

Анита ван Саан

365

ЭКСПЕРИМЕНТОВ

НА КАЖДЫЙ ДЕНЬ

СТАНЬ
НАСТОЯЩИМ
УЧЁНЫМ



ЛАБОРАТОРИЯ

ПИЛОТ



Анита ван Саан

365
ЭКСПЕРИМЕНТОВ
НА КАЖДЫЙ ДЕНЬ

Перевод с немецкого
Л. В. Донской

Иллюстрации
Д. Туст

2-Е ИЗДАНИЕ, ИСПРАВЛЕННОЕ
(ЭЛЕКТРОННОЕ)



Москва
БИНОМ. Лаборатория знаний
2014

УДК 087.5:5
ББК 2в6
С12

Саан ван, А.

С12 365 экспериментов на каждый день [Электронный ресурс] / А. ван Саан ; пер. с нем. Л. В. Донской; илл. Д. Туст — 2-е изд., испр. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 252 с. : ил.

ISBN 978-5-9963-2346-3

Книга известного немецкого физика, биолога, популяризатора науки предлагает читателю 365 опытов, которые могут выполнять дети самостоятельно или с помощью взрослых. Опыты позволят расширить и углубить основные знания по естественно-научному циклу школьных предметов о мире и природных явлениях. Выполнение опытов не требует предварительной подготовки. Описание каждого опыта включает список материалов, подробную инструкцию, предполагаемый результат и объяснение наблюдаемого явления. Некоторые эксперименты дополнены познавательными текстами, раскрывающими более подробно наблюдаемые явления. Для экспериментов используются простые, безопасные и доступные материалы, которые есть почти в каждом доме.

Для детей старше 12 лет и их родителей.

УДК 087.5:5
ББК 2в6



Перевод этой работы был поддержан грантом Гёте-Института, который финансируется Министерством иностранных дел Германии

First published in Germany by moses. Verlag GmbH, Kempen, 2008.

Text and illustrations copyright © moses. Verlag GmbH, Kempen, 2008. All rights reserved

12+

По вопросам приобретения обращаться
«БИНОМ. Лаборатория знаний»
Телефон: (499) 157-5272
e-mail: binom@Lbz.ru, <http://www.Lbz.ru>

ISBN 978-5-9963-2346-3

© 2008 moses. Verlag GmbH
© Перевод на русский язык,
оформление. БИНОМ. Лаборатория
знаний, 2014

Весна, лето, осень, зима

365 опытов на каждый день года

Природа меняется в течение года. Весной лопаются почки, зацветают деревья, прорастают семена. Лето дарит нам зелёные луга, приносит жару и грозы. Осенью созревают фрукты и опадают листья деревьев. По утрам над лесами и полями нависает плотный туман. Зимой в воздухе танцуют снежинки. Замерзают озёра, деревья стоят без листьев. Природа отдыхает под толстым белым покровом снега до тех пор, пока солнце не растопит его, и всё начинается сначала.

365 увлекательных экспериментов, по одному на каждый день, помогут тебе пройти по следам этих законов природы. Скоро ты сможешь объяснить, как растут растения, откуда берется ветер, град, молния и гром, как можно зажечь лампочку с помощью лимонного сока и как можно добыть питьевую воду в засушливых районах. А если ты, помимо этого, хочешь узнать, как детектив снимает отпечатки пальцев, как изготовить чернила для тайнописи, конфеты, леденцы и мороженое без морозильной камеры, тебе обязательно надо прочитать эту книгу!

Материал, необходимый для проведения опытов, есть практически в каждом доме. Некоторые опыты ты сможешь сделать совершенно самостоятельно, для других тебе понадобится помощь взрослых. Другие потребуют некоторой тренировки и терпения, их придётся повторить несколько раз, пока они наконец-то получатся. Однако многие

из них достаточно простые, и даже твои братья и сёстры в детском саду могут с ними справиться! Многие опыты ты можешь поставить в своей комнате, другие же лучше делать не в помещении. Всегда помни о себе и о своём окружении, при проведении некоторых опытов потребуются даже соблюдать особую осторожность.

Хотя 365 опытов распределены в зависимости от времени года, большинство из них можно проводить в любое время. Например, если ты хочешь экспериментировать со свечами не зимой, а летом, — в этом нет никаких проблем. Но поскольку каждый последующий эксперимент является продолжением предыдущего, ты сможешь узнать гораздо больше, придерживаясь заданной в книге последовательности. Лучше всего начать с темы, которая интересует тебя больше всего, попробовать сделать первый опыт, затем второй и т. д. Если ты дойдёшь до опыта, который тебя вообще не вдохновляет, и ты считаешь его, например, слишком простым или слишком продолжительным, просто не делай его. В процессе экспериментирования ты, кроме того, узнаешь много новых понятий из химии, биологии, физики и геологии. Чтобы тебе было легче их запомнить, они ещё раз разъясняются после описания опыта.

Итак, господин доктор и госпожа профессор, — вперёд! Удачи и успехов с экспериментами!



Правила техники безопасности

Эксперименты помогают исследовать окружающий мир, задавать собственные вопросы и получать на них ответы. Эта работа требует осторожности и соблюдения определённых правил.

Будь внимательным. Прежде чем приступить к выполнению эксперимента, подробно изучи порядок его проведения.



При работе с веществами, такими как уксус, не следует пробовать их на вкус.



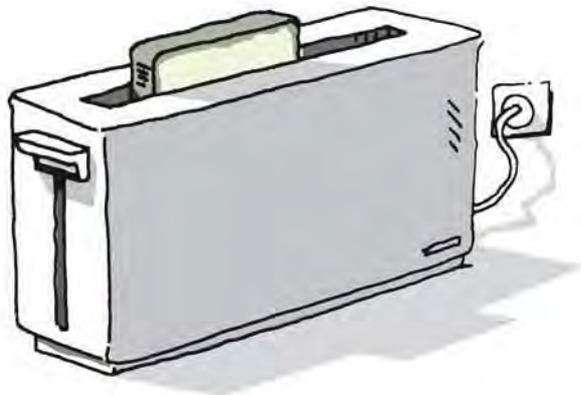
Насыпать и наливать вещества можно только над столом.

При попадании на кожу какого-либо вещества стряхни его и/или смой проточной водой.

При работе с нагревательными приборами следует быть особенно осторожным. Посуду с горячими растворами бери только сухой прихваткой (хлопчатобумажной тряпкой).



Перед работой с электронагревательными приборами убедись в исправности проводов и вилок. Не хватайся за нагревательный прибор, когда он включён в розетку. После выключения убедись, что он не горячий. Для этого поднеси к нему ладонь: если она не чувствует тепла — аккуратно возьми пальцами, будучи готовым в любой момент отдернуть руку.



При проведении экспериментов с магнитами не подноси их к цифровой технике, телевизору, монитору, мобильному телефону, пластиковым карточкам, которые могут испортиться или выйти из строя.



По окончании эксперимента оставляй рабочее место в чистоте и порядке.



Что такое эксперимент?

Слово «эксперимент» происходит от латинского «experimentum» (читается как «экспериментум» и переводится как «опыт, проба, доказательство»).

Эксперименты лежат в основе современных естественных наук. При этом речь идёт о точных алгоритмах проведения опытов, с помощью которых можно подтвердить или опровергнуть гипотезу (утверждение). Всегда должна быть возможность повторить научный эксперимент с соблюдением описанного алгоритма, получением (воспроизведением) такого же результата и с возможностью количественной регистрации (квантификации).

При помощи измерений и квантификаций доказывают, что определённые процессы являются закономерными. Например, температура тела человека (измеряется в подмышечной складке) от 36,5 до 37,0 °С считается нормальной с тех пор, как в результате измерений было установлено, что температура тела здорового человека соответствует этому диапазону. Откло-

нение от этих значений указывает на то, что в организме что-то не так и человек неважно себя чувствует. Например, если у тебя температура тела 38,6 °С, то тебя лихорадит и чувствуешь ты себя не очень-то хорошо.

Причины плохого самочувствия изучаются в ходе научно-исследовательских экспериментов до тех пор, пока не будут устранены появившиеся недомогания. Например, врач знает, как снизить температуру, чтобы ты снова хорошо себя чувствовал.

365 экспериментов из этой книги позволят тебе заглянуть в удивительный мир окружающей природы и подтолкнут тебя к новым размышлениям и открытиям. Последовательность выполнения экспериментов пробудит в тебе интерес к исследованиям и желание раскрыть тайны природы. Даже если проведёшь не все эксперименты или не все из них у тебя получатся, то после прочтения этой книги ты будешь смотреть на окружающий мир другими глазами!



BECHA



Чего ТОЛЬКО не может ВОДА ...

1. Движущиеся чернила

Потребуется:

- 2 стакана
- горячая вода
- холодная вода
- чернила

ОСТОРОЖНО!



Выполнение:

1. Наполни один стакан горячей водой, а второй — холодной. Количество воды в обоих стаканах должно быть одинаковым.
2. В каждый стакан капни по одной капле чернил.

Что произойдёт?

Вода смешивается с чернилами и равномерно окрашивается в обоих стаканах. Но в горячей воде чернила смешиваются с водой быстрее, чем в холодной.

Почему?

В холодной воде молекулы движутся медленно, в горячей воде — быстрее. Поэтому в горячей воде чернила распространяются быстрее.

2. Твёрдое, жидкое, газообразное

Потребуется:

- 3 бумажных или пластмассовых стаканчика
- вода
- галька

Выполнение:

1. Наполни один стаканчик водой, второй заполни как можно плотнее галькой, третий стаканчик оставь пустым.
2. Попробуй сжать каждый стаканчик.



Что произойдёт?

Пустой и заполненный водой стаканчики сжать можно; при сжатии стаканчиков их форма меняется. Заполненный галькой стаканчик сохраняет свою форму, сжать его совсем или почти невозможно.

Почему?

В пустом стаканчике находится воздух — смесь газов. В наполненном водой стаканчике — жидкость. В другом находятся камни — твёрдые предметы. У жидкостей и газов в отличие от твёрдых тел нет постоянной формы, поэтому при сжатии можно изменить их форму.

Если хочешь знать больше

Воздух, вода, камни, а также животные, растения, дома, улицы, одним словом — всё, что нас окружает, — это физические тела, которые состоят из частиц. И даже мы — люди — тоже состоим из частиц. Вещества могут находиться в разных состояниях — твёрдом, жидком или газообразном. Каждое твёрдое тело (например, камень) имеет объём и постоянную форму. Частицы, из которых состоит

твёрдое тело, плотно упакованы, между ними действуют большие силы, удерживающие их в постоянной форме.

У жидкостей (например, молока) нет постоянной формы. Частицы жидкости находятся на большем удалении друг от друга, чем частицы твёрдого тела. Силы между ними слабее.

Газы (например, воздух) не имеют ни определённой формы, ни определённого объёма. Частицы газа расположены далеко друг от друга и свободно перемещаются во всех направлениях. Между ними недостаточно сил для того, чтобы удержать их на одном месте.

Вода — это соединение, состоящее из атомов водорода и кислорода. Мельчайшая частица, которая определяет свойства вещества, это молекула. Водород и кислород при нормальных условиях — это газообразные вещества. В результате их соединения образуются молекулы воды. Вода обладает иными свойствами, чем исходные водород и кислород.

Атом водорода сокращённо обозначается буквой «Н» (читается «аш»), кислорода — буквой «О» (читается «о»). Формула воды H_2O (читается «аш два о»). Таким образом, молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода.



3. Исчезновение воды

Потребуется:

- 2 одинаковые баночки для варенья
- 1 крышка
- вода

Выполнение:

1. Обе баночки заполни одинаковым объёмом воды.
2. Одну баночку закрой крышкой.
3. Поставь обе банки на освещаемый солнцем подоконник и оставь на день и ночь.



Что произойдёт?

В закрытом сосуде воды будет больше, чем в открытом.

Почему?

В результате нагревания лучами солнца молекулы воды начали двигаться быстрее. В открытом сосуде часть воды перешла из жидкого состояния в газообразное и отделилась от поверхности воды в виде водяного пара. Этот процесс называют испарением. Если бы не было испарения, то лужи после дождя не исчезали бы, а чтобы не промочить ноги, тебе весь год пришлось бы ходить в резиновых сапогах.

4. Сушилка для белья

Потребуется:

- 1 верёвка для белья
- 2 влажные тряпки
- 1 пластмассовое ведро
- ветреная погода



Выполнение:

1. Повесь одну из влажных тряпок на верёвку для белья и оставь её сушиться на ветру.
2. Вторую тряпку оставь в пластмассовом ведре и поставь его в защищённое от ветра место.

Что произойдёт?

Тряпка на верёвке высохнет значительно быстрее, чем тряпка в ведре.

Почему?

Ветер ускоряет испарение, так как сухой воздух увлажняется за счёт испаряющейся влаги. Ты наверняка это знаешь! Когда ты сушишь волосы феном, они сохнут гораздо быстрее, чем на воздухе, даже если струя воздуха, создаваемая феном, — холодная. Таким образом, фен нужен, чтобы создавать «искусственный ветер», раздувающий твои волосы.

5. И всё это — вода?

Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуются:

- несколько кубиков льда из морозильной камеры
- 1 кастрюля с крышкой
- 1 плита

Выполнение:

1. Положи кубики льда в кастрюлю и поставь её на розогретую плиту.
2. Как только лёд растает, а вода закипит — накрой кастрюлю крышкой.
3. Быстро сними крышку и внимательно посмотри, что поднимается вверх из кипящей воды. После этого снова закрой кастрюлю крышкой.
4. Выключи плиту, сними кастрюлю с горячей конфорки и поставь её охлаждаться.
5. Сними с кастрюли крышку и рассмотри её.

Что произойдёт?

Из кастрюли поднимается горячий водяной пар, а на внутренней стороне крышки можно увидеть капли воды.

Почему?

Лёд при нагревании тает и превращается в воду. При дальнейшем нагревании вода испаряется и превращается в пар. Водяной пар при охлаждении снова превращается в воду, т. е. конденсируется.



Если хочешь знать больше

Лёд — это твёрдое вещество. В кристалле льда молекулы воды колеблются в некотором положении равновесия. В результате нагревания увеличивается «размах» их колебаний. При определённой температуре, $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, жёсткие связи между молекулами в кристалле рвутся и молекулы начинают двигаться хаотически. Их колебания также сохраняются. Вода переходит в жидкое состояние, т. е. лёд плавится. При дальнейшем нагревании

воды молекулы движутся всё быстрее, сталкиваются и, наконец, поднимаются в воздух в виде водяного пара. При охлаждении водяного пара молекулы воды сближаются и при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ конденсируются, превращаясь снова в жидкость. Состояние вещества (газообразное, жидкое, твёрдое) называют агрегатным состоянием. Вода в

природе одновременно может существовать в трёх агрегатных состояниях: в твёрдом состоянии — лёд, жидком — вода, газообразном — водяной пар.

природе одновременно может существовать в трёх агрегатных состояниях: в твёрдом состоянии — лёд, жидком — вода, газообразном — водяной пар.



6. Большая путаница



Потребуются:

- 2 одинаковые бутылки
- пищевой краситель или чернила
- вода
- полоска картона
- соль
- 2 длинные тонкие деревянные палочки (например, шпажки для шашлыков)

Выполнение:

1. Подойди к раковине и заполни обе бутылки до краёв водой.
2. В одной из бутылок раствори соль, в другую добавь пищевой краситель или чернила.
3. Размешай воду в обеих бутылках, используя тонкие деревянные палочки.
4. Положи на бутылку с солёной водой кусок картона.
5. Плотно прижми картон к горлышку бутылки, осторожно переверни бутылку вверх дном и вместе с картоном поставь на другую бутылку.
6. Осторожно вытяни картон так, чтобы не сдвинуть стоящие бутылки относительно друг друга. Осторожно — не испачкайся!

Что произойдёт?

Оба раствора смешиваются до тех пор, пока жидкости в бутылках не станут одинакового цвета.

Почему?

Молекулы краски растворяются и диффундируют в воде (постепенно смешиваются с растворителем — водой) и затем смешиваются с солёной водой. Получается раствор одной концентрации.

7. Тёплое течение

Потребуются:

- 2 стакана
- 1 капсула с чернилами
- пластилин
- 1 игла
- 1 кубик льда
- горячая и холодная вода
- 1 пинцет



Выполнение:

1. Заполни стакан холодной водой и опусти в него кубик льда, для того чтобы вода долго оставалась холодной.
2. Используя пластилин, увеличь вес капсулы с чернилами.
3. Налей в другой стакан горячую воду, погрузи в неё чернильную капсулу с пластилином.
4. Через пять минут снова достань пинцетом капсулу, проткни её иглой и помести в стакан с холодной водой.



Что произойдёт?

Чернила вытекают и поднимаются на поверхность воды.

Почему?

Жидкости при нагревании расширяются, т. е. их плотность уменьшается. Чернила после нагревания имеют меньшую плотность относительно воды, поэтому они поднимаются вверх и сначала будут находиться на поверхности холодной воды. А после того, как остынут, они смешаются с водой.

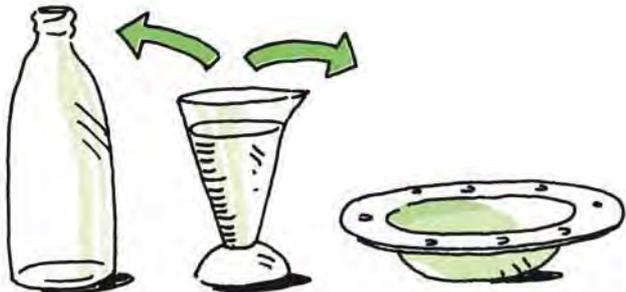
Если хочешь знать больше

Перенос тепла в жидкости называется теплопроводностью. Горячие частицы расширяются, поднимаются вверх и постепенно смешиваются с холодными.

8. Моментальное испарение

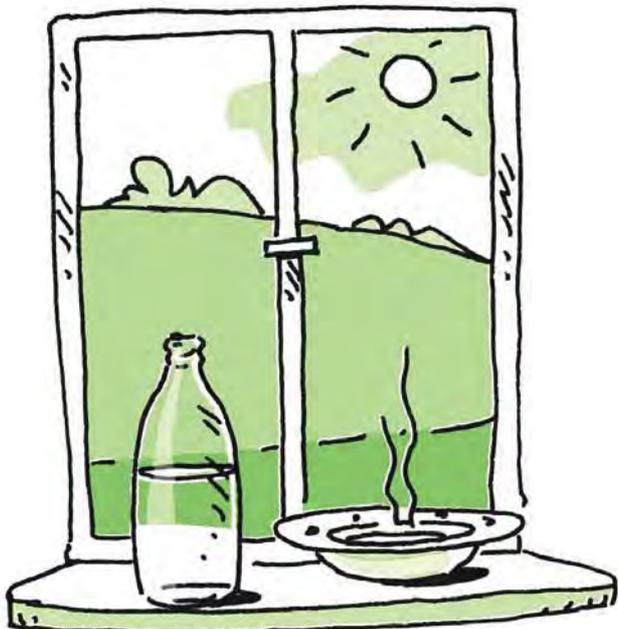
Потребуются:

- 1 мерный стакан
- 1 глубокая тарелка
- 1 бутылка
- вода



Выполнение:

1. В мерный стакан налей воды и вылей её в бутылку.
2. Отмерь столько же воды и вылей её в глубокую тарелку. Поставь тарелку и бутылку на подоконник так, чтобы на них падал солнечный свет.
3. На следующий день измерь мерным стаканом какое количество воды осталось в бутылке и в тарелке.



Что произойдёт?

В глубокой тарелке воды меньше, чем в бутылке.

Почему?

Так как испарение происходит с поверхности, с большей площади испаряется больше молекул. Это означает, например, что маленькие, глубокие лужи в твоём саду высохнут медленнее, чем плоские, большие.

Если хочешь знать больше

В окружающей среде происходит постоянный круговорот воды. При испарении вода в виде пара попадает в воздух. В результате конденсации водяной пар образует дымку, туман или облака. Если облака станут слишком тяжёлыми, вода может снова выпасть на поверхность Земли в виде дождя, града или снега. Осадки проникают внутрь земной поверхности и скапливаются в грунтовых водах. Источники грунтовой воды снова выходят на поверхность. За счёт притоков источник расширяется и превращается в ручей, реку и поток, впадающий в озёра и моря. Вода в море или озере нагревается солнцем, поднимается в воздух ... и круговорот начинается сначала.



9. Загадка плотности

Потребуются:

- 1 ведро песка

Выполнение:

1. Наполни ведро до краёв песком.
2. Несколько раз сильно постучи по ведру снаружи.



Что произойдёт?

Песок осядет в ведре и оно станет неполным.

Почему?

Одно и то же количество рыхлого песка, заполнявшего ведро, занимает меньший объём (пространство) после того, как ты сильно постучал по ведру. Песок стал более плотным.

Если хочешь знать больше

Масса предмета зависит от количества содержащихся в нём атомов и молекул. Массу измеряют с помощью весов. Вещества высокой плотности занимают меньший объём, чем вещества малой плотности. Например, железный шар тяжелее деревянного шара такого же размера, так как металлический шар имеет бóльшую плотность.

10. Водяной клей

Потребуются:

- 2 небольшие стеклянные пластинки (например, предметные стекла)
- вода

Выполнение:

1. Нанеси немного воды на одну пластинку и положи на неё сверху вторую. (Вода между ними примет форму тонкого слоя.)
2. Попробуй теперь разъединить обе стеклянные пластинки.

Что произойдёт?

Стеклянные пластинки можно разъединить лишь с большим трудом.



Почему?

Между молекулами разных веществ, как в твоём опыте со стеклом и водой, действуют большие силы притяжения (силы сцепления).

Если хочешь знать больше

Адгезия (сцепление) в разных телах и материалах разная. Вода способна оставаться на других предметах. Поэтому капли дождя стекают по оконному стеклу очень медленно. А вот песок совсем не удерживается на стекле.

11. Плавающий лёд

Потребуется:

- 1 стакан с водой
- кубики льда



Выполнение:

Опусти в стакан, наполненный водой, несколько кубиков льда.

Что произойдёт?

Лёд плавает на поверхности. После того как лёд растает, вода из стакана не выльется.

Почему?

Плотность льда меньше плотности воды, поэтому лёд плавает на поверхности воды. Поскольку объём воды в твёрдом состоянии — в виде льда — больше, чем в жидком состоянии, уровень воды после расплавления льда значительно не изменится.

Если хочешь знать больше

Плотность воды увеличивается по мере охлаждения. Собственно говоря, в этом нет ничего особенного, так как все вещества при охлаждении сжимаются. Но если воду продолжать охлаждать ниже $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, она снова начнёт расширяться, т. е. её плотность уменьшится, а объём увеличится.

При температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ вода превращается в лёд продолжая расширяться. Таким образом, плотность льда меньше плотности воды, а объём — больше объёма воды. Например, если зимой оставить на улице полную бутылку с водой, то бутылка буквально взрывается, так как замёрзшая вода занимает больший объём.

12. Водяная горка

Потребуется:

- 1 стакан, наполненный водопроводной водой
- много монет

Выполнение:

1. Наполни стакан до краёв водой.
2. Осторожно опусти одну за другой монеты в воду.

Что произойдёт?

Вода сначала поднимется над стаканом куполом, а затем начнёт стекать.

Почему?

Жидкости текучи, их частицы перемещаются независимо друг от друга. Но всё же они движутся не так свободно, как в газах, а удерживаются между собой. Такое удерживание молекул воды называется когезией.



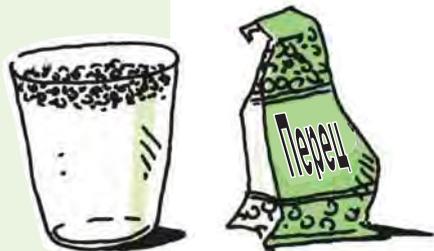
Если хочешь знать больше

Когезия — это явление притяжения между молекулами одного и того же вещества (например, между молекулами воды). Когезия передаётся во всех направлениях и вызывает поверхностное натяжение.

