно надуть воздушный шарик, требуется много силы, чтобы растянуть резиновую оболочку. С водой происходит то же самое: у неё не хватает силы. Это ты заметишь, когда будешь лить воду через воронку прямо в шарик. Но когда между воронкой и шариком тыкрепишь шланг и поднимешь его очень высоко, воде удастся растянуть резиновую оболочку. Столб воды в шланге давит своим весом на стенки шарика. Чем выше столб воды, тем большее давление он оказывает и тем быстрее растягивается шарик. Вода устремляется внутрь, и шарик становится всё толще.

#### Где это встречается?

Экскаватору требуется очень много силы для работы его ковша. Производит эту силу мотор экскаватора. Но как она передаётся из мотора по стреле экскаватора к его ковшу? Точно так же, как в опыте, когда под сильным давлением воды из шланга шарик расширялся. У экскаватора необходимое давление создаёт насос двигателя. Он подаёт масло через шланг к толстой металлической стойке, которая и приводит ковш в движение. По пути к ковшу зачастую расположено ещё несколько таких стоек.

#### Туда и обратно

10



Не забывай и свой шарик. Поработать ему придётся.

9



25

#### 6 Результат

Здесь показано и описано, что получится в конце эксперимента.

#### 7 Пояснение

Тут просто и доступно объясняется, какое природное явление лежит в основе эксперимента и почему так происходит.

#### 8 Примеры из повседневной жизни

Здесь ты найдёшь неожиданные примеры того, где можно встретить явление, воспроизведённое в эксперименте.

#### 9 Профессор Всезнайкин

Это профессор Всезнайкин, обаятельный экспериментатор и учёный. Его шутки будут сопровождать тебя на протяжении всей книги.

#### 10 Глава

Цветная полоска указывает, к какой главе книги относится эксперимент.

Вода — замечательная штука! В ней можно плескаться, плавать, нырять. Вода падает с неба в виде дождя или снега. Из снега ты можешь лепить снеговиков и снежки, в которые так здорово поиграть с друзьями, и кататься по нему на лыжах. Родниковая вода хорошо утоляет жажду, а минеральная даже помогает лечить некоторые заболевания. Вода приходит в дом по трубам и наполняет твою ванну. Водой мы моем посуду и чистим зубы. Благодаря воде не вянут цветы в вазах и горшках. И это ещё не всё: Земля на три четверти покрыта водой, а мы, люди, на две трети состоим из неё. Видишь, как много причин, почему стоит лучше узнать свойства воды.

Все эксперименты, описанные в книге, очень простые и в то же время хитроумные. Они помогут понять законы, по которым живёт окружающий мир, и как сложно всё в нём устроено.

# Первые эксперименты с ВОДОЙ



# Опыты с погружением в ванну

Пустое ведро для воды и пустой стаканчик для полоскания рта — лёгкие. Но когда ты захочешь опустить их под воду, почувствуешь большую разницу. Попробуй!

## Что нужно делать?

Лучше всего проводить этот опыт, когда ты принимаешь ванну или когда после сильного дождя бочка наполнится водой.



## Что понадобится?

Ванна или бочка, наполненная водой



Прочный пластиковый стакан



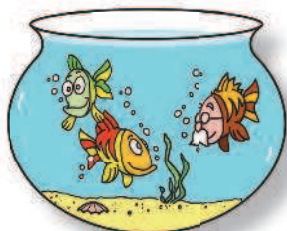
Пластиковое ведро

☒☐☐ Легко ⌚ 5 минут

- 1 Медленно погружай в воду стакан отверстием вверх. Вода при этом не должна попасть внутрь.

Сколько силы тебе для этого потребуется?

Наши эксперименты с погружением идут весьма успешно, правда?



8

- 2 Теперь возьми пластиковое ведро и попробуй погрузить его в воду. Следи за тем, чтобы оно не опрокинулось и вода не залилась внутрь.



А сейчас что ты чувствуешь?

### Что произойдёт?

Стакан ты легко можешь одной рукой погрузить в воду. Но чтобы погрузить в воду ведро, тебе потребуются обе руки и гораздо больше усилий.