13. Сухая вода

Потребуются:

- 1 стакан с водой
- молотый перец



Выполнение:

1. Осторожно высыпь молотый перец на ровную поверхность воды так, чтобы он полностью закрыл поверхность воды. После этого стакан не трогай.
2. Медленно опусти кончик пальца в воду и сразу же снова вынь его из воды.

Что произойдёт?

Палец останется сухим.

Почему?

Перец не смачивается водой. Молекулы воды прочно удерживают друг друга. Только под действием очень сильного давления «водяная корка» сломается и палец намокнет.



14. Невидимая плёнка

Потребуются:

- 1 стакан, наполненный водопроводной водой
- 1 булавка
- 1 пинцет



Выполнение:

1. Наполни стакан водой. Подожди, пока поверхность воды станет совершенно спокойной.
2. Возьми аккуратно булавку в руки и потри её. Затем возьми с помощью пинцета булавку и удерживай её в горизонтальном положении.
3. Медленно и очень осторожно положи булавку на поверхность воды. (Важно положить булавку строго горизонтально. Если кончик булавки окажется в воде, опыт, к сожалению, не получится!)

Что произойдёт?

Булавка не тонет, она плавает.

Почему?

Сила притяжения между молекулами воды вызывает появление на её поверхности тонкого слоя, напоминающего эластичную мембрану, которая может выдерживать лёгкие предметы. Это явление называется поверхностным натяжением.

Если хочешь знать больше

Поверхностное натяжение — это сила, действующая на поверхности жидкости. В результате когезии молекулы жидкости удерживаются так сильно, что вдоль поверхности образуется своего рода натянутая, эластичная плёнка. На этой «водяной плёнке» могут находиться и при этом не тонуть водные насекомые (например, жук-плавунец или водомерка). Поверхностное натяжение придаёт шарообразную форму также и падающей капле воды в воздухе.

15. Восходящая вода

ПРОСТО

Потребуется:

- 1 узкая стеклянная трубочка (прозрачная)
- 1 широкая стеклянная трубочка (прозрачная)
- 1 плоская миска, заполненная водой

Выполнение:

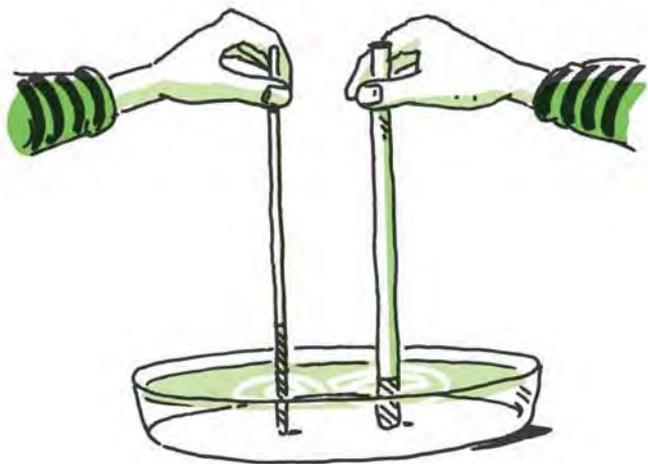
1. Поставь вертикально в воду рядом широкую и узкую трубочки.
2. Понаблюдай, как будет подниматься вода в трубочках.

Что произойдёт?

По узкой трубочке вода поднимется выше, чем по широкой.

Почему?

При погружении в воду узкой открытой трубочки вода поднимается благодаря существованию явления адгезии («сцепление») между стеклом и водой. Так как молекулы воды могут сцепляться друг с другом (когезия) в процесс вовлекаются и молекулы, находящиеся на большом удалении от стенки трубочки. По более тонкой трубочке вода может подняться выше, чем по широкой, так как поверхность воды в узкой трубочке более искривлена.



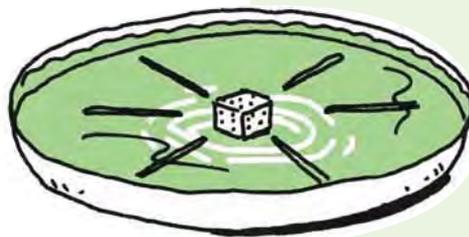
16. Танец сахара

Потребуется:

- 1 неглубокая миска с водой
- 6 зубочисток
- 1 кусочек сахара

Выполнение:

Осторожно положи кусочек сахара на поверхность воды и расположи вокруг него зубочистки по кругу (как показано на рисунке).

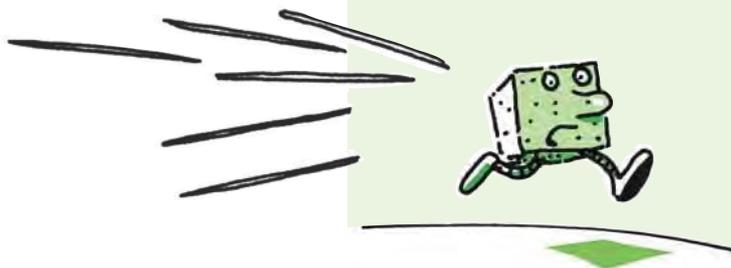


Что произойдёт?

Зубочистки «притягиваются» сахаром, и кажется, что они движутся в его сторону.

Почему?

По мере того как сахар постепенно растворяется в воде, образуется его раствор, который имеет бóльшую плотность, чем вода. Поэтому раствор сахара будет опускаться ко дну миски. Скорость опускания раствора больше вблизи сахара, так как там раствор с большей концентрацией. В результате этого возникает течение. Оно и перемещает зубочистки.



17. Исчезновение в воде

Потребуется:

- 3 стакана с водой
- 1 чайная ложка
- соль, сахар, мёд

Выполнение:

1. Положи в первый стакан ложку соли, во второй — ложку сахара, в третий — ложку мёда и всё хорошо размешай.
2. Сделай маленький глоток из каждого стакана.



Что произойдёт?

Соль, сахар и мёд растворяются в воде. Кажется, что они исчезли. Вода, в которой растворена соль, на вкус солёная, вода в двух других стаканах сладкая.

Почему?

Молекулы воды растворяют соль, сахар, мёд. Растворы соли, сахара и мёда разные на вкус.



18. Полное насыщение

Потребуется:

- 2 стакана
- 1 ложка
- сахар
- тёплая вода
- холодная вода



Выполнение:

1. Заполни первый стакан холодной водой наполовину.
2. Постепенно насыпай ложками сахар в стакан и размешивай его. При этом считай, сколько ложек сахара растворится в воде. Как только сахар перестанет растворяться в воде и опустится на дно, остановись.
3. Заполни второй стакан тёплой водой наполовину.
4. Насыпай ложками сахар в стакан с тёплой водой и запомни, сколько ложек сахара растворилось на этот раз.

Что произойдёт?

В холодной воде сахара растворилось меньше, чем в тёплой.

Почему?

В тёплой воде молекулы движутся быстрее и находятся на большем расстоянии друг от друга, следовательно, между ними может находиться больше молекул сахара. В холодной воде быстрее наступает насыщение раствора, т. е. сахар больше не растворяется в растворителе — воде. Тёплый раствор сахара перенасыщен. После охлаждения раствора избыточный сахар осядет на дно.

19. Горячее разделение

ОСТОРОЖНО!

Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуются:

- сахар
- 1 кастрюля
- 1 столовая ложка
- вода

Выполнение:

1. Приготовь в кастрюле раствор сахара и поставь кастрюлю на плиту.
2. Подержи столовую ложку в парах кипящей жидкости.
3. Дождись охлаждения ложки и облизни её.



Что произойдёт?

Ложка не сладкая. На ней — вода.

Почему?

При кипении вода испаряется, а молекулы сахара как более тяжёлые остаются в растворе. Соприкасаясь с холодной поверхностью ложки, водяной пар превращается в конденсат чистой воды. При охлаждении водяного пара частицы движутся медленнее, силы между ними увеличиваются, они уплотняются и на ложке образуется жидкость — вода.

20. Не растворяется

Потребуются:

- 4 стакана с водой
- 1 ложка
- кофе, чай, какао, рис



Выполнение:

1. Опустить в первый стакан с водой ложку кофе, во второй — чай, в третий — какао, в четвёртый — рис.



2. Осторожно размешай содержимое всех стаканов.

Что произойдёт?

Кофе, чай, какао и рис видны в стаканах. Через некоторое время они осядут на дне стаканов или будут плавать при перемешивании.

Почему?

Кофе, чай, какао и рис не растворяются в воде. Жидкость, в которой мелкие частички вещества находятся в «подвешенном», нерастворённом состоянии, называется суспензией.

Если хочешь знать больше

Суспензия — это жидкость, содержащая твёрдые частицы, они отделяются и оседают на дне (в связи с действием силы земного притяжения, сравни с. 67, опыт 93).

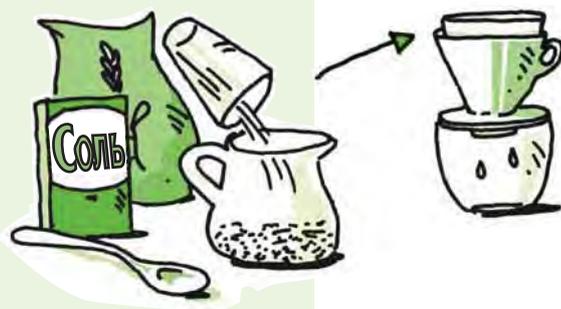
21. Разделение смесей и растворов

Потребуются:

- 2 столовые ложки соли
- 2 столовые ложки белой муки
- вода
- 1 бумажный фильтр для кофе
- 1 воронка или пластмассовый фильтр для кофе
- 1 стеклянная миска
- 1 стеклянный кувшин или мерный стакан

Выполнение:

1. В стеклянном кувшине смешай соль и муку, налей воды и подожди некоторое время. (Мука осядет на дне.)
2. Поставь воронку с бумажным фильтром для кофе или пластмассовый фильтр для кофе на миску.
3. Снова перемешай содержимое кувшина и вылей его через фильтр в миску.
4. Оставь раствор.



Что произойдёт?

Мука останется на фильтре, солёная вода перейдёт в миску. После полного испарения воды в миске останутся кристаллы соли.

Почему?

Мука в воде не растворяется, она оседает на дне кувшина. Мука склеивается за счет клейковины и образует большие частицы, поэтому они остаются на фильтровальной бумаге при фильтрации. Соль растворилась в воде и оказалась в растворе (фильтрате) после фильтрования. Только после испарения воды из раствора образуются кристаллы соли. Этот метод разделения называется кристаллизацией.

22. Белая смесь

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- 1 большая чашка
- 2 столовые ложки муки
- 2 столовые ложки соли
- вода
- 1 столовая ложка



Выполнение:

1. Насыпь муку и соль в чашку и перемешай.
2. Добавь воды и перемешай ложкой.
3. Оставь раствор на 5 минут.

Что произойдёт?

Соль растворилась в воде, раствор стал солёным на вкус. Дно чашки покрыто мукой.

Почему?

Соль и мука не вступают в химическую реакцию с образованием некоего одного вещества. Они ведут себя в воде совершенно по-разному: мука оседает на дне, соль растворяется. Мука состоит из крахмала или полисахаридов (сложных сахаров). Она не растворяется в воде. Хотя многие простые сахара (например, молочный сахар — лактоза) растворимы.

Времена года, свет и тьма

23. Солнечное тепло

Потребуется:

- солнечный свет
- холодная водопроводная вода или снег

Выполнение:

1. Подержи руки в течение нескольких секунд под холодной водой или потри их снегом, пока они не станут холодными.
2. Какое-то время подержи руки на солнце.

Что произойдёт?

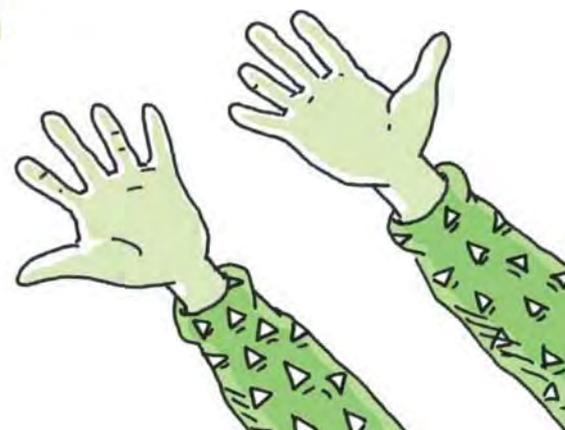
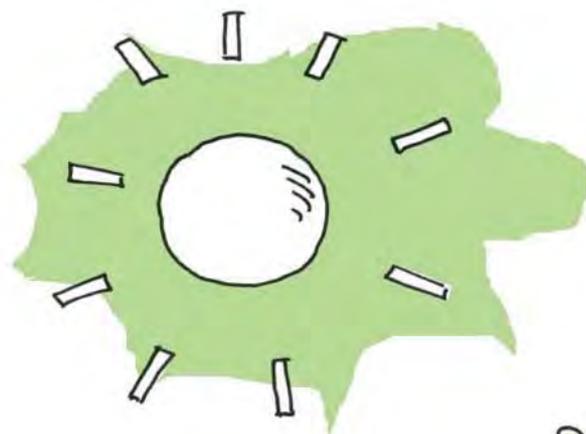
Твои руки быстро снова согреются.

Почему?

Солнечные лучи, попадая на руки, согревают их. Таким образом солнечная энергия превращается в тепловую.

Если хочешь знать больше

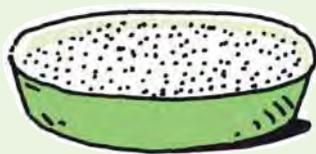
Каждый предмет обладает тепловой энергией. Холодные предметы имеют низкую, горячие — высокую тепловую энергию. Тепло может переходить с одного объекта на другой за счёт теплового излучения (см. с. 92, опыт 136).



24. Солнечная энергия

Потребуется:

- снег или лёд из морозильной камеры
- песок или земля
- солнечный свет
- 2 блюдца



Выполнение:

1. В одно блюдце насыпь песок или землю, в другое положи снег или лёд из морозильной камеры.
2. Поставь оба блюдца на солнце.

Что произойдёт?

Снег и лёд растают и превратятся в воду, песок и земля (слегка) нагреются.

Почему?

Солнечная энергия достигает поверхности Земли, преобразуется в тепло, расплавляет снег и лёд и нагревает песок и землю.

Если хочешь знать больше

Почти для всех процессов, происходящих во Вселенной (например, движения, роста, развития), требуется энергия солнца. Существуют самые разнообразные формы энергии, например энергия движения, солнечная энергия, тепловая энергия, энергия света, химическая энергия. Энергия может изменять свой вид, но никогда не исчезает. Например, при сжигании древесины часть энергии химической связи преобразуется в тепловую энергию; мячу под действием силы при броске сообщается кинетическая энергия (энергия движения); при включении лампы электрическая энергия преобразуется в свет.

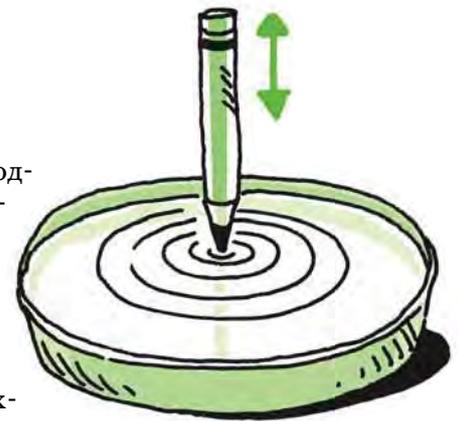
25. Волнистая вода

Потребуется:

- 1 блюдце
- вода
- 1 карандаш

Выполнение:

1. Наполни блюдце водой и подожди, пока поверхность воды не станет совсем ровной.
2. Несколько раз коснись поверхности воды карандашом, удерживая его в вертикальном положении.



Что произойдёт?

От точки, которую ты поставишь карандашом на воде, образуются волны, как показано на рисунке. По мере удаления от центра круга волны ослабевают.

Почему?

Волны передают энергию от одного места к другому. Морские волны движутся вдоль поверхности моря и поднимают суда и другие плавающие объекты. Волны перемещают энергию в пространстве, а массы воды при этом только колеблются относительно положения равновесия.

Если хочешь знать больше

Солнце — это важнейший источник энергии на Земле. Солнце — это раскалённый до невообразимо высокой температуры газовый шар с температурой поверхности $5\,500\text{ }^{\circ}\text{C}$ (см. с. 97, опыт 144). В центре Солнца из ядер атомов водорода образуются ядра атомов гелия (см. с. 147, опыт 209). При этом энергия в форме электромагнитного излучения свободно уходит во Вселенную. Видимый солнечный свет — это электромагнитное излучение, которое распространяется в пространстве подобно морским волнам и поглощается веществом.

26. Подъёмная дорога в горах и долинах

Потребуется:

- 1 длинный трос или 1 садовый шланг

Выполнение:

Делай быстрые движения запястьем руки, поднимая и опуская при этом трос или садовый шланг.

Что произойдёт?

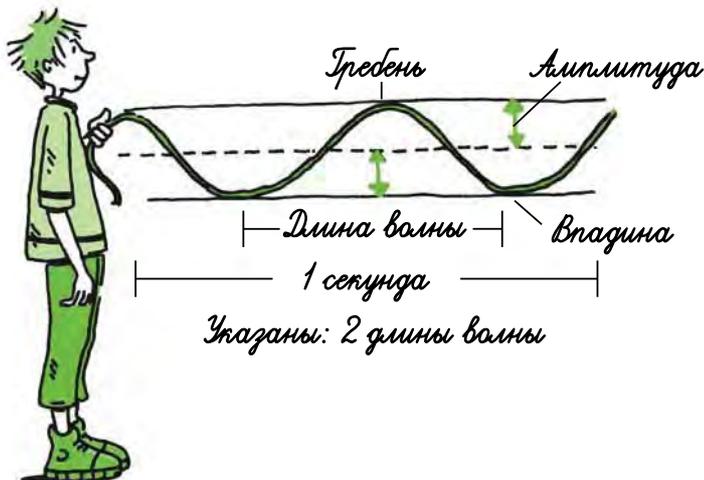
Трос начнёт вибрировать и волнообразно двигаться. У волны есть гребни и впадины, следующие друг за другом через регулярные интервалы.

Почему?

Волновое движение — это распространение колебаний. При этом в пространстве переносится энергия. В точках самого большого отклонения образуются гребни и впадины. Чем сильнее выполняемое тобой движение, тем больше амплитуда (т. е. размах колебаний) волны.

Если хочешь знать больше

Расстояние между двумя впадинами или гребнями волны называют длиной волны. Частотой называют количество полных циклов колебаний волны в течение секунды. Амплитуда волны — это высота её гребня или глубина её впадин выше или ниже среднего уровня.



27. Свет и тень

Потребуется:

- 1 стакан с водой
- 1 стеклянная пластинка
- 1 лист прозрачной бумаги
- 1 чашка
- 1 карманный фонарик



Выполнение:

1. Поставь предметы вдоль белой стены.
2. Выключи свет в комнате (и закрой занавески так, чтобы стало темно) и включи карманный фонарик. Направь свет фонаря на предметы.

Что произойдёт?

Чашка отбрасывает на стену тень; за стаканом с водой, стеклянной пластинкой и прозрачной бумагой стена становится более светлой.

Почему?

Свет может проникать сквозь определённые материалы, такие как стекло и прозрачная бумага. Проходя сквозь прозрачный материал, он теряет часть своей энергии. В воде скорость света составляет $\frac{3}{4}$ от скорости света в вакууме, в стекле — $\frac{2}{3}$. Другие материалы (например, фарфоровая чашка) не пропускают свет. Предметы из таких материалов являются препятствием для распространения света, он отражается от них. Если предмет, стоящий на пути луча, достаточно большой, то за ним возникает тень.

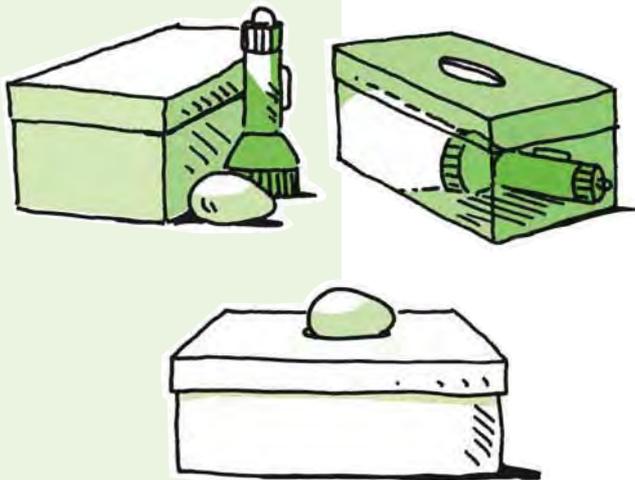
28. Аппарат для просвечивания яиц

Потребуются:

- 1 маленький карманный фонарик
- 1 картонная коробка с крышкой
- 1 сырое куриное яйцо

Выполнение:

1. Вырежи в крышке коробки овальное отверстие размером с небольшое куриное яйцо. (Отверстие должно быть немного меньше яйца.)
2. Положи или поставь фонарик в коробку так, чтобы луч света от него падал на отверстие в крышке коробки. Включи фонарик.
3. В тёмном помещении положи на отверстие в крышке яйцо так, чтобы на него снизу падал свет от фонарика.



Что произойдёт?

Виден яичный желток. В некоторых яйцах, кроме того, видно тёмное пятно, в других яйцах его нет.

Почему?

Лучи света от карманного фонарика, конечно, не являются рентгеновскими лучами. Но и видимый свет может частично проникать сквозь яичную скорлупу и делать видимым нечёткое изображение содержимого яйца. Если луч направлен снизу на яйцо с зародышем, видно тёмное пятно. В яйцах без зародыша тёмного пятна нет.

29. Цветная кожа

Потребуются:

- несколько кусочков пластыря
- хорошая погода



Выполнение:

1. Приклей пластырь на руку (например, на палец).
2. Когда пластырь испачкается, замени его.
3. В течение нескольких дней не защищай руку от солнечного света. Если солнце будет слишком сильно припекать, воспользуйся защитным кремом, чтобы избежать солнечного ожога.
4. Сними пластырь!

Что произойдёт?

На том месте, где был приклеен пластырь, кожа совсем белая, остальная кожа немного загорела. Кожа под пластырем совсем сморщилась.

Почему?

Солнечные лучи, попадая на кожу, незащищённую от солнца, активизировали выработку защитного пигмента, и кожа приобрела смуглый оттенок. Под пластырем скопился пот, и кожа стала влажной и сморщенной.

30. Отражённый свет

Потребуются:

- 1 карманный фонарь
- 1 лист белой бумаги
- 1 лист чёрной бумаги
- 1 настенное зеркало

Выполнение:

1. Включи фонарь в тёмной комнате и встань перед зеркалом.
2. Держи фонарь так, чтобы он освещал твоё лицо (нос) с одной стороны.
3. С другой стороны лица (в луче света от фонаря) поддержи сначала лист чёрной, а потом белой бумаги.
4. Смотри при этом в зеркало.

Что произойдёт?

Фонарь освещает твоё лицо (нос). Если ты держишь перед лучом света лист белой бумаги, свет отражается на лицо (нос) и оно становится, светлее. Если ты держишь перед лучом света лист чёрной бумаги, лицо (нос) остаётся почти тёмным.



Почему?

Лучи света от карманного фонаря падают сначала на лицо и отражаются от него. Белая бумага отражает свет, т. е. она «отбрасывает» лучи назад и делает лицо более светлым. Чёрная бумага, наоборот, поглощает («поглощает») большую часть лучей света. Поэтому лицо (нос) остаётся тёмным.

31. Пойманная солнечная энергия

Потребуются:

- 1 кусок прозрачного эластичного шланга длиной более 2 метров
- 1 упаковочная резинка
- 1 банка для консервирования
- алюминиевая фольга
- 1 бутылка
- вода



Выполнение:

1. Сверни кусок шланга в середине в виде гармошки так, чтобы с обоих концов осталось примерно по 60 сантиметров. Закрепи сложенный гармошкой кусок шланга резинкой и опусти его в банку для консервирования.
2. Накрой банку алюминиевой фольгой и плотно прижми ею шланг.
3. Поставь банку на стол на улице и оставь на некоторое время на солнце.
4. Наполни бутылку водопроводной водой и поставь её рядом с банкой. Опустит один конец шланга в бутылку с водой, другой должен свисать со стола.
5. Аккуратно втяни в себя ртом немного воздуха через свободный конец шланга так, чтобы вода прошла через свёрнутую гармошкой часть шланга и вытекла наружу через свободный конец шланга.
6. Сравни температуру вытекающей из шланга воды с температурой воды из крана.

Что произойдёт?

Вытекающая из шланга вода значительно теплее, чем водопроводная вода в бутылке.

Почему?

Намотанная вокруг шланга алюминиевая фольга улавливает солнечную энергию и нагревает проходящую по шлангу воду.

32. Пятна света

Потребуется:

- 1 карманный фонарик
- бумага

Выполнение:

1. Направь вертикально луч света фонарика на бумагу.
2. Поверни фонарик так, чтобы свет наклонно падал на бумагу.



Что произойдёт?

При попадании вертикального луча света на бумагу появляется яркий круг, а при изменении наклона луча — этот круг превращается в овал.

Почему?

В опыте используется один и тот же источник света. Луч света, направленный от фонаря, обладает одинаковыми свойствами в обоих случаях. При вертикальном падении света образуется небольшое круглое яркое пятно, а при наклонно падающем луче света — большое менее яркое овальное пятно, в котором свет распределяется равномерно. Одно и то же количество света будет более интенсивно освещать меньшую площадь поверхности.

33. Наклонное положение греет хуже

Потребуется:

- 2 крышки от банок
- чёрная бумага
- клей
- ножницы
- 1 стопка книг

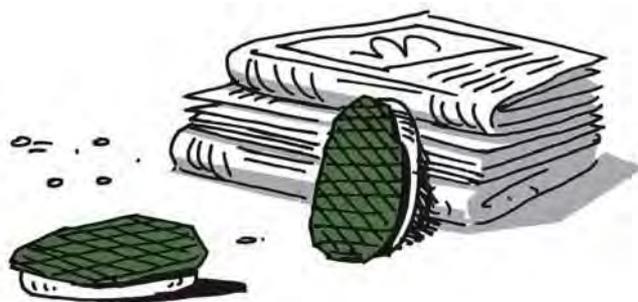


Выполнение:

1. Наклей чёрную бумагу на каждую крышку и обрежь по краю лишнюю бумагу.
2. Положи одну крышку чёрной стороной кверху на поверхность, освещаемую солнцем. Вторую крышку прислони к стопке книг так, чтобы солнечные лучи падали на чёрную сторону крышки наклонно.

Что произойдёт?

Обе крышки нагреваются. Крышка, на которую солнечный свет падал вертикально, кажется на ощупь более тёплой, чем крышка, на которую солнечный свет падал наклонно.



Почему?

Источником света является солнце. Лучи света, падающие наклонно, частично рассеиваются и уходят с освещаемой поверхности. Таким образом рассеивающийся свет преобразуется в меньшее количество тепловой энергии, чем направленный луч света.

34. Знаешь ли ты, как много звёздочек на небе ...

Потребуется:

- 1 безоблачная ночь

Выполнение:

Выгляни в окно безоблачной ночью и понаблюдай за небом.

Что произойдёт?

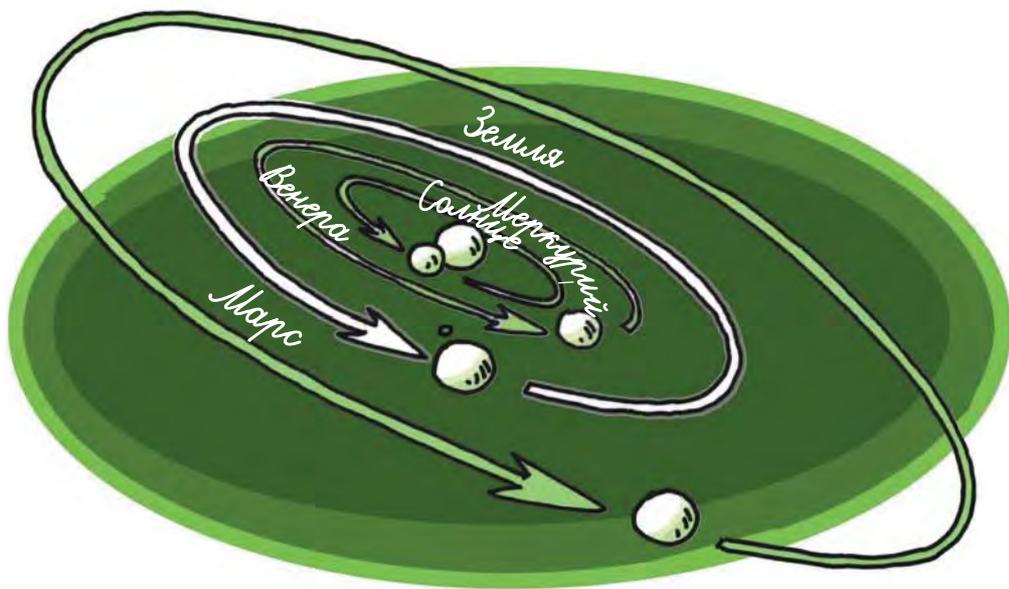
Ты увидишь луну, звёзды, а в особенно ясные ночи — неровную, яркую полосу, пересекающую небо.

Почему?

Ночью невооружённым глазом можно насчитать на небе примерно 5 000 отдельных звёзд, а с помощью телескопа можно увидеть до 100 миллиардов звёзд. Днём звёзды остаются на том же месте. Но ты не можешь их видеть, так как их свет затмевается светом солнца. Светлая полоса в небе — это Млечный Путь (по-гречески: галактика) — скопление множества удалённых звёзд нашей Галактики.

Если хочешь знать больше

Некоторые звёзды из года в год остаются на одном и том же месте. Поэтому их называют неподвижными звёздами. Неподвижными звёздами являются солнца, т. е. огромные газовые шары. Точки света на небе, не являющиеся источниками света, а лишь отражающие свет солнца, называют планетами. Поскольку они вращаются вокруг Солнца, то постоянно меняют своё положение. Наша Земля — тоже планета, движущаяся вокруг Солнца по эллиптической орбите. Вокруг Земли вращается естественный спутник (лат. «Satelles» — спутник) — Луна.



Земля вращается вокруг своей оси за 24 часа и по орбите вокруг Солнца — за год. Луна делает полный оборот вокруг своей оси и по орбите вокруг Земли за месяц (27,3 суток). Солнце, планеты и их спутники вместе с кометами (или блуждающими звёздами) образуют Солнечную систему.



35. Солнечные часы

Потребуется:

- картон
- 1 ножницы
- 1 циркуль
- 1 гвоздь
- 1 карандаш
- 1 палочка длиной около 25 см
- 1 часы



Выполнение:

1. Начерти на картоне круг (диаметром 20 см) и вырежь его. В центре круга сделай отверстие.
2. Проткни отверстие палочкой. Часть палочки (около 5 см) должна остаться с одной стороны, а остальная часть с другой. Выйди на улицу, например в сад.
3. Воткни в солнечном месте короткий конец палочки в землю так, чтобы картонный диск лежал ровно.
4. Каждый раз отмечай тень от палочки, когда часы будут показывать полный час. При этом записывай время (например, 12 часов).

Что произойдёт?

Тень от палочки перемещается, меняя своё положение каждый час. Тени, которые ты отметил карандашом, расположены вокруг палочки в виде лучей.

Почему?

Земля вращается вокруг своей оси и вокруг Солнца с постоянной скоростью. При этом кажется, что Солнце вращается и меняет своё местоположение. В полдень Солнце высоко в небе, вечером и утром появляется и уходит за горизонт. С положением Солнца меняется позиция тени. Утром тень направлена на запад, она длинная и узкая, в полдень — короткая, в Северном полушарии она указывает на север, в Южном — на юг. Во второй половине дня тень указывает на восток.

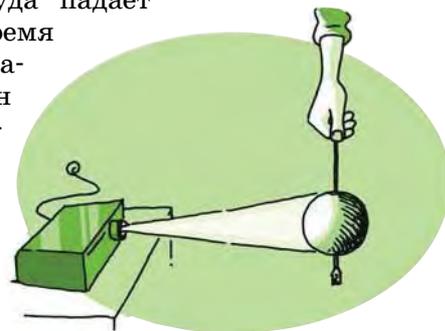
36. Планета Земля, неподвижная звезда Солнце

Потребуется:

- 1 апельсин (в качестве модели земного шара)
- 1 шампур для шашлыка
- 1 яркий карманный фонарик или диапроектор (в качестве модели Солнца)
- 1 тёмное помещение

Выполнение:

1. Проткни апельсин шампуром (как показано на рисунке). Шампур будет изображать земную ось.
2. Включи фонарик или диапроектор в тёмной комнате и направь луч света на апельсин.
3. Наблюдай, куда падает свет, в то время как ты вращаешь апельсин вокруг его собственной оси.



Что произойдёт?

Свет всегда падает только на ту сторону апельсина (земного шара), которая освещена фонариком (Солнцем). На противоположную сторону лучи света не попадают, т. е. она остаётся тёмной.

Почему?

Свет всегда распространяется прямолинейно. При одном полном обороте Земли вокруг своей оси Солнце всегда освещает только ту половину Земли, которая обращена к его лучам. На другой стороне земного шара в это время ночь. Если в Центральной Европе в 12 часов светит Солнце, то в Сан-Франциско (США) ещё только 3 часа утра и темно, а вот на острове Тайвань — 20 часов вечера. Таким образом, день и ночь чередуются в результате вращения Земли вокруг своей оси.

37. Апельсин «Четыре времени года»

Потребуются:

- 1 апельсин (в качестве модели земного шара)
- 1 шампур для шашлыка
- 1 настольная лампа без абажура (в качестве модели Солнца)
- листы бумаги или картона
- фломастер

Выполнение:

1. Проткни апельсин шампуром (он будет изображать земную ось) как показано на рисунке. Начерти фломастером на модели земного шара (апельсине) линию экватора, разделяющую Северное и Южное полушария.
2. Нарисуй на листе бумаги или картона эллипс. Он будет изображать орбиту, по которой совершается вращение Земли вокруг Солнца. Отметь на эллипсе четыре стороны света, как показано на рисунке.
3. Поставь лампу в центр начерченного эллипса. Удерживая апельсин с шампуром, перемещай его к четырём сторонам света. Следи, когда свет упадёт на апельсин. Теперь наклони шампур. Поворачивай апельсин в четыре стороны света, не меняя угол наклона оси.

Что произойдёт?

Пока ты держишь шампур вертикально, свет всегда будет освещать «земной шар» равномерно. При наклонном положении шампура лучи света падают неравномерно, освещая ярче экватор и один из полюсов.

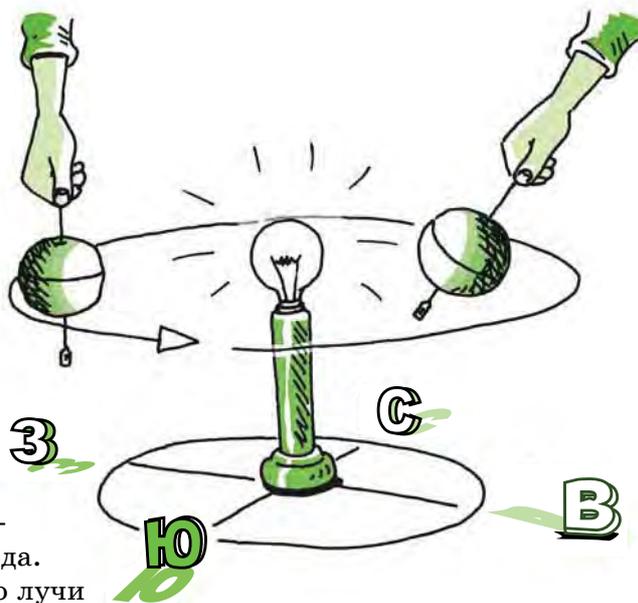
Почему?

За один календарный год Земля совершает один оборот вокруг Солнца и каждые 24 часа вокруг своей оси. На экваторе — линии, разделяющей Северное и Южное полушария, нет времён года. Здесь всегда жарко, потому что лучи

света в течение всего года направлены вертикально. В средних широтах Северного полушария, в котором живём мы, на протяжении года происходит смена времен года. Летом жарко, а зимой холодно.

Если хочешь знать больше

Орбита Земли имеет форму эллипса. Полный оборот вокруг Солнца по своей орбите Земля совершает за год. Ось земного шара наклонена под углом $23,5^\circ$. Солнечные лучи падают вертикально на экватор и сильно нагревают земную поверхность, на остальную поверхность земного шара солнечные лучи падают наклонно. Расстояние между Солнцем и поверхностью Земли зависит от угла наклона земной оси ($23,5^\circ$). Итак, если в Северном полушарии зима, то в Южном полушарии — лето, и наоборот. На Северном и Южном полюсах лучи света всегда падают наклонно. Поэтому на полюсах никогда не бывает высоких температур.



38. Температура в теплицах

Потребуется:

- 1 полиэтиленовый пакет
- 2 комнатных термометра



Выполнение:

1. Положи один термометр в полиэтиленовый пакет и завяжи его.
2. Положи оба термометра на освещённый подоконник.
3. Примерно через 10 минут сравни температуру обоих термометров.

Что произойдёт?

В полиэтиленовом пакете термометр показывает более высокую температуру, т. е. в нём теплее, чем снаружи.

Почему?

Солнечные лучи проникают сквозь полиэтиленовый пакет и превращаются в тепло. Температура в пакете повышается, как в теплице.

Если хочешь знать больше

Садовая теплица изготовлена, как правило, из стекла. Солнечные лучи проникают сквозь стекло, которое пропускает большую часть видимого света, а большую часть инфракрасного и ультрафиолетового излучения поглощает. При этом стекло нагревается, и от него нагревается воздух в теплице. Таким образом, солнечная энергия преобразуется в тепловую.

Вокруг Земли, конечно, нет стекла. Но в земной атмосфере есть слои газа, которые, как и стекло, поглощают длинноволновое тепловое излучение. Поэтому тепло не может улечься в пространство.

Автомобильные выхлопные газы и промышленные газообразные отходы (например, углекислый газ) усиливают естественный «парниковый» эффект и тем самым способствуют потеплению климата Земли.

39. Таяние снега

Потребуется:

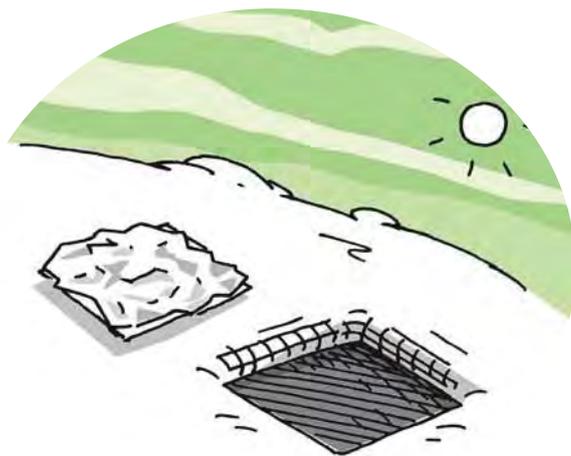
- солнечный свет
- снег
- 2 одинаковых листа картона
- лист чёрной бумаги
- алюминиевая фольга
- клей

Выполнение:

1. Наклей на один лист картона алюминиевую фольгу, на другой — чёрную бумагу.
2. В солнечный день положи оба куска картона на снег рядом (как показано на рисунке).

Что произойдёт?

Картон с чёрным листом опустится в снег глубже, чем оклеенная алюминиевой фольгой.



Почему?

Тёмный картон абсорбировал свет (т. е. поглотил, «проглотил» его) и преобразовал его в тепло, поэтому снег под ним растаял. Алюминиевая фольга на другом куске картона отразила свет (т. е. отбросила, «отправила назад»), прежде чем свет преобразовался в тепло.

Чистый снег может отражать до 80% солнечного света, песчаные и травяные поверхности — до 20%. Вода же обладает очень низкой отражающей способностью — 10%.

40. Здоровая атмосфера

Потребуется:

- 1 яблоко (в качестве модели земного шара)
- 1 нож



Выполнение:

Разрежь яблоко и рассмотри его.

Что произойдёт?

Ты видишь, что яблоко состоит из околоплодника, мякоти и кожуры вокруг мякоти. Такой же тонкой, как кожура яблока по сравнению с мякотью, можно представить себе оболочку газа, окружающую Землю. Без этой тонкой оболочки газа жизнь на этой планете была бы невозможна.



Если хочешь знать больше

Атмосферой называют газовую оболочку, окружающую земной шар и состоящую из смеси различных газов — воздуха, прежде всего, из азота и кислорода. Атмосфера делится на несколько зон.

Тропосфера: нижняя зона атмосферы, достигающая высоты около 10 км над уровнем моря. В ней формируется погода, сосредоточен водяной пар и находится воздух, которым мы дышим.

Стратосфера: сухая и безоблачная зона атмосферы (10—50 км над уровнем моря). В ней находится озоновый слой, предохраняющий от большей части солнечной радиации. В нижней части стратосферы могут летать самолёты.

Мезосфера: «холодная» зона (температура воздуха до $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$) на высоте 50—80 км.

Термосфера: «горячая» зона на высотах между 80—500 км.

В экзосфере (700—1 000 км над уровнем моря) происходит обмен веществами атмосферы с окружающим космическим пространством. Быстрые, незаряженные атомы могут покидать в этой зоне гравитационное поле Земли.

При толщине около 1 000 км земная атмосфера очень тонкая. 90% атмосферного воздуха содержится в самых нижних 16 км, 99% — в самых нижних 30 км. Если ты когда-либо поднимался в горы, то наверняка знаешь, что затруднённое дыхание бывает не только после «напряжения от горного восхождения». Воздух просто становится «более жидким». На уровне самых высоких гор (около 9 км над уровнем моря) человек практически не может дышать!

41. Смещённый маятник

Потребуются:

- 1 вязальная спица
- 1 мягкий мяч
- 3 м тонкой проволоки
- скотч
- 1 лист картона
- 1 карандаш



Выполнение:

1. Проткни мяч вязальной спицей, как показано на рисунке.
2. Закрепи на спице тонкую проволоку скотчем.
3. Из свободного конца проволоки сделай петлю,крепи «маятник» за крюк на потолке комнаты.
4. Проведи на картоне прямую линию. Приклей этот лист картона к поверхности, над которой висит маятник, так чтобы выступающий из мяча конец спицы указывал прямо на линию.
5. Раскачай маятник так, чтобы кончик спицы указывал вдоль линии. Понаблюдай за маятником некоторое время.

Что произойдёт?

В какой-то момент (более чем через два часа) маятник уже не будет раскачиваться над линией, прочерченной карандашом.

Почему?

Маятник раскачивается по инерции (сравни с. 70, опыт 98) в одной и той же плоскости. Поскольку комната переместилась (ввиду вращения Земли), маятник уже не раскачивается над линией. Этот классический опыт французского физика Жана Фуко (1819—1868) доказывает, что Земля вращается.

Краски, изобра- жения, радуга

42. Видеть при свете и в темноте

Потребуется:

- 1 тёмная комната

Выполнение:

1. Войди в тёмную комнату и осмотришься. (Сразу ничего нельзя различить.)
2. Приоткрой дверь в комнату так, чтобы в комнату падал свет.

Что произойдёт?

Неожиданно ты сможешь увидеть все находящиеся в комнате предметы.

Почему?

Мы видим предметы лишь в том случае, когда свет, попадающий на них и отражённый от них, достигает наших глаз. Таким образом, мы видим только предметы, которые отражают лучи света. Светлые объекты всегда отражают больше света, чем тёмные.

43. Глаза в темноте

Потребуется:

- цветные предметы (одежда, карандаши, стаканы и т. д.)

Выполнение:

1. Помести предметы разного цвета в комнату. Выключи свет и рассмотри их в темноте.
2. Снова включи свет и рассмотри предметы при свете.



Что произойдёт?

Почти в полной темноте ты, возможно, сумеешь различить формы предметов, но их цвет можно увидеть только при свете.



Почему?

Наши глаза видят цвет предметов, только начиная с определённой силы света. Формы же можно распознать даже при очень слабом освещении.



44. Если смотреть на свет

Потребуются:

- 1 зеркало
- 1 карманный фонарик
- 1 тёмная комната
- 1 ассистент

Выполнение:

1. Войди в тёмную комнату с ассистентом и встань перед ним.
2. Зажги карманный фонарик и держи его так, чтобы свет не падал прямо в глаза ассистенту. Обрати внимание на размер зрачков.
3. Направь свет карманного фонарика на глаза ассистента.

Что произойдёт?

При слабом освещении зрачки ассистента расширены. Если направить свет прямо в лицо, зрачки сузятся.



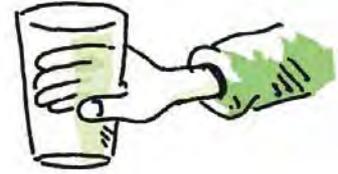
Почему?

При слабом освещении зрачки расширены, чтобы через них могло попасть как можно больше света. Если света слишком много, то зрачки снова сужаются.

45. Краски света

Потребуются:

- 1 лист бумаги
- 1 стакан, наполовину заполненный водой
- солнечная погода



Выполнение:

1. Положи бумагу на освещённую солнцем поверхность (например, стол или пол).
2. Возьми стакан с водой и держи его прямо в лучах солнечного света на высоте 7—10 см над бумагой.

Что произойдёт?

На бумаге появится радуга.

Почему?

Сам по себе свет иногда кажется белым, но он состоит из волн разной длины и — следовательно — из разных цветов. Стакан воды может изменить направление света (преломление) и сделать видимым содержащийся в нём цветовой спектр. Так возникает разноцветная радуга (7 цветов).

Если хочешь знать больше

Солнечные лучи состоят из волн разной длины и, соответственно, и цветов. Цветные компоненты света можно увидеть при прохождении луча сквозь призму (прозрачный треугольный блок из шлифованного стекла). Призма расщепляет сложный свет на составляющие.

46. Радуга

Потребуются:

- 1 карманный фонарик
- 1 мелкая прямоугольная ёмкость, наполненная водой
- 1 зеркало
- белая бумага
- вода

Выполнение:

1. Прислони наклонно зеркало к узкой стороне миски, наполненной водой (как показано на рисунке).
2. Посвети фонариком на воду так, чтобы луч света падал на часть зеркала, находящуюся под водой.
3. Держи лист белой бумаги перед зеркалом, чтобы на него падал отражённый зеркалом свет.

Что произойдёт?

На бумаге появится радуга.

Почему?

Луч солнечного света, проходя через воду, преломляется и расщепляется на семь цветов спектра. Отражённый зеркалом свет ещё раз преломляется, выходя из воды. Ввиду того что цвета, из которых состоит белый свет, преломляются под разными углами, они выходят из разных точек и появляется радуга.



Если хочешь знать больше

Радуга — это атмосферное оптическое явление, которое выглядит как разноцветная дуга в небе. Она, как правило, возникает после дождя и находится с противоположной Солнцу стороны. Радуга возникает при преломлении солнечного света на границе поверхности капли воды и воздуха и снова отражается один или несколько раз от внутренней стороны капли.

47. Синева неба

Потребуются:

- 1 стакан, наполненный водой
- 1 карманный фонарик
- молоко



Выполнение:

1. Налей в стакан немного молока так, чтобы вода стала мутной.
2. Зажги карманный фонарик и направь его луч вертикально на поверхность воды.
3. Обрати внимание на цвет раствора.
4. После этого направь луч света сбоку снаружи на стенку стакана. Какой теперь цвет раствора в стакане?