### Почему так получилось?

Когда ты опускаешь в воду стакан, ему требуется место в воде. Чтобы освободить себе место, он вытесняет воду. Для ведра требуется значительно больше места, чем для стакана, так как оно больше. Вот почему погрузить в воду ведро гораздо труднее. У воды есть сила, с которой она защищается против вытеснения и выталкивает стакан и ведро обратно. Это — подъёмная сила. Благодаря ей все предметы в воде кажутся более лёгкими и многие предметы плавают, если они, подобно ведру, содержат много воздуха.



### Где это встречается?

Водолазам тоже приходится сталкиваться с подъёмной силой. Если водолаз слишком лёгкий, ему трудно погрузиться в воду. А если он вместе со своим снаряжением слишком тяжёлый, то камнем уходит на глубину. Чтобы погружаться, всплывать и плавать в воде без особых усилий, у водолаза должен быть определённый вес. Для этого он надевает ремень, на который нанизывает несколько утяжелителей из свинца. Или жилет, который при необходимости можно наполнить воздухом, чтобы стать легче. Так водолазы регулируют свой вес.

Погружаться под воду — это классно! А сколько на дне разноцветных рыб!



# Лимон в спасательном жилете

Как ты думаешь, может ли лимон плавать или он утонет в воде? Ответ: всё зависит от того, что на нём «надето».

## Что нужно делать?

- 1 Положи лимон в таз с водой.

Лимон плавает или пошёл ко дну?



- 2 Вытащи лимон из воды и попроси помощника очистить его от кожуры.



- 3 Положи очищенный лимон и кожуру в воду.

Что теперь происходит с лимоном? И что с кожурой?



## Что понадобится?

Таз с водой



Лимон

Нож для очистки кожуры



Взрослый помощник

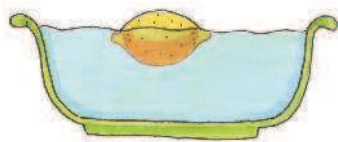
⊗ ⊗ Несложно ⌚ 10 минут

Плавать мне больше нравится со спасательным кругом, чем с лимоном...

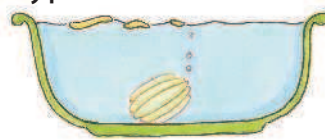


### Что произойдёт?

Неочищенный лимон не тонет в воде. Однако плавает он не очень хорошо и лишь чуть-чуть выступает над поверхностью.



А вот очищенный лимон пойдёт ко дну, в то время как кожура будет плавать на поверхности воды.




### Почему так получилось?

Лёгкие предметы плавают, тяжёлые — тонут. Но так происходит не всегда. Внимательно рассмотри кожуру лимона под лупой. Белая часть шкурки похожа на губку. В ней содержится много воздуха, поэтому она очень лёгкая и может плавать. Очищенный лимон слишком тяжёлый для того, чтобы плавать. Он тонет в воде. Но пока с лимона не срезали лёгкую, наполненную воздухом кожуру, он, хоть и с трудом, всё-таки держится на поверхности.

### Где это встречается?

Когда ты только учишься плавать, в воду ты, вероятно, заходишь с нарукавниками. Это такие пластиковые надувные манжеты для детей. Воздух в нарукавниках оказывает такое же действие, как воздух в лимонной шкурке. Он помогает тебе оставаться на плаву, даже если ты не делаешь никаких плавательных движений.



Может, и мне рискнуть окунуться в воду? Если взять с собой немного воздуха, наверное, даже я научусь плавать...



# Пластлин в хорошей форме



Одни предметы плавают, другие — тонут. Зависит ли это только от их веса? Железо очень тяжёлое, но почему железные корабли спокойно плавают по морю? Давай разберёмся...

## Что нужно делать?

- 1 Отметь на миске с водой уровень воды.



- 2 Слепи из пластилина шарик размером чуть больше мандарина. Покатай шарик в руке и опусти его в воду.

Как ты думаешь, твой шар будет плавать в воде?



- 3 Расплющи свой шар так, чтобы получился большой и плоский диск, и осторожно положи его на воду.

Плавает ли диск?



- 4 А теперь нужно из диска сделать лодку с толстым круглым днищем. Проверь, не образовались ли в твоей лодке дырочки. Осторожно спусти её на воду и обрати внимание на уровень воды.