Что произойдёт?

Если луч света падает на поверхность раствора вертикально, то кажется, что раствор окрашен в голубой цвет. При попадании луча сквозь стекло стакана кажется, что раствор стал розовым, а сам луч — возможно, жёлто-оранжевым.

Почему?

Получившийся раствор будет иначе преломлять луч света. Голубой коротковолновый свет рассеивается при этом сильнее, чем красный длинноволновый.

Если хочешь знать больше

Физик Джон Тиндаль (1820—1893) сделал это наблюдение ещё более 100 лет назад. Небо тоже меняет цвет, так как атмосфера по-разному рассеивает свет в зависимости от положения Солнца. За пределами земной атмосферы нет голубого неба. Солнечный свет рассеивается в атмосфере точно так же, как свет карманного фонарика — на капельках жира молока в стакане.

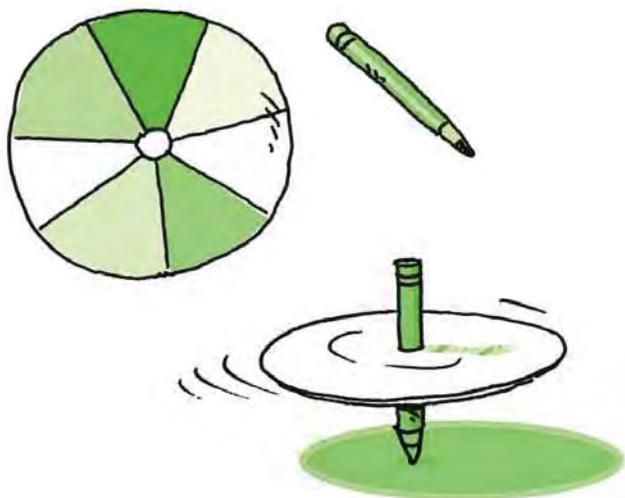
48. Цветной волчок

Потребуются:

- 1 лист белого картона
- 1 циркуль
- 1 короткий, остро заточенный карандаш
- 1 ножницы
- 1 гвоздь
- 1 линейка или геодезический треугольник с транспортиром
- фломастеры разных цветов

Выполнение:

1. На белом картоне начерти циркулем круг диаметром 10 см и вырежи его ножницами.
2. При помощи транспортира раздели круг на семь сегментов одинакового размера, как показано на рисунке. Угол каждого сегмента должен быть около 51° .
3. Раскрась сегменты фломастерами в разные цвета (красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый).
4. Сделай гвоздём или остриём ножниц отверстие в центре цветного круга и вставь в отверстие карандаш остриём вниз.
5. Вращай цветной круг, как волчок-юлу.



Что произойдёт?

При быстром вращении твой волчок-юла выглядит почти белым, отдельные цвета различить невозможно.

Почему?

Наше зрение может воспринимать различные цвета. Однако чувствительные клетки цветного зрения (колбочки) сетчатки глаза различают в принципе только так называемые первичные цвета: красный, зелёный и синий. Каждый тип колбочек отвечает за восприятие одного первичного цвета. Цвет, состоящий из двух первичных цветов, называется вторичным цветом. Жёлтый — это вторичный цвет, смесь красного и зелёного. Васильковый — смесь зелёного и синего, пурпурный цвет — смесь красного и синего. При смешивании синих, красных и зелёных лучей света получается белый свет, т. е. все три типа колбочек воспринимают одновременно. Смесь трёх первичных цветов называют аддитивным (дополнительным) смешением цветов.

49. «Среда красного света»

Потребуются:

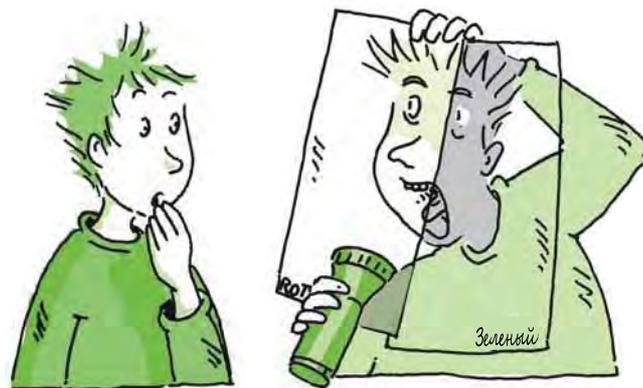
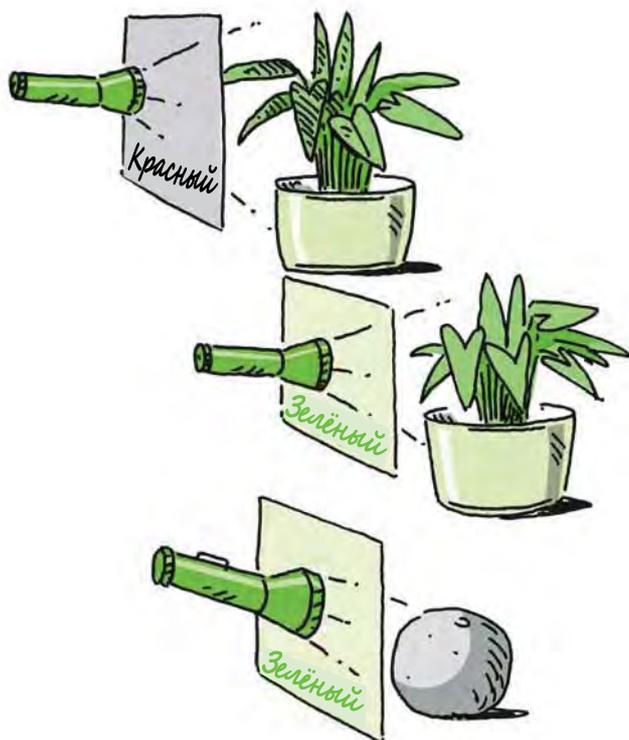
- 1 карманный фонарик
- зелёная и красная прозрачные плёнки
- 1 комнатное растение
- 1 апельсин
- 1 тёмная комната

Выполнение:

1. Удерживая красную плёнку перед зажжённым фонариком, направь луч света на зелёные листья комнатного растения.
2. Держи зелёную плёнку перед фонариком и направь зелёный луч сначала на растение, затем на апельсин.

Что произойдёт?

Если направить красный луч света на растение, листья внезапно покажутся чёрными. Свой цвет они сохраняют только при освещении зелёным светом. Апельсин в зелёном свете кажется чёрным.



Почему?

Цвет вещей, которые мы видим, зависит от того, какого цвета лучи они отражают. Растения отражают свет зелёного спектра, поэтому мы видим их листья зелёными. Листья растений поглощают свет всех цветов, кроме зелёного, который отражают. Таким образом, пигмент красочного покрытия (например, зелёный стул с лаковым покрытием) обусловлен абсорбцией. Красящее вещество поглощает из спектра белого света волны определённой длины и отражает оставшуюся часть, которую мы и видим.

Цветная прозрачная плёнка действует, как световой фильтр. Красный фильтр пропускает только красный и синий свет и задерживает лучи всех остальных цветов. Жёлтый фильтр поглощает все лучи, кроме красного и зелёного. Зелёный фильтр пропускает только лучи зелёного цвета.

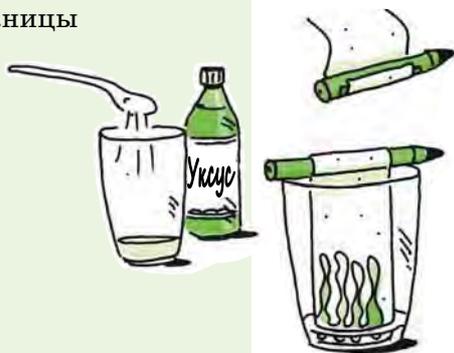
Если держать красную плёнку перед зелёным растением, оно кажется чёрным, потому что в красном свете нет зелени, которая могла бы быть отражена растением.

Если держать зелёную плёнку перед апельсином, он также кажется чёрным, так как на апельсин не падает оранжевый свет, который мог бы быть им отражён.

50. Расщеплённый фломастер

Потребуются:

- фломастеры
- уксус
- вода
- скотч
- карандаш
- стакан
- лист белой бумаги
- ножницы



Выполнение:

1. Наполни стакан водой примерно на 1 см высоте. Добавь 3 столовые ложки уксуса.
2. Отрежь полоску бумаги шириной 4 см. Закрепи карандаш с помощью скотча с одного конца бумажной полоски, как показано на рисунке.
3. На другом конце бумажной полоски поставь фломастерами несколько больших точек разного цвета. Точки нужно ставить далеко друг от друга, чтобы цвета не слились.
4. Положи карандаш на стакан так, чтобы бумажная полоска погрузилась в жидкость.

Что произойдёт?

Раствор уксуса поднимается по бумаге вверх, растворяя все цвета, которые затем расщепляются на другие цвета.

Почему?

Раствор уксуса расщепляет красящее вещество фломастеров на разные цветовые компоненты, которые движутся с разной скоростью. Теперь ты можешь увидеть, из каких цветов состоит каждый цвет фломастера.

51. Определи цвет!

Тебе понадобится помощь взрослых!

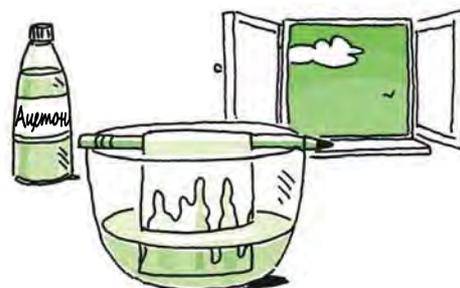
ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- 1 фарфоровая миска
- 1 ложка (или ступка с пестиком)
- ацетон (средство для снятия лака для ногтей)
- белая промокательная бумага
- 1—2 английские булавки
- разноцветные лепестки цветов
- карандаш

Выполнение:

1. Помести цветочные лепестки в миску (ступку) и разомни их с помощью ложки (пестика).
2. Добавь в миску 20 мл ацетона.
3. Отрежь полоску из промокательной бумаги шириной около 5 см. Закрепи карандаш к одному концу бумаги при помощи английских булавок, как показано на рисунке.
4. Положи карандаш на миску так, чтобы полоска из промокательной бумаги погрузилась в жидкость.
5. Поставь миску в раковину и открой окно, чтобы через него уходили пары ацетона.



Что произойдёт?

Раствор ацетона поднимается по промокательной бумаге и оставляет на бумаге цветные полосы.

Почему?

Ацетон расщепляет красящее вещество в лепестках на разные составляющие. Красящие вещества разных цветов двигаются с разными скоростями. Все краски разделяются и становятся видимыми.

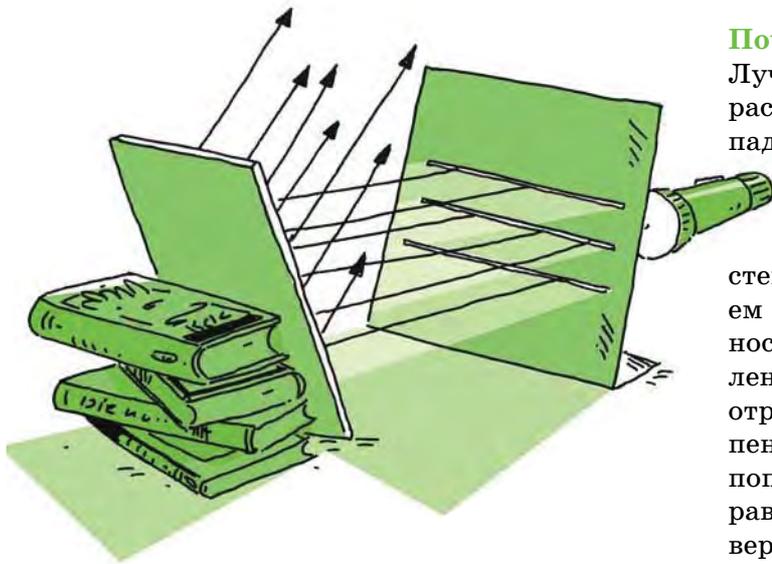
52. Зеркало в темноте

Потребуются:

- 1 лист чёрного картона
- 1 ножницы
- 1 большое ручное зеркало
- 1 стопка книг
- 1 карманный фонарик

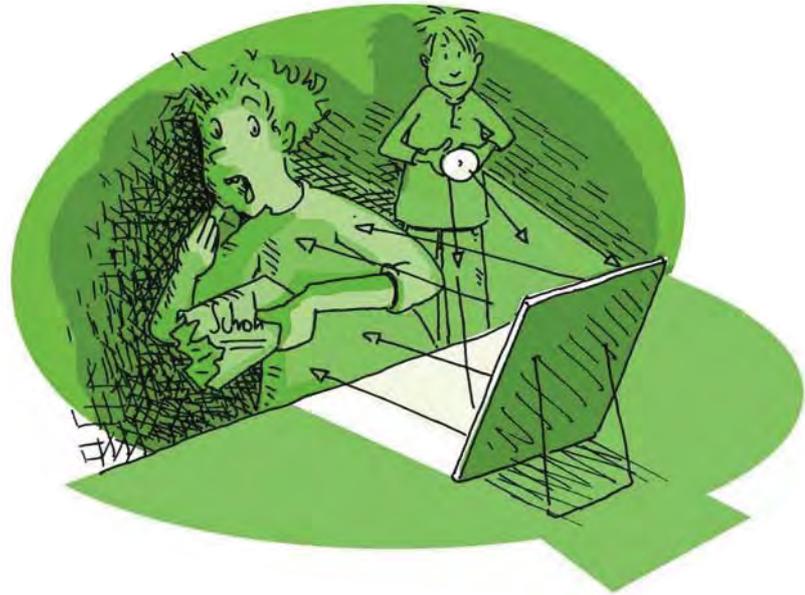
Выполнение:

1. Согни один лист картона и сделай в нём ножницами три тонкие прорези так, как показано на рисунке.
2. Поставь зеркало напротив листа чёрного картона и прислони его к стопке книг так, как показано на рисунке.
3. Положи фонарик за прорезями бумажной стенки и выключи свет в комнате. После этого зажги фонарик.



Что произойдёт?

Лучи света проходят сквозь прорези и попадают на зеркало. Там они отражаются, и можно увидеть световой зайчик на стене.



Почему?

Лучи, исходящие от источника света, всегда распространяются прямолинейно. При попадании на какое-либо препятствие они (в зависимости от свойства материала) отражаются, преломляются, поглощаются или рассеиваются. Зеркала состоят из стекла с тонким металлическим напылением и не пропускают свет. Их гладкая поверхность отражает лучи света и меняет направление лучей в результате отражения. Зеркало отражает лучи света под тем же углом к перпендикуляру поверхности, под которым они попадают на эту поверхность (угол падения равен углу отражения). Если луч света падает вертикально на зеркало или на другую гладкую отражающую поверхность, он тем же путём и под тем же углом возвращается назад. Если лучи света попадают на непроницаемый предмет с неровной поверхностью (например, стену, оклеенную белыми шероховатыми волокнистыми обоями), лучи света не отражаются под углом падения, а рассеиваются во всех направлениях.

53. Пропавшее зеркальное отражение

Потребуется:

- алюминиевая фольга
- 1 ножницы

Выполнение:

1. Отрежь ножницами кусок алюминиевой фольги.
2. Поднеси алюминиевую фольгу блестящей стороной к лицу и рассмотри своё отражение.
3. Осторожно сомни алюминиевую фольгу, а затем снова разгладь.
4. Снова поднеси её к лицу и рассмотри своё отражение.

Что произойдёт?

Твоё зеркальное отражение исчезло, алюминиевая фольга больше не отражает его.



Почему?

Когда лучи света, отражённые от твоей головы, падают на гладкую, ровную поверхность, все они отражаются под одним и тем же углом. Смятая фольга отражает свет во множество разных направлений, поэтому зеркальное отражение не получается.

54. Зажигательное стекло

НА УЛИЦЕ

Потребуется:

- 1 лупа
- чёрная бумага



Выполнение:

1. Держи лупу и чёрную бумагу под солнечным светом так, чтобы на них были видны лучи солнца.
2. Меняй расстояние между бумагой и линзой до тех пор, пока на бумаге не появится маленькая светящаяся точка.

Что произойдёт?

Через некоторое время чёрная бумага начнёт дымиться и появится небольшое отверстие.

Почему?

Солнечные лучи фокусируются лупой в одной точке — фокусе. Здесь они достигают такой высокой плотности, что бумага нагревается и начинает гореть. Горение бумаги начинается под действием длинноволнового инфракрасного излучения солнечного света. Если посмотреть очень внимательно, на бумаге, прежде чем она начнёт гореть, можно увидеть маленькое, очень яркое изображение солнца.

Если хочешь знать больше

Фокус — это точка, в которой сходятся исходящие от какого-либо предмета параллельные лучи света. Изображение предмета чёткое, если поверхность, на которой появляется изображение, находится в фокусе линзы.

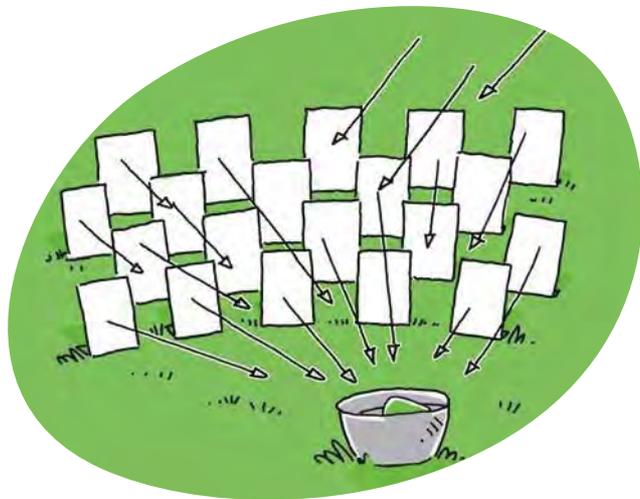
55. Повар-отражатель

Потребуются:

- алюминиевая фольга
- 20 старых игральные карты
- ложка (лучше — ступка)
- 1 небольшая металлическая ёмкость с тёплой водой
- 1 сырое яйцо

Выполнение:

1. Оберни игральные карты алюминиевой фольгой блестящей стороной наружу. Обрати внимание на то, чтобы «зеркала» были гладкими и на фольге не было складок.
2. Поставь наполненный тёплой водой сосуд на улице на землю на солнечное место.
3. Установи «зеркала» так, чтобы отражённые от них солнечные лучи падали в сосуд, как показано на рисунке.
4. Положи в сосуд сырое яйцо.



Что произойдёт?

Через некоторое время вода закипит, а через четыре минуты варки яйцо сварится всмятку и его можно съесть.

Почему?

Отражённые зеркалами солнечные лучи фокусируются и создают такую высокую температуру, что предварительно нагретая тёплая вода закипает.

56. Вода-лупа

Потребуются:

- 1 стакан с водой
- 1 соломинка

Выполнение:

Опусти соломинку в воду и внимательно её рассмотри.



Что произойдёт?

Кажется, что находящаяся в воде часть соломинки увеличилась.

Почему?

Лучи света преломляются, проходя через воду и стекло в воздух. Поскольку стенка стакана выпуклая, свет преломляется таким образом, что соломинка кажется больше.

Если хочешь знать больше

Лупа — это увеличительное стекло. Если у неё выгнута наружу (выпуклая) линза, то она собирающая, т. е. концентрирует лучи света в фокусе. Выпуклая линза может создавать реальное изображение объекта на экране. Например, линза диапроектора создаёт реальное изображение на экране. Если рассматривать предмет через лупу, он кажется увеличенным. Капли воды на коже действуют как собирающая линза, точно так же, как роса или вода на растениях после полива. Солнечный свет может фокусироваться в них так, что интенсивность солнечного излучения увеличивается. Если загорать с влажной кожей, это может стать причиной солнечного ожога, а полив под ярким солнцем может сжечь траву.

57. Водяная суперлинза

Потребуется:

- 1 лист картона
- 1 ножницы
- 1 лист прозрачного пластика
- вода
- 1 газета

Выполнение:

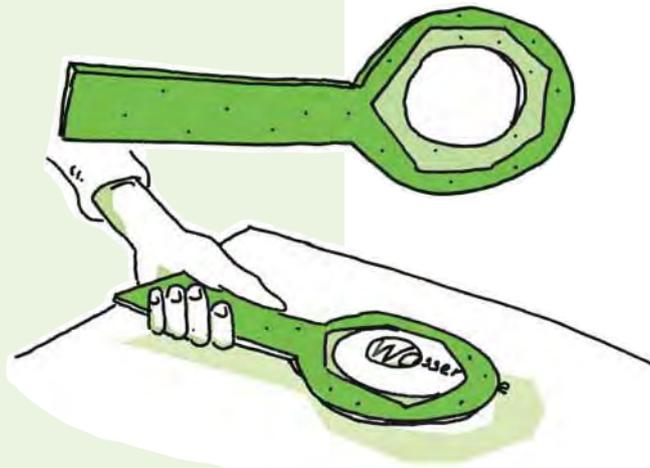
1. Вырежи из картона оправу, как показано на рисунке.
2. Заклей отверстие прозрачным пластиком.
3. Осторожно нанеси каплю воды на пластик и попробуй рассмотреть через эту каплю газету.

Что произойдёт?

Буквы на газете кажутся увеличенными.

Почему?

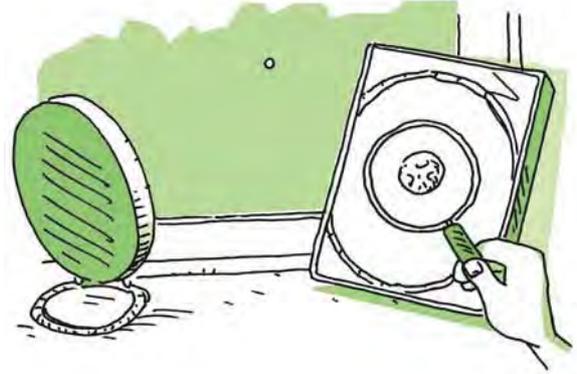
Капля воды действует, как собирающая линза, и увеличивает буквы подобно лупе. Лучи света падают на «водяную линзу» и преломляются. При выходе из линзы получается увеличенное изображение предмета.



58. Лунатик

Потребуется:

- 1 вогнутое зеркало
- 1 плоское зеркало
- 1 лупа
- 1 лунная ночь



Выполнение:

1. Поставь вогнутое зеркало ночью перед окном так, чтобы оно было обращено к луне.
2. Поставь плоское зеркало так, чтобы в нём было изображение луны, отражаемой в вогнутом зеркале.
3. Рассмотрй через лупу это изображение луны.

Что произойдёт?

Через лупу видно увеличенное изображение луны.

Почему?

Изображение луны отражается от вогнутого зеркала на плоское зеркало, в котором создаётся новое изображение. Лупа увеличивает это изображение луны.

Если хочешь знать больше

Вогнутое зеркало (например, зеркало для бритья) называют также собирающим зеркалом. При отражении оно собирает лучи света.

59. Перевернутый мир

Потребуется:

- 2 лупы
- 2 картонные трубки (одна немного меньше диаметра, чем другая)
- скотч
- 1 лунная ночь

Выполнение:

1. Вставь картонную трубку меньшего диаметра в другую трубку.
2. С одного конца трубки прикрепи скотчем лупу.
3. Подойди к окну и направь твой самодельный телескоп на луну. Посмотри через лупу в трубку и держи вторую лупу перед другим (удалённым от тебя) концом трубки.
4. Удлиняй или укорачивай трубку и перемещай вторую лупу до тех пор, пока изображение не станет чётким.



Что произойдёт?

В телескоп ты увидишь увеличенную луну в зеркальном изображении.

Почему?

Исходящие от луны лучи света сначала концентрируются в приклеенной лупе и создают зеркально-обращённое изображение. Вторая лупа увеличивает это изображение.

60. Зеркальная ложка

Потребуется:

- 1 столовая ложка, отполированная до зеркального блеска

Выполнение:

Поднеси ложку вогнутой стороной к лицу, пока не увидишь в ней зеркальное изображение.

Что произойдёт?

Твоё зеркальное отражение будет уменьшенным и перевернутым.

Почему?

Отражающиеся лучи света падают на вогнутую поверхность ложки и отражаются таким образом, что все предметы оказываются перевернутыми сверху вниз и уменьшенными. Ложка действует как вогнутое зеркало. После отражения лучи света сходятся.



61. Видящий стакан

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

- 1 бумажный стаканчик
- 1 гвоздь
- 1 лист прозрачной бумаги
- скотч
- клей
- чёрная бумага
- 1 свеча
- спички



Выполнение:

1. Обклей дно и стенки бумажного стаканчика изнутри чёрной бумагой.
2. Проткни гвоздём в центре дно бумажного стаканчика и сделай отверстие.
3. Натяни прозрачную бумагу на стаканчик и закрепи её снаружи скотчем.
4. Зажги свечу и затемни комнату.
5. Возьми стаканчик и держи его перед собой горизонтально, чтобы прозрачная бумага была обращена к тебе, а отверстие в дне стаканчика — к свече.
6. Задуй свечу. Что произойдёт?

Что произойдёт?

На плёнке видно перевёрнутое изображение свечи. Когда свеча гаснет, изображение исчезает.

Почему?

Лучи света проходят сквозь отверстие в дне бумажного стаканчика прямолинейно, распространяются и удерживаются прозрачной бумагой, где они отображают перевёрнутое изображение свечи. Изображение перевёрнуто, потому что лучи света, исходящие от верхней части пламени свечи, падают на нижнюю часть прозрачной бумаги, и наоборот. Если свечу задуть в темноте, изображение исчезнет. Оно будет видно только при освещении.



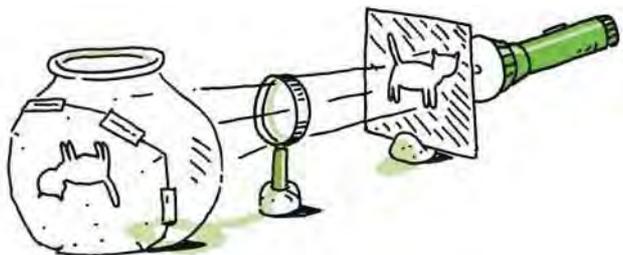
62. Стекланный глаз

Потребуется:

- 1 стеклянная ваза круглой формы
- 1 кухонное бумажное полотенце
- 1 лупа
- 1 карманный фонарик
- 1 ножницы
- 1 лист картона
- пластилин

Выполнение:

1. Прикрепи на вазу лист кухонного бумажного полотенца.
2. Вырежи в листе картона фигурку или орнамент.
3. Сделай из пластилина два шарика и закрепи их на столе. На один шарик поставь лупу, на другой поставь лист картона с вырезанной фигуркой, как показано на рисунке.
4. Включи карманный фонарик и направь его луч на вырезанную фигурку.
5. Передвигай лупу до тех пор, пока не появится чёткое перевёрнутое изображение на бумажном полотенце.



Что произойдёт?

На бумажном полотенце появится перевёрнутое изображение вырезанной фигурки.

Почему?

Лучи отражённого света попадают в лупу, преломляются и падают на бумажное полотенце. Появляется перевёрнутое изображение фигурки. Такая установка действует подобно глазу: ваза круглой формы выступает в роли стекловидного тела глаза, лупа — хрусталик, а бумажное полотенце — сетчатка.

Прорас- тание, рост, цветение

63. Всё такое зелёное кругом ...

Потребуется:

- мох
- папоротник
- еловые ветки
- лесные цветы (например, анемоны)

Выполнение:

Рассмотри собранные растения и поищи цветки.

Что произойдёт?

У мха и папоротника как будто бы нет цветков.

На еловых ветках висят шишки. Цветки есть только у лесных цветов.



Почему?

Мхи и папоротники относятся к низшим растениям. У них нет цветков, они размножаются не семенами, а спорами. Поэтому их также называют споровыми растениями. У папоротников споры развиваются на нижней стороне листьев. Здесь (особенно летом) видны небольшие скопления спор бурого цвета. У мхов в вершинах отдельных растений видны цветкообразные головки, из которых развивается спорная коробочка, содержащая множество спор. Из спор вырастают новые растения. Хвойные деревья хотя и относятся к высшим растениям, но у них нет настоящих цветков, а только шишки. Поскольку на них голые семена развиваются на чешуйках шишек, их называют также голосеянными.

64. Роскошь тюльпанов

Потребуется:

- 1 нарцисс, тюльпан или анемон (по возможности — с корнем)
- 1 лупа

Выполнение:

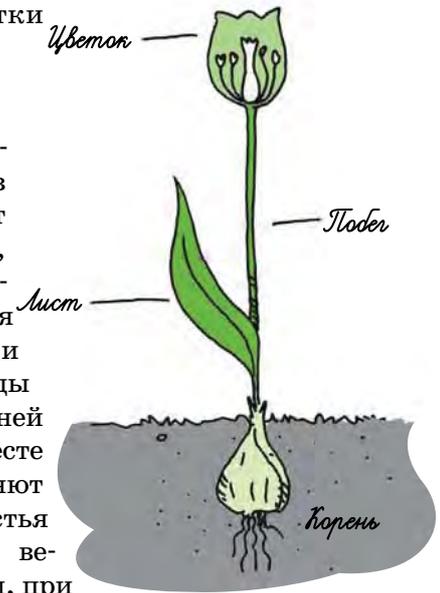
Рассмотри цветы через лупу.

Что произойдёт?

Ты отчётливо увидишь побег, листья, цветки и корни.

Почему?

Цветы — это травянистые растения, в которых выделяют три части: корень, побег и цветок. Корень служит для укрепления в почве и для поглощения воды и растворённых в ней солей. Стебель вместе с листьями составляют побег. Зелёные листья содержат красящее вещество — хлорофилл, при участии которого осуществляется процесс фотосинтеза (см. с. 58, опыты 80 и 81).



В цветке содержатся органы размножения. Стебель растения выполняет защитную функцию и транспортировку питательных веществ.

Если хочешь знать больше

В специальных тканях растений — ксилеме, поглощаемая корнями вода с растворёнными в ней солями транспортируется к листьям. Образующийся в результате фотосинтеза виноградный сахар поступает во флоэму оси побега к растущим листьям, стеблям, корням, цветкам, семенам и плодам. Не израсходованный на выработку энергии сахар накапливается в корнях, семенах и плодах.

65. Цветок нарцисса

Потребуется:

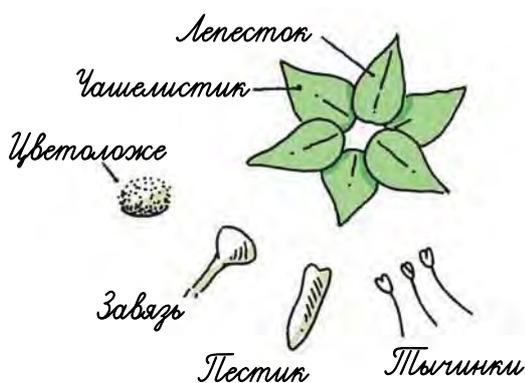
- 1 растение с цветком
- 1 лупа

Выполнение:

Рассмотри отдельные составные части растения через лупу.

Что произойдёт?

Ты увидишь чашелистики и лепестки, цветоножку, завязь, пестик и тычинки.



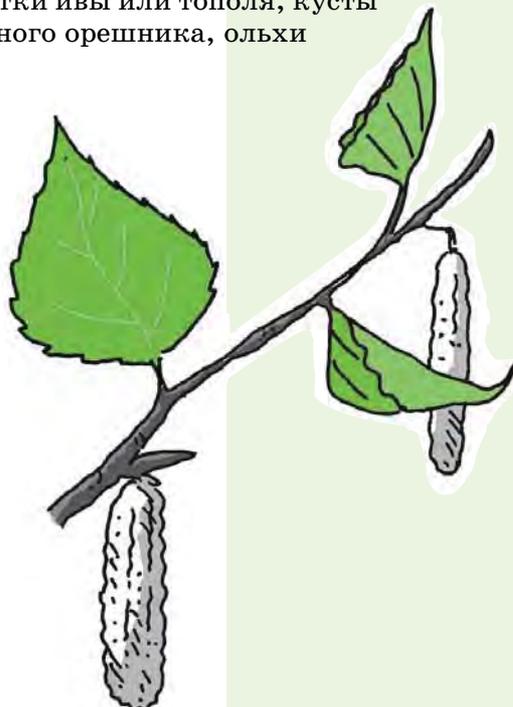
Почему?

В состав цветка входят чашелистики и лепестки, расположенные по кругу вокруг цветоножки. Женским органом размножения является завязь с рыльцем и пестиком, мужскими органами размножения являются тычинки с пыльцевым мешочком. Цветочная пыль (пыльца) распространяется ветром, водой или животными (например, пчёлами или другими насекомыми). Завязь и тычинки созревают у многих растений со смещением во времени, т. е. в разное время. Тем самым гарантируется, что каждый цветок оплодотворяется не своей собственной пылью, а пылью другого растения того же вида. Благодаря этому исключается самооплодотворение.

66. Сорванные серёжки

Потребуется:

- цветки ивы или тополя, кусты лесного орешника, ольхи



Выполнение:

1. Попробуй найти деревья по их листьям.
2. Найди небольшую ветку с цветками.
3. Попробуй нарисовать цветки.

Что произойдёт?

Цветки ивы, тополя, лесного ореха и ольхи выглядят совершенно иначе, чем анемоны, тюльпаны или нарциссы. Видны лишь маленькие висячие серёжки.

Почему?

Соцветие серёжка состоит из множества мелких, незаметных отдельных цветков.

67. Изюминка, испытывающая жажду

Потребуется:

- изюм
- стакан
- вода
- 1 ложка

ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ



Выполнение:

1. Заполни стакан примерно на 1/3 сухим изюмом.
2. Наполни стакан водой и ложкой хорошо перемешай содержимое стакана.

Что произойдёт?

Примерно через 3–4 часа сморщенные изюминки станут мягкими, толстыми и упругими.

Почему?

Изюм — это спелые и не содержащие семян, высушенные плоды виноградной лозы (винограда). Вода проникает в изюм через эпидермис (поверхность кожуры). Изюм «поглощает» воду и в какой-то момент полностью насыщается ею.

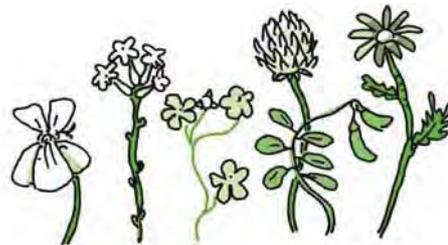
68. Пчёлы за работой

Потребуется:

- солнечная погода (начиная с апреля)
- 1 цветущий сад

Выполнение:

Выйди в сад и долго понаблюдай за цветущими растениями (прежде всего за дикорастущими).



Что произойдёт?

На некоторых цветках копошатся дикие пчёлы и другие насекомые.

Почему?

Цвет и аромат цветов привлекают многих насекомых. Прежде всего пчёлы перелетают от цветка к цветку и собирают цветочный сок (нектар).

Если хочешь знать больше

Когда пчёлы перелетают с цветка на цветок, цветочная пыльца остаётся на волосках их тела. Пчела переносит пыльцу с первого цветка на пестик второго, который опыляется. В завязи опылённого растения развивается семязачаток. Когда созреет семечко, его можно посадить в землю, из него вырастет новое растение. При опылении покрытосемянных цветочная пыльца переносится с лепестков на рыльце другого цветка. Цветочная пыльца состоит из отдельных пылинки. После попадания на рыльце из пылинки образуются две мужские зародышевые клетки. Одновременно внутри пестика образуется пыльцевый канатик, прорастающий в семяпочку, содержащуюся в завязи. Обе мужские зародышевые клетки перемещаются по пыльцевому канатику в семяпочку.

69. Прыгающие горошины

Потребуются:

- цельные горошины
- 1 стакан
- 1 глубокая тарелка
- вода

Выполнение:

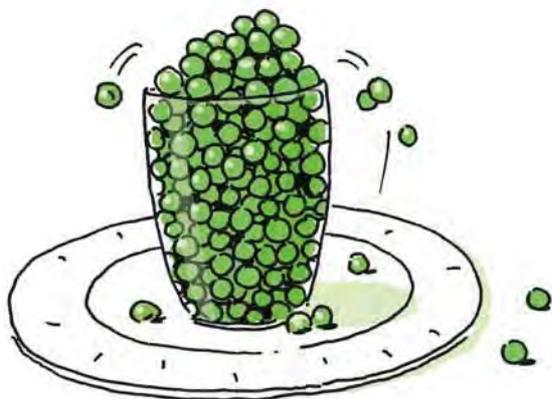
1. Наполни стакан до краёв горохом.
2. Поставь его в тарелку.
3. Налей в стакан с горохом воды, сколько войдёт.

Что произойдёт?

Через некоторое время горошины начнут одна за другой вываливаться из стакана.

Почему?

Горошины в стакане «поглощают» воду и набухают. Их объём увеличивается, и они расширяются настолько, что нижние горошины оказывают давление на верхние, а лежащие сверху горошины выпадают из стакана.



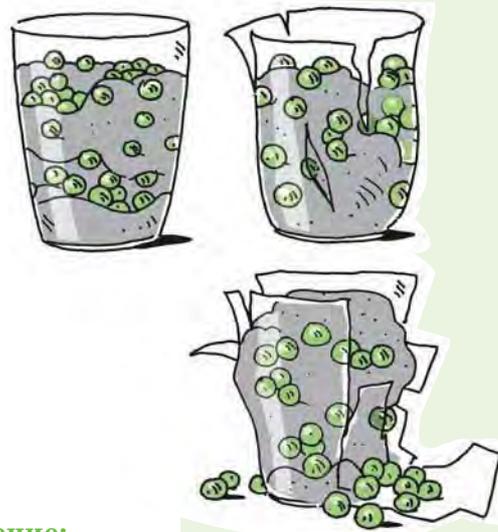
Если хочешь знать больше

Набухание происходит из-за поглощения горошиной воды. Она распределяется в запасном веществе и запускает сложные биохимические процессы. Поэтому горошина увеличивается в объёме.

70. Взрывоопасно!

Потребуются:

- зёрна кукурузы, бобы гороха или фасоли
- прозрачный одноразовый пластиковый стаканчик
- 1 старая (консервная) банка
- гипс



Выполнение:

1. В старой консервной банке приготовь раствор гипса в соответствии с инструкцией на упаковке так, чтобы получилась жидкая, вязкая «кашица».
2. Добавь в гипс горсть кукурузных зёрен, бобы гороха и фасоли.
3. Наполни стакан на 1/2 гипсом с семенами.

Что произойдёт?

Через день появятся трещины. Немного позже стакан лопнет.

Почему?

Из раствора вода проникает в семена. Семена набухают и увеличиваются. Наконец, они расширяются так, что стакан лопается.

71. Скрытый проросток

Потребуется:

- 4 красных боба фасоли
- 1 лупа
- 1 миска с водой

Выполнение:

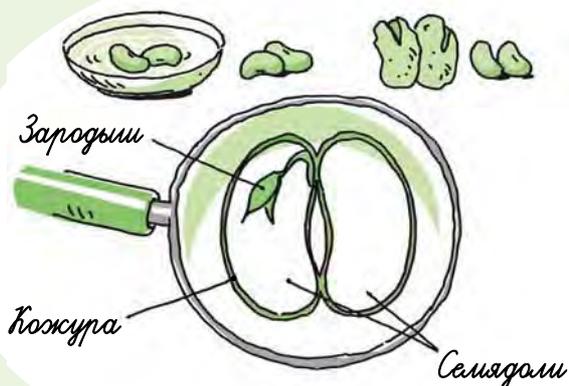
1. Два боба положи на пару часов в воду (комнатной температуры или чуть выше), ещё два останутся в сухом месте.
2. Достань бобы из миски с водой и сравни их с сухими бобами.
3. Ногтём большого пальца приоткрой влажные бобы и рассмотри их через лупу.

Что произойдёт?

Влажные бобы увеличились, их кожица сморщилась и лопнула. Если разделить их на две половинки, можно увидеть росток.

Почему?

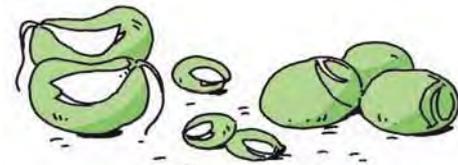
В результате поглощения семенами воды они набухают, оболочка семян под давлением поступивших в них молекул воды разрывается. Находящийся в семечке зародыш начинает расти, образуется росток.



72. Один, два — или три?

Потребуется:

- семена красной фасоли
- кукурузные зёрна
- семена редиса
- 2 стакана
- бумажное полотенце



Выполнение:

1. Положи все семена в стакан и накрой бумажным полотенцем. Дай семенам набухнуть.
2. Рассмотри форму зародышей и сравни их друг с другом.

Что произойдёт?

Зародыши редиса и фасоли похожи, зародыш кукурузы — совсем другой.

Почему?

Фасоль и редис относятся к растениям с зародышем с двумя семядолями, так как их семена состоят из двух половинок. Кукуруза — растение с зародышем с одной семядолей, её зерно состоит только из одной части.

Если хочешь знать больше

Семечко состоит из зародыша, питательной среды (эндосперма) и оболочки. Питательная среда может иметь форму одной или двух семядолей. Различаются не только семена, но также цветки и листья растений с одной или двумя семядолями. У растений с одной семядолей (например, лилий, кукурузы) количество цветков кратно трём. Их листья — без черенков, простые и в большинстве случаев имеют линейную или овальную форму. У растений с двумя семядолями (например, крапивы, розы, первоцвета и т. д.) чаще всего пять цветных лепестков кроны и пять маленьких зелёных чашелистиков.

73. Гонка побегов

Потребуются:

- бобы красной фасоли
- 3 пустые, чисто вымытые баночки для варенья
- 1 миска с водой
- 1 бутылка-распылитель, заполненная водой
- полчашки воды
- вата или бумажные салфетки
- 1 кухонное полотенце
- пищевая плёнка

Выполнение:

1. Положи фасоль в миску с водой и оставь на 24 часа.
2. Выстели дно каждой из трёх баночек для варенья тонким слоем ваты или положи на дно бумажную салфетку.
3. Увлажни вату (или бумажную салфетку) в первой баночке. Вторая баночка остаётся сухой. В третью баночку налей полчашки воды.
4. Достань фасоль из миски с водой и положи ненадолго обсохнуть на кухонном полотенце.
5. Поровну распредели фасоль на три баночки.
6. Каждую баночку закрой пищевой плёнкой, чтобы вода не сразу испарилась, и поставь их на свет (например, на освещённый подоконник).



Что произойдёт?

Примерно через 1–3 дня семена фасоли прорастут в одной из банок (с увлажнённой ватой). В сухой и заполненной водой баночках проростков нет.

Почему?

Для прорастания многих семян необходимы свет, тепло, вода и воздух (кислород). В нашем опыте солнечные лучи нагревают все три баночки. В сухой баночке нет воды, в заполненной водой — нет воздуха (кислорода). Росток может появиться только в том случае, если семечко фасоли лежит на влажной поверхности, откуда к нему поступает вода, а кислород — из воздуха.



Если хочешь знать больше

Семена большинства растений содержат очень мало влаги — всего 5–20% от их массы. Прежде чем начнётся прорастание, в семена должна поступить вода. Энергия для роста образуется в результате переработки накопленных в семечке питательных веществ (углеводов, белков и жиров). Однако переработка возможна только при наличии достаточного количества воды и кислорода.



74. Гигантские ростки

Потребуется:

- красная фасоль
- бумажные кухонные полотенца или бумажные салфетки
- 1 ножницы
- газетная бумага
- 1 бутылка-распылитель, заполненная водой
- пустая баночка для варенья



Выполнение:

1. Выложи баночку для варенья изнутри бумажным полотенцем. Отрежь ножницами выступающие из баночки концы бумаги.
2. Положи внутрь баночки скомканную газетную бумагу.
3. Намочи бумагу и полотенце водой при помощи увлажнителя.
4. Положи между стенкой банки и бумагой несколько семян красной фасоли.
5. Поставь банку на тёплый, солнечный подоконник и каждый день регулярно опрыскивай бумагу при помощи увлажнителя.



Что произойдёт?

Примерно через 1–3 дня красная фасоль прорастёт. Через отверстие банки ты сможешь следить за ростом побега.



Если хочешь знать больше

Всем семенам для прорастания требуются вода, воздух и тепло. Потребность в свете у растений разная. Прорастанию многих растений способствует свет. Однако некоторым растениям свет не нужен. Их называют растениями, прорастающими в темноте.

75. Уксусная пелёнка

Потребуется:

- 2 блюда
- кухонные бумажные полотенца, бумажные салфетки или вата
- 1 бутылка-распылитель, заполненная водой
- столовый уксус
- 1 столовая ложка
- семена кресс-салата
- 2 прозрачных стеклянных миски или пластмассовые формы для замораживания



Выполнение:

1. Положи на каждое блюдо кухонное бумажное полотенце (можно заменить бумажными салфетками или ватой).
2. Хорошо увлажни бумажное полотенце на одном блюде, используя распылитель с водой.
3. На другое бумажное полотенце вылей столовую ложку уксуса.
4. Равномерно распредели семена кресс-салата на обоих блюдах.
5. Накрой каждое блюдо опрокинутой формой для замораживания или поставь блюдо в пакет для замораживания продуктов, чтобы жидкость сразу не испарилась.
6. Поставь всё в тёплое место (например, на подоконник).

Что произойдёт?

На блюде, обработанном уксусом, семена не прорастут.

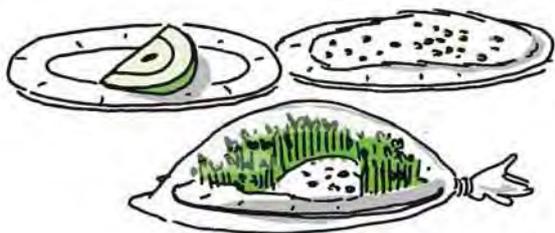
Почему?

Семена кресс-салата на блюде с уксусом поглощают вместо воды уксус (т. е. кислоту). В кислой среде прорастание невозможно.

76. Тормоз прорастания

Потребуется:

- семена кресс-салата
- 1 поддон
- вата
- 1 бутылка-распылитель, заполненная водой
- 1 тонкий ломтик яблока
- 1 прозрачный пакет из пластика (например, пакет для замораживания)



Выполнение:

1. Положи кусочек яблока на середину поддона.
2. Укрой блюдо и ломтик яблока тонким слоем ваты и увлажни водой из бутылки-распылителя.
3. Равномерно распредели семена кресс-салата на вате.
4. Осторожно помести поддон с семенами в пластиковый пакет (тогда полив не потребуются) и поставь всё в тёплое место (например, на освещённый подоконник).

Что произойдёт?

Семена кресс-салата прорастут и постепенно превратятся в зелёные побеги. Свободным останется только участок, на котором лежал кусок яблока, здесь побеги кресс-салата не вырастут.

Почему?

Яблоко содержит определённые вещества, препятствующие прорастанию. Учёные выяснили, что мякоть многих косточковых и семечковых плодов содержат вещества, препятствующие прорастанию. Они же препятствуют преждевременному прорастанию семян. Прорастание начинается только после того, когда вещества, препятствующие прорастанию, утрачивают свою активность. В природе это происходит лишь после того,

как мякоть плодов сгниёт. Как только семечко освободится и попадёт в благоприятные для прорастания условия (тепло, вода и кислород), зародыш начнёт прорастать.

Как мы видели в нашем опыте, мякоть яблока не только действует на собственные семена, но и препятствует прорастанию семян других растений (например, кресс-салата).