- 5 Если лодка плавает, положи в неё несколько шариков.

Сколько шариков сможет поместиться в лодку, пока она не утонет?



## Что понадобится?

2 куски водонепроницаемого пластилина



Миска с водой



Несколько маленьких шариков

Несмываемый карандаш



⊗ Несложно ⌚ 15 минут

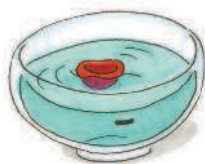
### Что произойдёт?

Когда ты опустишь пластилиновый шарик в воду, он утонет, а уровень воды повысится. Диск из пластилина тоже пойдёт ко дну. И только лодка поплывёт по воде. Она даже сможет удержать несколько шариков. Но с каждым шариком лодка всё сильнее будет погружаться в воду и наконец утонет.



### Почему так получилось?

Пластилин тяжелее воды, поэтому он тонет точно так же, как железо, камень или стекло. Однако будет предмет плавать или нет, зависит не только от его веса, но и от формы. В этом ты убедишься, когда слепишь из пластилина лодку. Если лодка «пузатая», она будет плавать, потому что вытесняет больше воды, чем шар. Это ты поймёшь по тому, что уровень воды в миске существенно поднимется, когда лодка погрузится в воду. Если вытесненная вода весит больше, чем сама лодка, то лодка не тонет.



Вижу вдали ещё много разных кораблей: маленьких, широких, длинных. А самый последний ну просто гигантский! Он похож на плавающий отель!



### Где это встречается?

Большие грузовые и пассажирские корабли строят из металла. Металл намного тяжелее воды, и корабли должны были бы пойти ко дну. Однако этого не происходит, потому что днище у них выпуклое, а значит, вытесняет очень много воды — как твоя пластилиновая лодка.



# Давление воды

Какая вода на ощупь? «Жидкая и мокрая», — наверняка скажешь ты. Но если ты засунешь руку в полиэтиленовый пакет, а потом — в воду, то почувствуешь нечто совсем иное!

## Что нужно делать?

1 Окуни руку в воду и немного подержи её там. Вынь руку из воды и насухо её вытри.



Что чувствует твоя рука в воде?

2 Теперь на раскрытую ладонь надень, как перчатку, полиэтиленовый пакет. И снова медленно погрузи руку в воду. Следи, чтобы вода не заливалась в пакет.



Что вода делает с пакетом?

3 Вытащи руку с пакетом из воды. Сожми её в кулак и снова окуни вместе с пакетом в таз так, чтобы вода не попала в пакет. Попытайся разжать руку под водой.

## Что понадобится?

Таз с тёплой водой



Полотенце

Тонкий  
полиэтиленовый  
пакет



☒ Легко ⌚ 5 минут



### Что произойдёт?

Без пакета вода кажется тебе просто мокрой. Когда ты окунаешь в неё руку в полиэтиленовом пакете, он плотно прилегает к руке.



Если перед погружением ты сожмёшь руку в пакете в кулак, то вряд ли сможешь разжать его под водой.



### Почему так получилось?

Вода жидкая и очень легко приходит в движение. Но у воды есть также и вес. Ты ощущаешь это, когда поднимаешь таз с водой. Вода своим весом давит на всё, что в ней находится, в том числе и на твою руку. Но в первом опыте ты этого не заметил, потому что давление очень слабое. Лишь с пакетом на руке ты можешь почувствовать давление воды, так как полиэтиленовая плёнка легче деформируется, чем твоя рука, и под давлением плотно прижимается к руке. И чтобы разжать кулак, тебе приходится бороться с этим давлением.

### Где это встречается?

Давление, которое вода оказывает на живых существ и предметы, становится тем сильнее, чем глубже в воду они опускаются. Это происходит потому, что с погружением толща воды над ними становится всё больше. Люди опускаются на большую глубину только в батискафе, иначе огромная масса воды может их раздавить. С батискафом такого не случится. Его строят из прочной стали, и он хорошо выдерживает давление воды. Батискафы используют, например, для глубоководных работ и для изучения обитателей океанического дна.

Ой, не светите здесь,  
я привык к темноте.  
И даже мощное давление  
воды мне нипочём.