Если хочешь знать больше

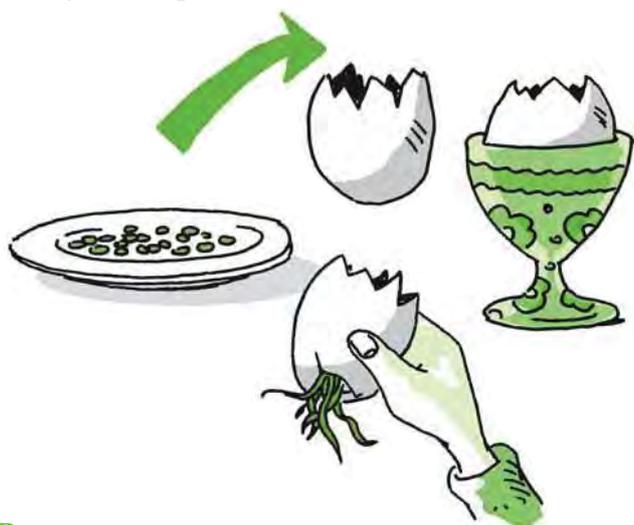
Если какие-либо растения не прорастают, несмотря на благоприятные окружающие условия (т. е. при наличии достаточного количества влаги, тепла, света и кислорода), они в большинстве случаев находятся в состоянии покоя. В таком состоянии оболочка семян часто не пропускает воду или кислород, а иногда требуется какое-то ещё условие для прорастания. В умеренных широтах Земли созревание семян начинается под действием отрицательных зимних температур. Это означает, что созревшие летом или осенью семена дают хорошие всходы только при выдерживании их при отрицательных температурах определённое время. Состояние покоя имеет решающее значение для выживания растения. Семена некоторых растений пустынь прорастают только после вымывания из их оболочки ингибиторов (веществ, препятствующих прорастанию) дождевой водой. Таким образом, гарантируется прорастание семечка только в то время года, когда имеется достаточно большой запас воды для развития зародыша.



77. Яйцо, пустившее корни

Потребуется:

- 1 пустая яичная скорлупа
- 1 подставка для яиц
- 1 столовая ложка
- земля для растений (около 4 столовых ложек)
- семена анациклуса или астры
- 1 блюдце
- 1 бутылка-распылитель, заполненная водой



Выполнение:

1. Положи семена анациклуса на блюдце, намочи водой из распылителя и оставь на ночь для набухания.
2. Заполни половину яичной скорлупы землёй и посади семена анациклуса.
3. Поставь скорлупу с землёй в подставку для яиц. Размести её на освещённом подоконнике.
4. Каждый день поливай землю водой. Через 4—5 дней достань половинку яичной скорлупы из подставки для яиц и переверни её.

Что произойдёт?

Корни «пробьют» дно яичной скорлупы.

Почему?

Через несколько дней семена анациклуса прорастают и появляются зародышевые корешки. Корешки удерживают побег в почве и обеспечивают его водой и питательными веществами.

Если хочешь знать больше

Корни удерживают растение в почве и служат поглощению растением воды и минеральных солей. Корни в специальных (питательных) тканях могут запасать (аккумулировать) питательные вещества (например, сахара), образующиеся в процессе фотосинтеза в листьях. В случае необходимости эти питательные вещества транспортируются в побеги и листья для получения энергии.

Корни снаружи покрыты оболочкой — ризодермисом. Она образует трубообразные выступы — корневые волоски, которые поглощают из земли воду и растворённые в ней соли. Из корневых волосков вода поступает в сосуды и волокна побега и направляется вверх к листьям.

Корни яблонь в нормальных условиях за день вырастают в среднем на 3—9 мм, корни травянистых растений прерий могут вырасти более чем на 13 мм, а главные корни кукурузы — даже на 52—63 мм. Мог бы ты подумать, что у одного растения ржи через 4 месяца после всходов общая длина всех корней более 10 000 км и несколько миллиардов корневых волосков?



78. Хорошая ориентация

Потребуется:

- 2 саженца томатов в горшке
- 4 кирпича
- 1 бутылка-распылитель, заполненная водой

Выполнение:

1. Положи на освещённом подоконнике растение томата в горшке на бок, как показано на рисунке.
2. Поставь два кирпича на расстоянии около 15 см друг от друга (или на величину диаметра цветочного горшка) и ещё по одному в высоту. Между кирпичами помести горшок с растением.
3. Поставь второе растение вверх дном, т. е. зелёной частью растения вниз, на кирпичи, как показано на рисунке.
4. Регулярно поливай землю в обоих горшках водой и наблюдай за ростом растений.

Что произойдёт?

Растущие ранее вертикально (прямо) растения изогнутся и продолжат расти дальше вертикально вверх.



Почему?

Корни растений всегда растут в направлении к центру Земли, а побеги направлены в противоположную сторону.

Если хочешь знать больше

Если уложить растение на бок, его корень будет расти книзу, а побег — вверх. Геотропизм (называемый также гравитропизмом) наиболее ярко выражен у молодых растений. Однако и зрелые растения обладают геотропизмом.

79. Ночная смена

Потребуется:

- 2 луковицы тюльпанов или нарциссов
- 2 цветочных горшка с землёй для цветов
- 1 бутылка-распылитель, заполненная водой

Выполнение:

1. В каждый горшок посади по одной луковице цветочного растения и регулярно поливай землю.
2. Один горшок поставь на освещённый подоконник, другой — в тёмное помещение (подвал или на пол под подоконником).

Что произойдёт?

Оба растения начинают расти, но зелёные побеги появляются только у растения, находящегося на освещённом месте. Листья растения, которое находилось в темноте, жёлтого цвета.

Почему?

Зелёную краску листьям придаёт пигмент хлорофилл, который играет важную роль в фотосинтезе (см. с. 58, опыты 80 и 81).



Если хочешь знать больше

Хлоропласты — это органеллы клеток растений, содержащие хлорофилл. Он необходим для фотосинтеза. Однако в клетках содержатся и другие пигменты, например каротиноиды, помогающие накапливать кванты света и превращать их в связанную энергию.

80. Фабрика кислорода

ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ



Потребуется:

- водоросли (например, элодея или мох) из пруда или зоомагазина
- пустая, чисто вымытая банка для варенья
- вода

Выполнение:

1. Заполни банку водой из-под крана и подожди примерно один час. (Вода в банке должна быть комнатной температуры.)
2. Положи в банку водоросли.
3. Поставь банку на освещённый подоконник и подожди 1—2 дня.

Что произойдёт?

В воде появятся пузырьки газа кислорода.

Почему?

Растения под действием света в течение дня выделяют кислород. В процессе фотосинтеза образуются органические вещества (виноградный сахар) и кислород из углекислого газа и воды на свету при участии фотосинтетических пигментов (хлорофилла). Этот процесс называют фотосинтезом. У водорослей фотосинтез происходит в воде. Их зелёные листья поглощают растворённый в воде углекислый газ и выделяют в воду кислород. Степень активности фотосинтеза можно определить по образующимся пузырькам кислорода. В том, что речь идёт именно о кислороде, а не о другом газе, ты сможешь убедиться на опыте 82 на следующей странице.

81. Полосатые листья

Потребуется:

- 1 комнатное растение с большими листьями
- пластырь или непрозрачный скотч

Выполнение:

1. Приклей небольшие полоски пластыря или скотча на лист комнатного растения. Ухаживай за растением, как обычно.
2. Через несколько дней осторожно сними пластырь (скотч).

Что произойдёт?

В том месте, где был приклеен пластырь (скотч), лист светло-зелёный.

Почему?

Без света в листьях не происходит фотосинтез, хлорофилл разрушается.



Если хочешь знать больше

Выделяют две фазы фотосинтеза: световая и темновая реакции. В течение первой фазы, зависящей от света, свет поглощается хлорофиллом и расщепляет воду на водород и кислород. Образовавшийся в результате реакции на свету кислород передаётся через щелевые отверстия с нижней стороны листьев или связывается с несущим веществом в клетке. При темновой реакции, не зависящей от света, водород и углекислый газ при расходовании энергии превращаются в сахара (глюкоза и крахмал).

82. Свидетельство кислорода

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

- водоросли (например, элодея или мох) из пруда или зоомагазина
- 3 пустые, чисто вымытые банки для варенья с крышками
- 3 больших железных гвоздя, зачищенных наждачной бумагой (для удаления ржавчины)
- кипячёная вода
- питьевая сода (гидрокарбонат натрия)
- тонкий картон
- скотч



Выполнение:

1. Наполни каждую из трёх банок кипячёной водой.
2. Добавь в каждую банку питьевую соду на кончике ножа.
3. Положи в каждую банку по гвоздю.
4. В две банки положи водоросли. Одну банку оберни картоном так, чтобы защитить её от света.
5. Закрой все три банки крышками.
6. Поставь банки на освещённый подоконник и подожди один день.

Что произойдёт?

В одной из трёх банок гвоздь начнёт ржаветь. Это банка с водорослями, не защищённая от света. В двух других банках ржавчина не образуется.

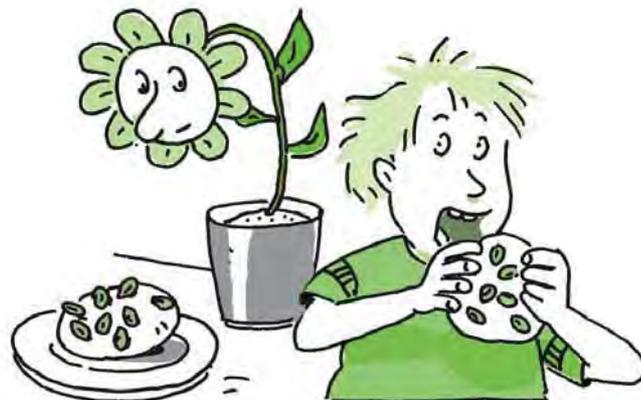
Почему?

Под действием содержащейся в воздухе влаги и кислорода предметы из железа начинают ржаветь. Образующиеся в банке с растением пузырьки газа — кислорода способствуют появлению ржавчины.

В начале опыта в каждой банке была вода, в которой не были растворены ни кислород, ни углекислый газ из воздуха, потому что оба газа были удалены при кипячении. При растворении пищевой соды в кипячёной воде выделяется углекислый газ (оксид углерода (IV)), необходимый растению для фотосинтеза. Однако фотосинтез происходит только под действием света. Поэтому в банке, стоящей на освещённом подоконнике, образуются пузырьки кислорода. В защищённой от света банке с растением кислород не образуется, гвоздь не ржавеет.

Если хочешь знать больше

Все животные и люди потребляют пищу. Растения не потребляют, а сами вырабатывают энергию в процессе фотосинтеза (из углекислого газа и воды под действием света, поглощаемого хлорофиллом, в клетках зелёных растений образуются виноградный сахар или глюкоза и кислород). Днём растения поглощают углекислый газ из воздуха и выделяют кислород, а зелёные водоросли поглощают растворённый в воде углекислый газ и выделяют кислород в воду.



83. Бесцветная трава

Потребуются:

- 1 лист картона
- 1 большой камень
- сад или газон



Выполнение:

1. Положи лист картона на траву и придави его камнем.
2. Убери камень на следующий день.



Что произойдёт?

Трава под картоном будет светло-зелёная.

Почему?

Под картон не проникает солнечный свет, необходимый для фотосинтеза. Без солнечной энергии хлорофилл распадается, а образуется только под воздействием солнечного света.

84. Зелёное, зеленее, самое зелёное

Потребуются:

- 3 чисто вымытые баночки для варенья
- питьевая водопроводная вода
- вода из водоёма (природная)
- 1 старая чайная ложка
- дистиллированная вода (из аптеки)
- жидкое удобрение
- бытовые этикетки и фломастер

Выполнение:

1. Наполни одну банку питьевой водой, вторую — дистиллированной, третью — водой из водоёма.
2. Добавь к питьевой и дистиллированной воде по одной полной чайной ложке природной воды.
3. В банку с водой из водоёма и с питьевой водой добавь несколько капель жидкого удобрения. В банку с дистиллированной водой удобрение добавлять не надо.
4. Наклей на три банки этикетки и подпиши их.
5. Поставь все три банки на ярко освещённый подоконник.



Что произойдёт?

Уже через несколько дней вода из водоёма, в которую добавлено удобрение, станет зелёной. Затем то же самое произойдёт и с питьевой водой, в которую добавлено удобрение. Только дистиллированная вода останется прозрачной.

Почему?

В воде богатой питательными веществами при солнечном освещении размножаются невидимые глазу водоросли, содержащие зелёный пигмент — хлорофилл. Поскольку дистиллированная вода не содержит питательных веществ, в ней растения (в том числе водоросли) расти не могут.

85. Движение воды и соли

Потребуются:

- 2 стебля белых цветов (гвоздики или тюльпана) или 2 отростка традесканции
- красный или синий пищевой краситель (например, пасхальный)
- водопроводная вода
- 2 большие, чисто вымытые банки для варенья

Выполнение:

1. Наполни обе банки водой.
2. В одну банку добавь пищевой краситель.
3. Поставь в каждую банку по одному растению.

Что произойдёт?

Листья и цветы растения, стоящего в окрашенной воде, меняют цвет.

(Особенно хорошо это можно видеть, рассматривая белые лепестки!)



Почему?

Вода поступает в стебель растения и медленно поднимается вверх к листьям и цветкам. Продвижение пигмента по стеблю и листьям можно наблюдать по окраске.



Если хочешь знать больше

Стебель травянистого растения состоит из сосудистой (проводящая), опорной (механической) и образовательной тканей. Сосудистая ткань проводит воду и растворы минеральных солей от корней к листьям и другим органам. Различают два вида проводящей ткани: ксилему и флоэму. По ксилеме, или древесине, вода и минеральные соли поступают к листьям и цветкам. По флоэме продукты фотосинтеза транспортируются к частям растения, где происходит их использование или накопление.

86. Смазано

Потребуются:

- 2 отростка традесканции
- вазелин (жирный крем)
- 2 небольшие стеклянные бутылочки (0,25 л) или пробирки
- водопроводная вода
- растительное масло
- водостойкий фломастер



Выполнение:

1. Наполни обе банки водой.
2. Листья одного растения обильно смажь с обеих сторон вазелином.
3. Поставь каждое растение в сосуд и добавь по несколько капель растительного масла так, чтобы на поверхности воды образовалась тонкая плёнка, препятствующая испарению воды.
4. Отметь уровень воды в обоих сосудах (см. рисунок).

Масло



Что произойдёт?

В банке с традесканцией, листья которой не были смазаны вазелином, уровень воды опустился значительно ниже маркировки.

Почему?

Вода испаряется через листья растений. Таким образом осуществляется пассивный транспорт воды от корней к листьям и цветкам по стеблю. Вода не смогла испариться через листья, обработанные вазелином. Поэтому уровень воды в этой банке остался прежним.

87. Клетка лука – помогает плакать

Потребуются:

- 1 нож
- 1 пинцет
- 1 прозрачное окно
- 1 дощечка
- 1 луковица



Выполнение:

1. Раздели луковицу пополам на дощечке и очисти от шелухи.
2. Отдели пинцетом тонкую кожицу лука.
3. Прижми кожицу лука к оконному стеклу.
4. Рассмотрй через лупу кожицу лука.

Что произойдёт?

В кожице лука ты сможешь различить отдельные клетки, которые образуют ткань.

Если хочешь знать больше

Клетки — это мельчайшие частицы живого. Растительная клетка состоит из «жёсткой» клеточной оболочки и содержимого. Основные компоненты содержимого клетки это цитоплазма, в которой находится клеточное ядро, органеллы, структуры плазмы и мембранных систем, и вакуоль. Всё содержимое цитоплазмы можно увидеть только под электронным микроскопом. Каждая из этих составных частей клетки (например, хлоропласты, поглощающие солнечный свет) выполняет определённые функции. Между стенкой клетки и цитоплазмой находится полупроницаемая мембрана — плазмалемма, которая регулирует в растительной клетке поступление и выведение веществ.

88. Потеющие листья?

Потребуются:

- пластилин
- 2 маленькие, прозрачные бутылочки для воды (каждая примерно по 0,25 л)
- 1 длинный, прочный гвоздь
- 1 свежесрезанный стебель растения с листьями
- вода
- кухонное бумажное полотенце



Выполнение:

1. Сделай из пластилина «пробку» для бутылочки длиной около 4 см, как показано на рисунке.
2. Гвоздём просверли отверстие в пластилиновой пробке.
3. Вставь свежесрезанный стебель растения в отверстие пробки.
4. В одну бутылочку налей воды (не до краёв) и вставь пластилиновую пробку с растением в горлышко так, чтобы часть пробки выступала из горлышка, а стебель растения погрузился в воду, как показано на рисунке.
5. Тщательно промокни бумажным полотенцем выступающую из пробки часть стебля и листья.
6. Осторожно поставь вторую (пустую) бутылочку горлышком вниз над первой бутылочкой с растением и пробкой, как показано на рисунке.

Что произойдёт?

Примерно через час в верхней (пустой) бутылочке появятся мелкие капли воды.

Почему?

Через листья растения выделилась и испарилась вода. В связи с тем, что пространство, в которое испаряется вода, ограничено, она конденсируется на стекле.

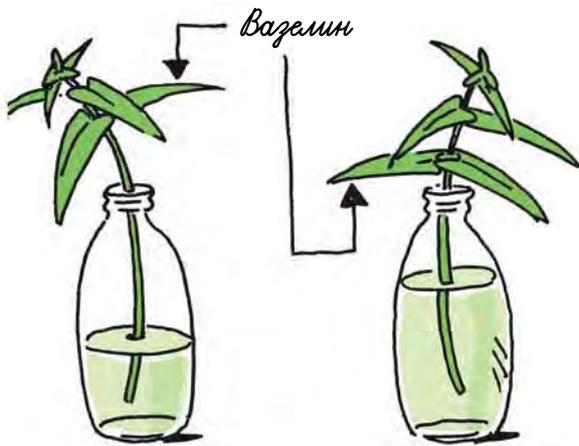
89. Сауна для листьев

Потребуется:

- 2 стебля традесканции
- вазелин (жирный крем)
- 2 небольшие стеклянные бутылочки (0,25 л) или пробирки
- водопроводная вода
- растительное масло
- водостойкий фломастер

Выполнение:

1. Налей в оба сосуда водопроводную воду.
2. Обильно смажь листья одного растения вазелином только с верхней стороны, второго растения — только с нижней стороны.
3. Поставь оба растения в сосуды и добавь по несколько капель растительного масла.
4. Отметь уровень воды на обоих сосудах (см. рисунок).



Что произойдёт?

Уровень воды опустится только в сосуде, в котором листья традесканции были смазаны с верхней стороны.

Почему?

Устьица находятся с нижней стороны листа. После смазывания вазелин их закрывает, и выделение воды через них становится невозможным.

Если хочешь знать больше

Выделение влаги через устьица с нижней стороны листа называют транспирацией. В результате потери воды в ходе транспирации в клетках листьев возрастает сосущая сила. Это приводит к транспорту воды и растворённых в ней веществ от корней к листьям и цветкам.

Поверхность листьев, стеблей и корней покрыта клеточным слоем — эпидермисом. Он обеспечивает защиту от чрезмерного испарения и иммунитет от внешних агентов. В эпидермисе на нижней стороне листьев находятся устьица (от лат. *stoma*). Это мелкие поры, через которые растение выделяет воду и кислород и поглощает углекислый газ. У большинства растений устьица открыты в течение всего дня, а ночью они закрыты.

Растениям для жизнеобеспечения требуется значительно больше воды, чем животным, потому что без воды невозможен фотосинтез. Более 90% поглощаемой корнями растений воды снова выделяются в атмосферу в процессе транспирации в виде водяного пара.



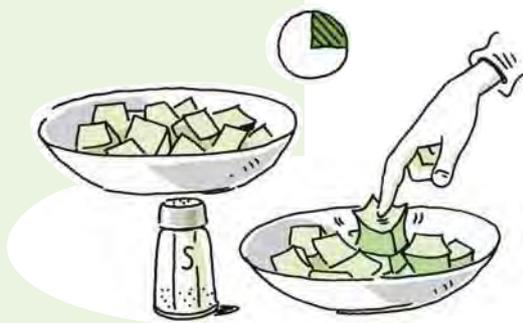
90. Солёный картофель

Потребуется:

- сырой картофель
- 1 нож
- 1 разделочная доска
- 2 блюдца с водой
- 3—4 столовые ложки соли

Выполнение:

1. Очисти и мелко нарежь сырой картофель.
2. В одно блюдце с водой добавь соль и хорошо размешай до полного её растворения.
3. Положи в каждое блюдце несколько кусочков картофеля.



Что произойдёт?

Примерно через 2—3 часа картофель в блюдце с солёной водой станет мягким и похожим на резину, он обезводится.

Почему?

Вода из клеток картофеля поступает в раствор для уравнивания разности концентраций соли в растворе и соке картофеля. При этом картофель становится мягким.

91. Средство, отнимающее силы

Потребуется:

- 2 пустые банки для варенья
- вода
- поваренная соль
- 2 (свежих) цветка



Выполнение:

1. Заполни обе банки водой.
2. Поставь в каждую по цветку.
3. На дно одной из банок насыпь поваренную соль высотой около 1 см.

Что произойдёт?

Через 2—3 дня цветок в солёной воде завянет, другой цветок останется свежим.



Почему?

В результате транспирации возникает сосущая сила, благодаря которой жидкость поднимается по стеблю и поступает к листьям. Вода, не содержащая соли, поглощается клетками, вскоре они заполнятся водой и станут упругими.

Раствор соли не может проникнуть в клетки растения в связи с тем, что концентрация соли в растительной клетке ниже, чем в растворе соли, и вода из растительной клетки выходит в раствор. Вода выделяется из растительных клеток и через устьица листа. Из-за недостатка воды листья и стебель становятся вялыми, растение увядает.

Если хочешь знать больше

Корни растений впитывают влагу посредством осмоса, а клетки растений при этом не выпускают её (поддерживают тургор). Мембраны всех живых клеток используют осмос для контроля поглощения необходимых веществ.

Инерция, покой и движение

92. Равновесие!

ПРОСТО

Потребуется:

- 1 поднос
- 1 игрушка

Выполнение:

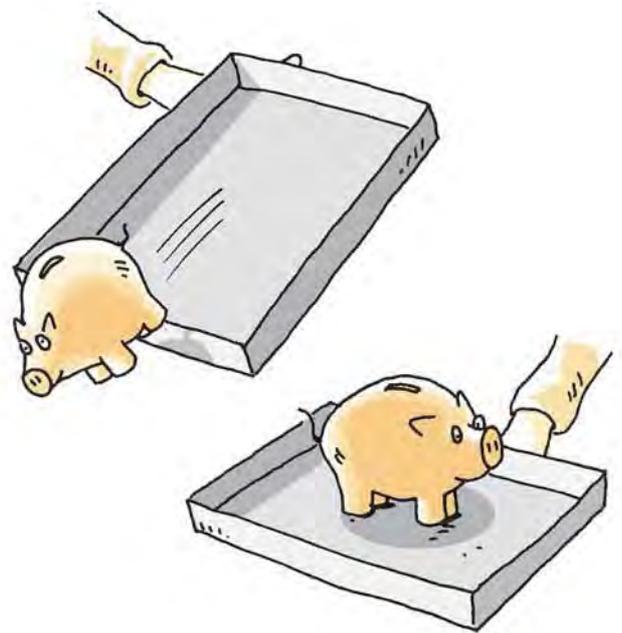
1. Поставь на поднос игрушку.
2. Поставь поднос на ладонь левым или правым краем.
3. Поставь поднос на ладонь так, чтобы она оказалась под его центром.

Что произойдёт?

В первом случае поднос опрокинется. Во втором случае поднос не падает, и ты можешь держать его одной рукой.

Почему?

В средней части подноса находится центр тяжести. Поэтому ты можешь удерживать его одной рукой.



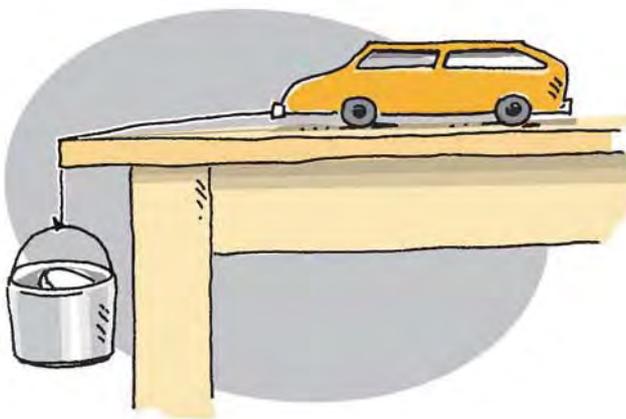
93. Автомобиль с монетным приводом

Потребуется:

- 1 игрушечный автомобиль
- стол
- бельевая верёвка (не меньше 1 м)
- игрушечное ведёрко или небольшая коробочка для игрушек
- монеты или другие предметы, которые можно использовать в качестве груза
- 1 ножницы

Выполнение:

1. Привяжи верёвку к ручке ведёрка (или к коробке для игрушек) и прикрепи свободный конец к игрушечному автомобилю.
2. Поставь игрушечный автомобиль на стол так, чтобы привязанное к нему ведёрко (или коробочка) свисало со стола.
3. Наполни ведёрко (коробочку) монетами и наблюдай за происходящим.



Что произойдёт?

Автомобиль начнёт двигаться. Он едет тем быстрее, чем тяжелее груз.

Почему?

Сила тяжести притягивает ведёрко (коробку) вниз. Ведёрко (коробка) тянет за собой автомобиль.

Если хочешь знать больше

Сила тяжести — это сила, притягивающая предмет (тело/объект) к земной поверхности. Эту силу, действующую между предметом и землёй, называют также силой тяготения. Таким образом, именно под действием этой силы тяжести ты оказываешься на полу, спрыгнув с софы, и в бассейне, прыгнув с вышки. Ты можешь её корить за то, что ты не летаешь, но у тебя нет выбора: причина — гравитация, т.е. взаимное притяжение. Чем больше масса и чем меньше расстояние между двумя телами, тем сильнее гравитация. Гравитация действует также между солнцами и планетами. Гравитационное поле Солнца простирается далеко в космическое пространство. Его сила притяжения удерживает планеты Солнечной системы на орбите вокруг Солнца. Гравитация Земли удерживает Луну на орбите Земли.



94. Прочный мост

Потребуется:

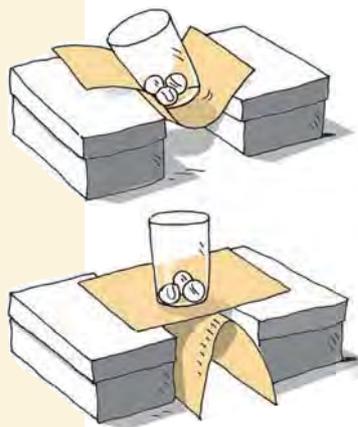
- 1 пустой стакан для воды (диаметром ~8 см)
- стеклянные шарики
- 2 тонких листа картона (например, фотокартона)
- 2 коробки от обуви одного размера или 2 стопки книг одинаковой высоты

Выполнение:

1. Установи коробки от обуви или стопки книг на расстоянии ~10 см друг от друга.
2. Положи лист картона как «мостик» между коробками (или стопками книг), как показано на рисунке.
3. Поставь стакан на лист картона так, чтобы он прогнулся под тяжестью стакана. Если стакан заполнен шариками, «мост» провалится.
4. Теперь согни второй лист картона и поставь его в виде дуги (арки) под первый лист.
5. Поставь на него стакан и положи в стакан шарики.

Что произойдёт?

Новая конструкция моста выдержит груз.



Почему?

Прочность первого листа картона была усилена свёрнутым дугой вторым листом картона. Когда сила (вес заполненного шариками стакана) действует на него сверху, он не изгибается, а уплотняется. Поэтому конструкции в форме дуги часто используются при строительстве мостов и зданий.

95. Волшебная коробка

Потребуется:

- 1 картонная коробка с крышкой (например, пустая подарочная коробка или коробка из-под обуви)
- несколько монет
- скотч
- 1 стол

Выполнение:

1. Поставь коробку на край стола и двигай её сзади до тех пор, пока она не опрокинется и не упадёт.
2. Открой коробку, прикрепи монеты скотчем вдоль одной стороны и закрой коробку.
3. Снова поставь коробку на стол, причём сторона, где находятся монеты, должна быть обращена к тебе, а не в сторону края стола.
4. Передвигай коробку, как в первом случае, всё дальше к краю стола, причём сторона, где находятся монеты, всё ещё должна находиться на столе.



Что произойдёт?

В этот раз коробка не упадёт, даже когда её середина пересечёт край стола.

Пока угол с монетами лежит на столе, коробка находится в положении равновесия.

Почему?

У пустой коробки её центр является также и центром тяжести. При соскальзывании коробки со стола центр тяжести покидает край стола, и коробка опрокидывается, так как действует сила притяжения. После закрепления монет вдоль одной стороны коробки центр тяжести смещается. Теперь он находится уже не в центре коробки. До тех пор, пока новый центр тяжести находится на столе, коробка сохраняет равновесие. Лишь после того, как центр тяжести уже не будет находиться на столе, здесь также подействует сила притяжения, и коробка упадёт.

96. Самая прочная в мире яичная скорлупа

Потребуются:

- 4 половинки яичной скорлупы
- 1 ножницы
- скотч
- несколько консервных банок



Выполнение:

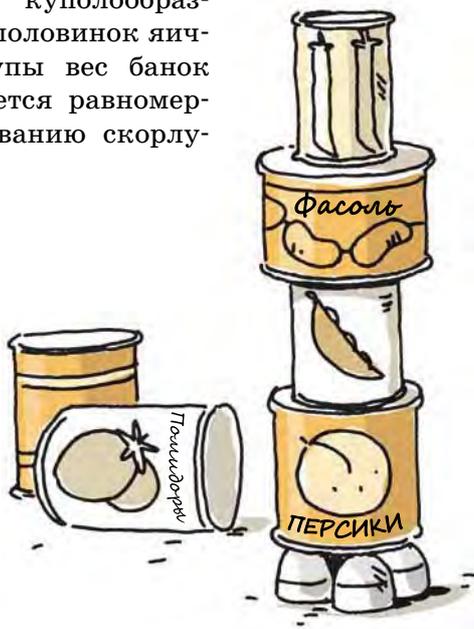
1. Оберни каждую половинку яичной скорлупы снаружи у верхнего края скотчем, как показано на рисунке.
2. Срежь ножницами выступающие неровности над скотчем так, чтобы край стал гладким и высота всех скорлупок одинакова.
3. Уложи половинки яичной скорлупы открытой стороной вниз на стол в форме четырёхугольника.
4. Поставь на половинки яичной скорлупы большую консервную банку. На неё — ещё одну. Затем ещё одну, и так до тех пор, пока не растрескается одна из скорлупок.

Что произойдёт?

Половинки яичной скорлупы выдерживают несколько тяжёлых консервных банок, хотя они очень хрупкие.

Почему?

Благодаря куполообразной форме половинок яичной скорлупы вес банок распределяется равномерно по основанию скорлупок.



97. Ленивая монета

Потребуются:

- 1 стакан
- 1 игральная карта
- 1 монета

Выполнение:

1. Положи игральную карту сверху на стакан, а монету — в середине карты.
2. Сбей со стакана игральную карту сильным щелчком по её ребру. (Щелчок по ребру карты должен точно идти в горизонтальном направлении.)



Что произойдёт?

Игральная карта вылетает и падает на стол. Монета падает в стакан.

Почему?

Поскольку монета тяжелее карты, её инерция также выше. Сила удара сдвинула карту, но она недостаточно велика, чтобы сдвинуть также и монету.

Если хочешь знать больше

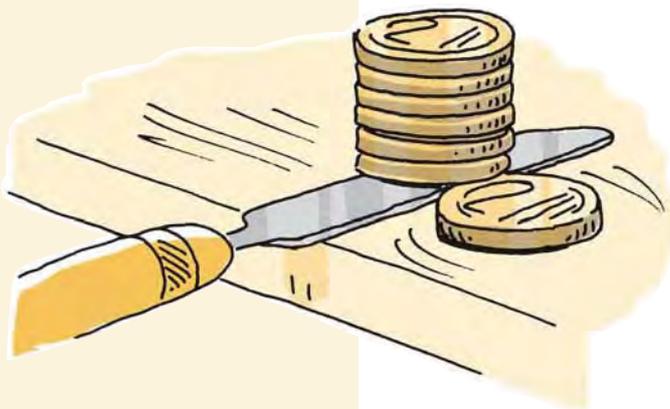
Под инерцией понимают свойство физического тела оставаться в состоянии покоя или равномерно и прямолинейно двигаться, при отсутствии внешнего воздействия на него. Физическое тело приходит в движение лишь после того, как на него окажет воздействие внешняя сила. Тело также сохраняет состояние движения до торможения. Например, при остановке поезда метро тебе приходится крепко держаться, так как твоё тело сохраняет скорость движения поезда.

98. Монетная гора

Потребуется:

- 7 монет
- 1 нож
- 1 стол

ТРЕБУЕТ
ТРЕНИРОВКИ И
ТЕРПЕНИЯ



Выполнение:

1. Поставь монеты стопкой на край стола.
2. Резким движением ударь обухом ножа по самой нижней монете и выбей её из стопки.

Что произойдёт?

Стопка монет останется на месте.

Почему?

Если необходимо подвинуть предметы, находящиеся в состоянии покоя, надо преодолеть их инерцию. Тело, находящееся в состоянии покоя (например, стопка монет), стремится сохранить своё состояние.

99. Танец яиц

Потребуется:

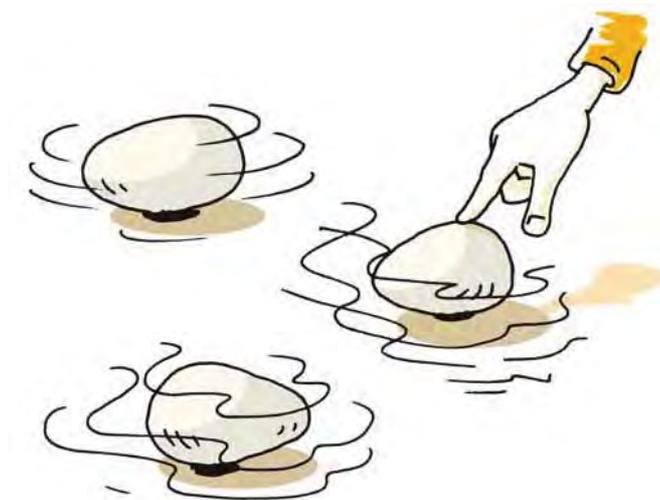
- 2 сырых куриных яйца
- 1 сваренное вкрутую яйцо

Выполнение:

1. Осторожно положи все три яйца на стол.
2. Покрути каждое яйцо и осторожно коснись его во время движения.

Что произойдёт?

Варёное яйцо вращается ровно, а оба сырых яйца шатаются, они «идут неверным шагом». Если коснуться варёного яйца, оно сразу же остановится. Сырые яйца продолжают вращаться и после касания их рукой.



Почему?

Тело стремится сохранить состояние, в котором оно находится. В сваренном вкрутую яйце белок и желток прочно соединены со скорлупой. Поэтому оно реагирует на изменения (например, прекращение вращения) быстрее, чем сырое яйцо. В сыром яйце жидкий белок и желток движутся свободно и тормозят изменения.

100. Взлётно-посадочная полоса

Потребуется:

- 1 мяч



Выполнение:

Толкни мяч так, чтобы он медленно двигался по ровной поверхности.



Что произойдёт?

Мяч катится, но постепенно замедляется и, наконец, останавливается.

Почему?

Сила твоего движения подействовала на мяч, привела его в движение и ускорила, но кроме твоей силы на мяч подействовала другая, тормозившая его сила. Этой силой является сила трения.

Если хочешь знать больше

Трением называют силу, замедляющую и препятствующую движению предмета по поверхности. Она возникает при трении движущегося предмета о другую поверхность.

Если необходимо подвинуть на столе какой-либо предмет, прежде чем он придёт в движение, необходимо преодолеть силу трения.

Шероховатые поверхности вызывают более сильные силы трения, чем ровные. Например, по гладкой мраморной поверхности предмет можно подвинуть легче, чем по наждачной бумаге. Застёжки-липучки, как ты сможешь увидеть в следующем опыте, можно разъединить, только приложив большую силу.

101. Сплошные зубья

Потребуется:

- 1 ботинок или предмет одежды с застёжкой-липучкой

Выполнение:

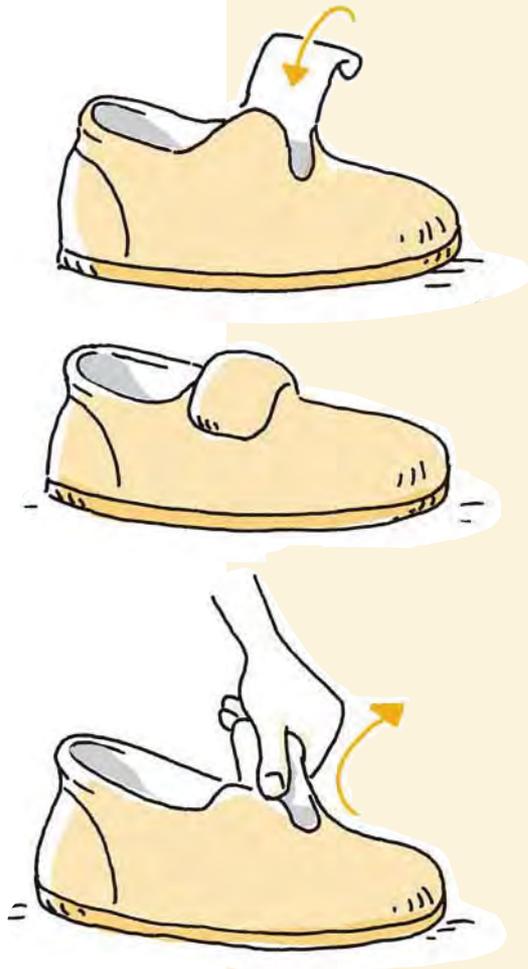
1. Закрой застёжку-липучку.
2. Открой застёжку-липучку.

Что произойдёт?

Чтобы открыть застёжку-липучку, требуется усилие. Надо сильно потянуть, чтобы разъединить обе сцепленные друг с другом поверхности.

Почему?

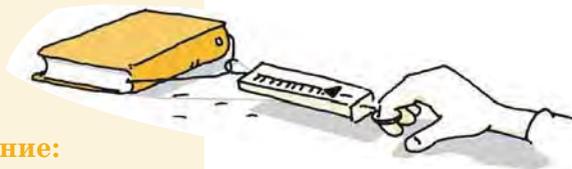
Тебе приходится преодолеть силы трения и сцепления между двумя неровными (шершавыми) поверхностями.



102. Книга на роликах

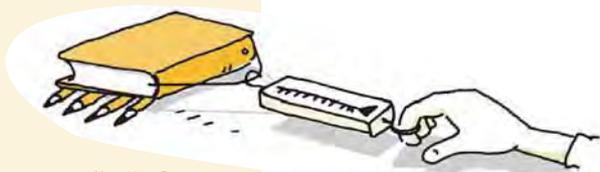
Потребуются:

- 1 весы-безмен
- 1 прочная (неэластичная) верёвка (длиной ~1 м)
- 4 круглых карандаша
- 1 тяжёлая книга



Выполнение:

1. Положи книгу на стол или на другую твёрдую поверхность.
2. Прочно соедини оба конца верёвки и положи её между страницами книги, как показано на рисунке.
3. Зацепи верёвку безменом и тяни книгу, перемещая её по столу. Посмотри, какая сила нужна для перемещения книги.
4. Положи четыре круглых карандаша под книгу и снова потяни безмен. Снова проверь, какая сила нужна на этот раз.



Что произойдёт?

Если под книгой лежат карандаши, для её перемещения требуется значительно меньшее усилие.

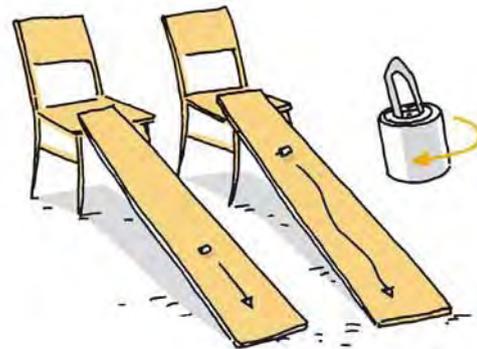
Почему?

При попытке перемещения какого-либо предмета по поверхности возникает трение. Трение — это сила, препятствующая движению. Если книга лежит непосредственно на столе, трение максимальное. Карандаши под книгой уменьшают трение, поэтому для перемещения книги требуется небольшое усилие. Например, колёса автомобиля также уменьшают трение и облегчают движение. Представь себе, что у машины нет колёс. Как ты думаешь, было бы очень трудно сдвинуться с места?

103. Криво завёрнуто

Потребуются:

- 2 листа бумаги
- 1 линейка
- 1 ножницы
- скотч
- 1 большая скрепка
- 2 доски
- 2 стула



Выполнение:

1. Вырежь из бумаги две продольные полоски длиной ~3 см.
2. Сверни каждую полоску в виде рулона и скрепи швы скотчем.
3. К одному рулону (в середине) прикрепи скрепку.
4. Положи доски одним концом на пол, другим — на стул. У тебя должны получиться наклонные плоскости.
5. Положи каждый рулон бумаги на наклонную плоскость и сделай так, чтобы они одновременно скатились.

Что произойдёт?

Рулон бумаги со скрепкой движется со скоростью, которая отличается от скорости другого рулона, и в конце проигрывает гонку.

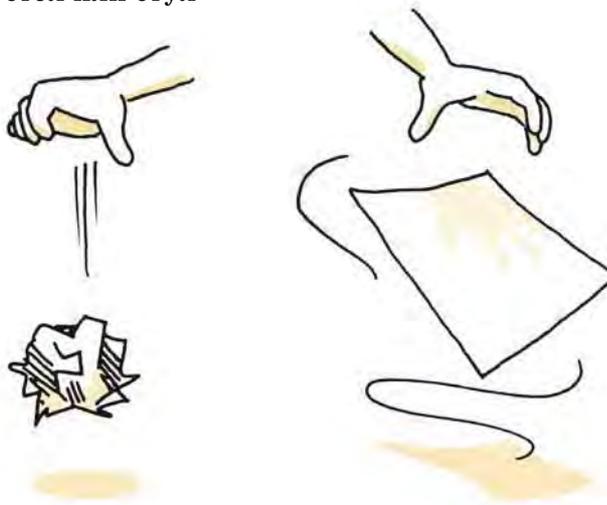
Почему?

Рулон со скрепкой движется медленнее, потому что его равновесие нарушено. Если с внутренней стороны рулона напротив скрепки прикрепить ещё одну скрепку, рулон бы уравнился.

104. В свободном падении

Потребуются:

- 2 листа бумаги (одного размера)
- 1 стол или стул



Выполнение:

1. Один лист бумаги положи на стол, а второй скомкай так, чтобы получился бумажный мячик.
2. Встань на стул и одновременно сбрось с одинаковой высоты лист бумаги и скомканный бумажный мячик.

Что произойдёт?

Скомканная бумага упадёт на пол быстрее, чем нескомканная.

Почему?

Если бы не было воздуха, все предметы под действием силы тяжести падали бы прямолинейно и с одинаковой скоростью. Но воздух может помешать падению. Чем больше поверхность, которую тело (например, лист бумаги) противопоставляет сопротивлению воздуха, тем медленнее и с отклонением от прямой линии оно падает. Скомканная бумага оказывает меньше сопротивления, поэтому она падает быстро и прямолинейно. Нескомканная бумага с большой поверхностью медленно опускается на пол. Таким образом, насколько быстро падает предмет, зависит прежде всего не от его веса, а от формы.

Если хочешь знать больше

Движению в воздухе противодействует трение. Когда ты бросаешь мяч в воздух, сопротивление воздуха снижает его скорость, а сила всемирного тяготения притягивает мяч, и он падает на землю. В безвоздушном пространстве — напротив — спутник может долго вращаться по своей орбите. Здесь нет трения. Таким образом, сопротивление воздуха — это сила трения при движении тела в воздухе. Чем выше скорость тела, тем больше и сопротивление воздуха.

Падающий шар ускоряется тяготением за счёт большего веса быстрее, чем, например, ватный шарик. Сопротивление воздуха шару возрастает медленно, ватному шарик — быстро. Конечная скорость, с которой шар ударяется о землю, выше конечной скорости ватного шарика.

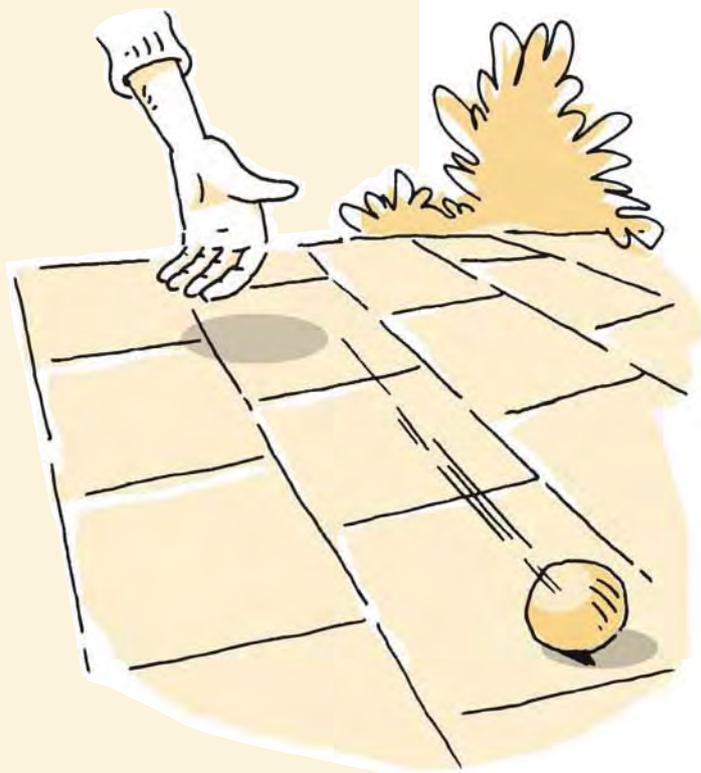


105. Дуэль качения

НА УЛИЦЕ

Потребуется:

- 1 резиновый мяч
- 1 железный шар (тяжёлый)



Выполнение:

Выйди на улицу. С одинаковой силой сначала толкни мяч, затем шар, чтобы они катились.

Что произойдёт?

Мяч катится быстрее, шар — медленнее.

Почему?

Одна и та же сила придаёт лёгкому мячу большую скорость, чем тяжёлому шару.

106. Прыгающий мяч

Потребуется:

- 1 резиновый мяч
- разные поверхности (травяная, каменная, деревянная, ковровая)

Выполнение:

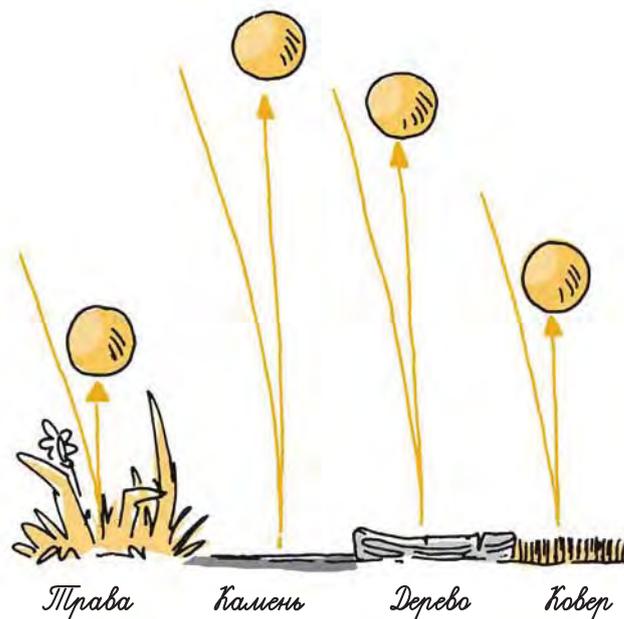
Брось мяч с одной и той же высоты (например, на уровне глаз) на разные поверхности. Следи за тем, насколько хорошо и высоко мяч отскакивает после падения.

Что произойдёт?

Лучше всего мяч отскакивает от каменной и деревянной поверхностей, от ковра и травы — хуже.

Почему?

При падении мяча вниз его энергия частично передаётся поверхности, на которую он падает. Количество переданной энергии зависит от свойств поверхности и мяча.



Если хочешь знать больше

Если какое-либо тело воздействует силой на другое тело, то и второе тело действует на первое с противоположной силой той же величины.

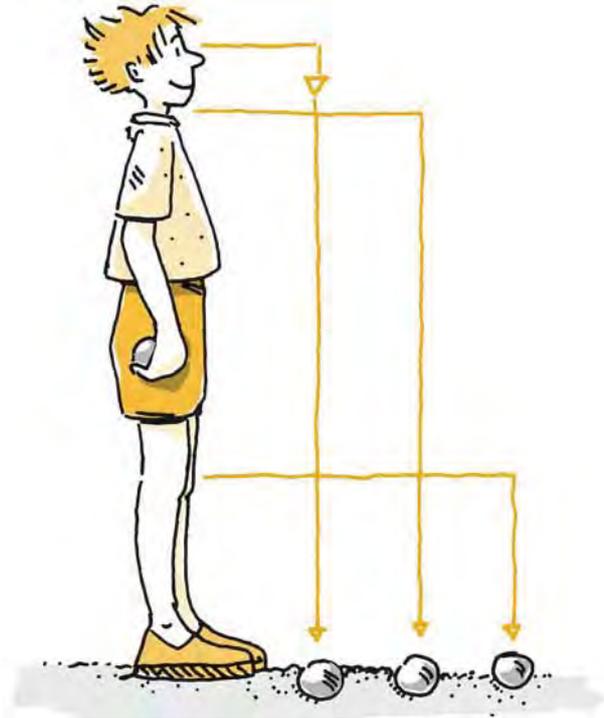
107. Песочный мяч

Потребуются:

- 1 резиновый мяч
- песчаная поверхность (песочница, песчаный пляж и т. д.)

Выполнение:

Бросай мяч с разной высоты (например, на уровне глаз, шеи, коленей) на песок.



Что произойдёт?

Мяч погружается в песок и лежит там. Чем больше высота падения мяча, тем глубже он погружается в песок.

Почему?

Поверхность песка не жёсткая. При падении предмета сила удара о песок вызывает его движение. Чем больше высота падения мяча, тем выше скорость его падения и тем глубже лунка.

108. Открывалка

Потребуются:

- 1 пустая банка из-под краски с крышкой
- 1 длинная отвёртка
- 1 короткая отвёртка

Выполнение:

1. Вставь короткую отвёртку острым концом под край крышки и попробуй её поднять.
2. Повтори попытку длинной отвёрткой.

Что произойдёт?

Банку легче открыть (т.е. с меньшим усилием) длинной отвёрткой, чем короткой.

Почему?

Отвёртка действует, как рычаг. Он увеличивает полезную силу. Чем больше удалена точка приложения затраченного усилия от точки поворота, тем меньшим может быть приложенное усилие.



109. Монетный бильярд

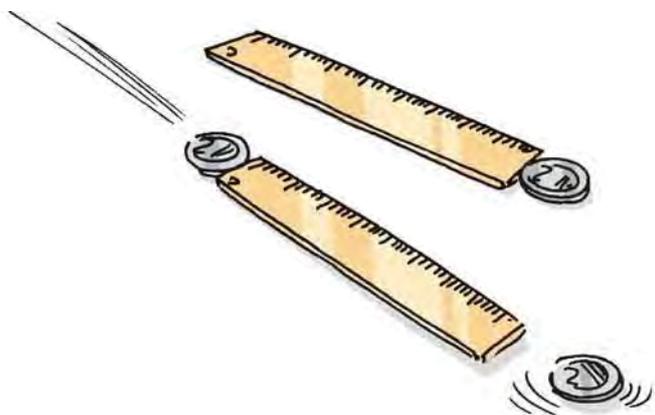
ПРОСТО

Потребуется:

- 1 линейка
- 2 монеты
- 1 стол

Выполнение:

1. Положи линейку на стол и одну из двух монет так, чтобы она касалась конца линейки.
2. Положи вторую монету на стол и толкни её так, чтобы она проскользнула по столу в сторону свободного конца линейки (см. рисунок).



Что произойдёт?

Первая монета приводит в движение вторую монету, хотя она вообще не касалась первой монеты.

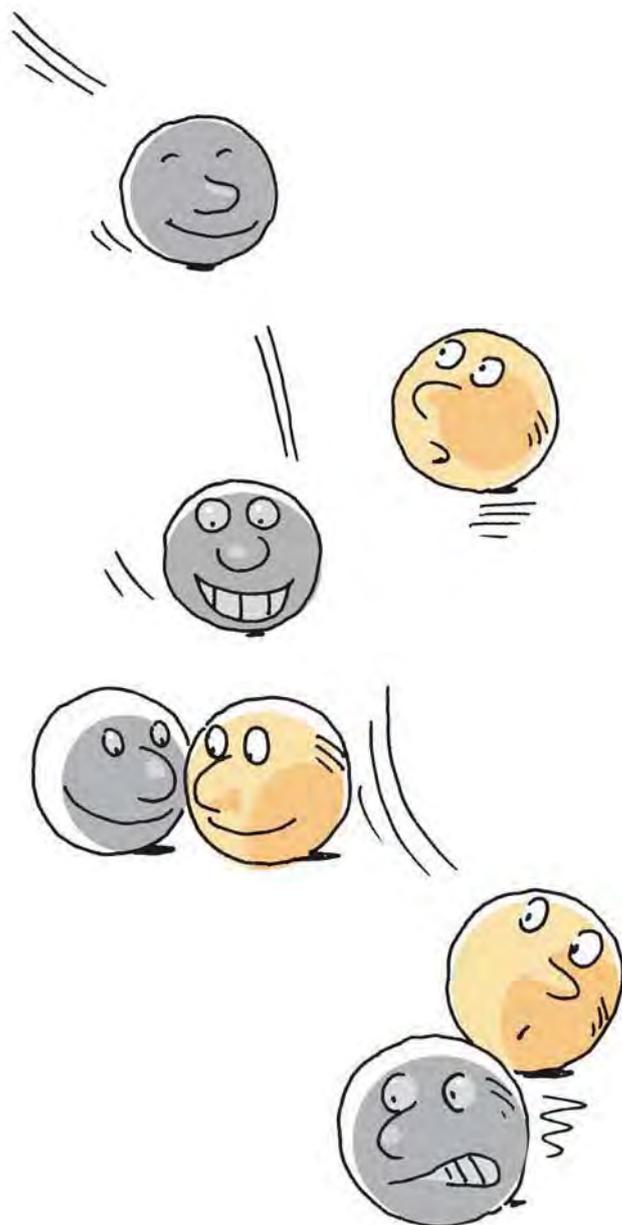
Почему?

Импульс передвинутой монеты передаётся линейке, а оттуда — монете.

Если хочешь знать больше

При игре в бильярд удар наносится прямо по шару. Он катится по бильярдному столу. Поверхность стола оказывает сопротивление трения движущемуся шару и замедляет его скорость. При столкновении с другим шаром он передаёт большую часть своего импульса второму шару. Оба шара движутся, но второй шар движется быстрее. Однако в какой-то момент трение между его поверхностью и бильярдным столом остановит и этот шар.

Импульс равен произведению массы объекта на его скорость. При столкновении движущегося шара с неподвижным шаром импульс от первого шара передаётся на второй. Общий импульс не изменяется.



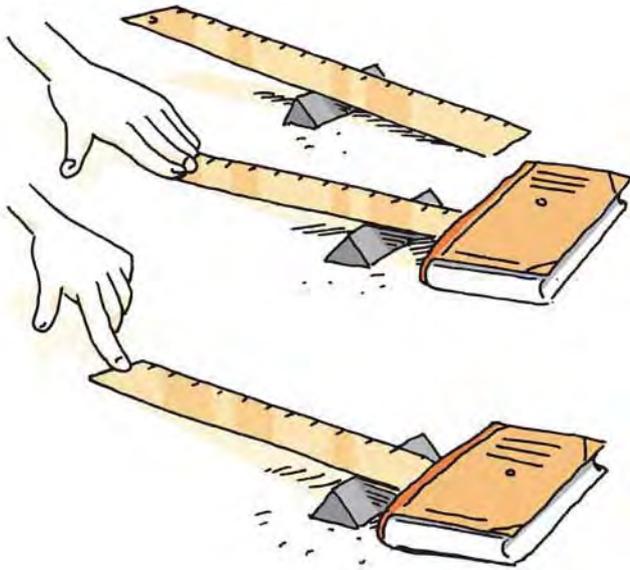
110. Высокий подъём!

Потребуется:

- 1 деревянная линейка
- 1 призма
- 1 тяжёлая книга

Выполнение:

1. Положи призму на стол или на другую твёрдую поверхность, а линейку — на призму так, как показано на рисунке.
2. Положи книгу на один конец линейки и нажми на другой конец «коромысла». (Книгу нельзя поднять или можно поднять с трудом.)
3. Передвинь призму так, чтобы она находилась не в центре линейки, а совсем близко от книги, и ещё раз нажми на свободный конец «коромысла».



Что произойдёт?

Книгу можно поднять без особых усилий.

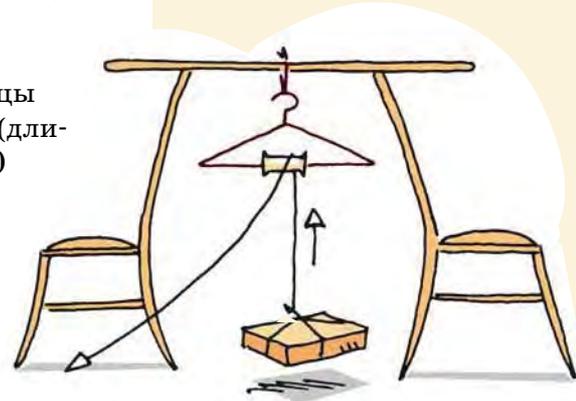
Почему?

Линейка действует подобно рычагу. Рычаги действуют тем эффективнее, чем ближе груз расположен к точке опоры и чем дальше находится точка приложения силы для поднятия груза.

111. Система блоков

Потребуется:

- 1 проволочная вешалка для одежды
- 1 пустая катушка для ниток
- 2 стула
- 1 палка
- 1 ножницы
- верёвка (длинной ~3 м)
- 1 книга



Выполнение:

1. Разогни проволочную вешалку для одежды, надень катушку и снова согни вешалку, придав ей первоначальную форму. (Возможно, тебе потребуется помощь.)
2. Поставь оба стула спинками друг к другу. Положи на спинки стульев палку.
3. Привяжи вешалку к палке, как показано на рисунке.
4. Обвяжи книгу верёвкой, а её свободный конец перебрось над катушкой.
5. Потяни верёвку за свободный конец.

Что произойдёт?

Книга поднимается вверх, хотя ты тянешь верёвку вниз. Чтобы тянуть верёвку, требуется такое же усилие, которое понадобилось бы, чтобы сразу поднять книгу.

Почему?

Блок меняет направление движения, но не меняет величину усилия.

Если хочешь знать больше

Система блоков состоит из нескольких блоков, троса и груза, прикрепленного к концу троса. Блок меняет только направление силы, но не её величину.

112. Твой ход!

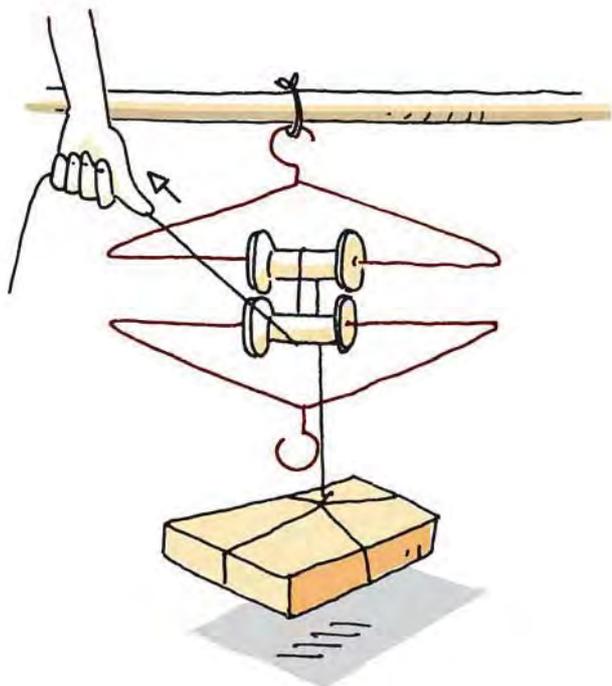
ПРОСТО

Потребуется:

- 2 проволочные вешалки для одежды
- 2 пустые катушки для ниток
- 2 стула
- 1 палка
- 1 ножницы
- верёвка (длиной ~3 м)
- 1 книга

Выполнение:

1. Разогни обе проволочные вешалки для одежды, надень на каждую по катушке и снова согни вешалки, придав им первоначальную форму. (Возможно, тебе при этом потребуется помощь.)
2. Поставь оба стула спинками друг к другу, положи на спинки стульев палку (см. с. 77, опыт 111).
3. Одну вешалку привяжи к палке.
4. Обвяжи верёвку вокруг книги, протяни свободный конец верёвки через обе катушки и соедини верёвкой обе вешалки так, как показано на рисунке.
5. Потяни за свободный конец верёвки так, чтобы книга повисла на высоте нескольких сантиметров от пола.

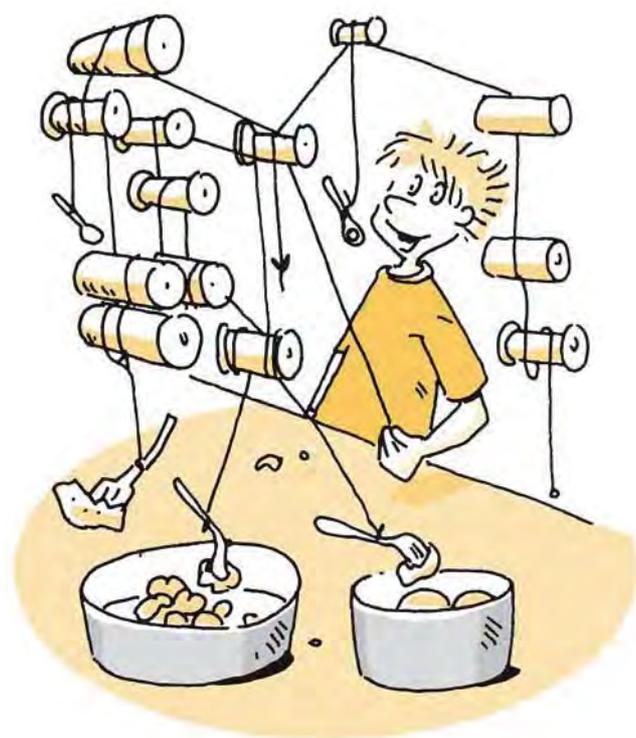


Что произойдёт?

Книга быстро поднимется вверх. Тебе для этого требуется значительно меньшее усилие, чем при проведении предыдущего опыта.

Почему?

Оба блока дают тебе механическое преимущество. Правда, чтобы поднять книгу, придется продолжать тянуть верёвку.



Если хочешь знать больше

Простая система подъёмных блоков состоит из двух блоков, имеющих общую ось. Используя простую систему подъёмных блоков, можно в два раза уменьшить силу, необходимую для подъёма груза, так как сила распределяется на два троса. Правда, тянуть надо в два раза дальше.

113. Русские горки для шарика

Потребуются:

- 1 шарик
- 1 конический стакан

Выполнение:

1. Положи шарик в стакан.
2. Поставь стакан на ладонь; крепко удерживая стакан, быстро вращай его.

Что произойдёт?

Шарик вращается по кругу и при вращении поднимается вверх по стенке стакана.



Почему?

Каждый быстро вращающийся предмет под действием центробежной силы стремится к тому, чтобы двигаться наружу.

Если хочешь знать больше

Центрифуга — это машина (устройство) с быстро вращающимся контейнером. Вращение вызывает появление силы действующей на материю, находящуюся в контейнере. Эту силу называют центробежной силой, или силой инерции. Под её действием тяжёлые частицы вытесняются наружу. Центробежная сила возникает в результате вращения системы (см. с. 69, опыт 97). Центрифуга стиральной машины состоит из перфорированной ёмкости — барабана, который приводится во вращение двигателем и может быть заполнен влажным бельём. При вращении барабана центробежная сила удаляет из белья большую часть воды. На карусели под действием центробежной силы сиденья взлетают вверх.

114. Карусель из вёдер

Потребуются:

- 1 пластмассовое ведро с ручкой
- вода

Выполнение:

1. Заполни ведро наполовину водой.
2. Размахивай им по большому кругу, как показано на рисунке.



Что произойдёт?

Несмотря на то что во время кругового движения ведро с водой оказывается на короткое время вверх дном, вода не выливается.

Почему?

Центробежная сила (сила инерции) действует на жидкость точно так же, как на твёрдые тела. Она прижимает воду в ведре ко дну. Даже при относительно медленных вращательных движениях центробежная сила сильнее силы тяготения. Поэтому вода не выливается.

115. Игра в чайной чашке

Потребуется:

- 1 стакан из термостойкого стекла
- горячая вода
- 1 чайная ложка чёрного чая



Выполнение:

1. Высыпь 1 чайную ложку чёрного чая в стакан и залей его горячей водой.
2. Размешивай чай ложкой так, чтобы чайники кружились в жидкости.
3. Понаблюдай за тем, что произойдёт после того, как ты перестанешь размешивать жидкость, и она снова придёт в состояние покоя.

Что произойдёт?

Чайный лист останется на дне в середине стакана.

Почему?

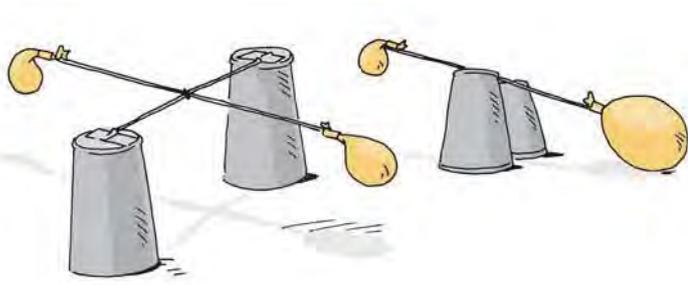
При размешивании чая ложкой внутри жидкости образуется конусообразная воронка, по поверхности которой движутся чайники, ускоренные слоями жидкости. Эти чайники поднимаются вверх (см. с. 79, опыт 113). Если ложку вынуть из стакана, то намокшие чайники, соскальзывают по «воронке» в его центр.

Тепло, жара, охлажде- ние

116. Тяжеловесный воздушный шарик

Потребуется:

- 2 деревянные или пластмассовые палочки (длиной ~15 см и 30 см)
- 2 воздушных шарика одного размера
- 2 одинаковых стакана
- скотч
- 1 фломастер
- 1 линейка



Выполнение:

1. При помощи линейки и фломастера отметь центр обеих палочек.
2. Закрепи скотчем на каждом конце длинной палочки по одному не надутому воздушному шарик.
3. Прикрепи скотчем концы короткой палочки к двум стаканам, как показано на рисунке.
4. Положи длинную палочку с воздушными шариками на середину короткой палочки.
5. Сними один из двух воздушных шариков, надуй его, завяжи, затем снова прикрепи к длинной палочке и снова уложи её на середину короткой палочки.

Что произойдёт?

Палочка теперь уже не будет лежать ровно, а наклонится к стороне с надутым шариком.

Почему?

Выдыхаемый воздух, обогащённый углекислым газом, внутри надутого шарика «тяжелее» окружающего воздуха. Один литр воздуха весит примерно 1,3 г.

117. Танцующие капли

Потребуется:

- 1 конфорка электрической плиты
- вода

Выполнение:

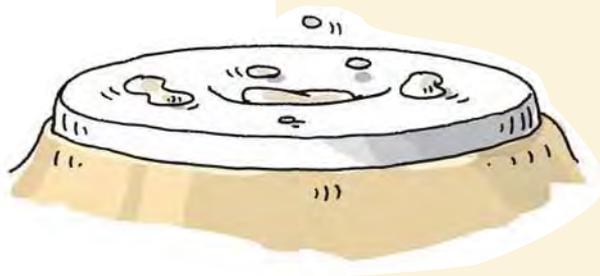
1. Сильно нагрей конфорку электрической плиты.
2. Во внутреннее углубление конфорки налей немного воды.

Что произойдёт?

Вода не испаряется, а движется, «танцует» по конфорке.

Почему?

Вокруг капель воды образуется пар, который плохо проводит тепло. Поэтому вода в капле быстро не испаряется. Возникает своего рода паровая подушка. Важно, чтобы конфорка была очень сильно нагрета. При недостаточно высокой температуре вода сразу же испарится.



118. Бутылка, наполненная воздухом

Потребуются:

- 1 пустая бутылка
- 1 ведро, наполненное водой



Выполнение:

Погрузи в ведро с водой бутылку горлышком вниз.

Что произойдёт?

Вода попадает в бутылку, но поднимается невысоко.

Почему?

Бутылка не пустая, она заполнена воздухом. Лишь после того, как бутылка будет наклонена так, чтобы из неё мог выйти воздух, вода сможет занять освободившееся пространство.

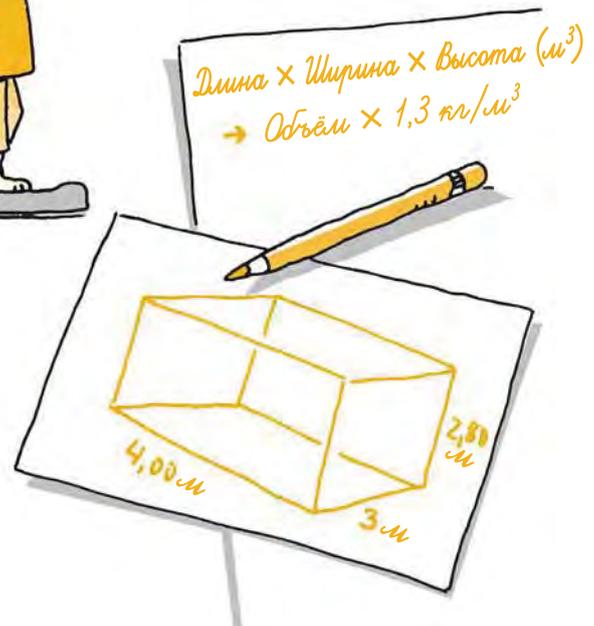
119. Воздух килограммами

Потребуются:

- 1 складной метр
- бумага и карандаш
- 1 карманный калькулятор
- 1 напольные весы

Выполнение:

1. Встань на напольные весы и определи свой вес.
2. При помощи складного метра измерь длину, ширину и высоту своей детской комнаты.
3. При помощи карманного калькулятора рассчитай объём своей комнаты, умножив длину на ширину и высоту. Умножь рассчитанный объём на $1,3 \text{ кг/м}^3$.



Что произойдёт?

С большой вероятностью твой вес будет меньше веса воздуха в твоей комнате.

120. Где жмёт ботинок?

Потребуется:

- 1 консервная банка (полная) или другой тяжёлый предмет.

Выполнение:

Поставь банку на ногу.

Что произойдёт?

Ты почувствуешь давление на ногу.

Почему?

Вес банки давит на твою ногу.



Если хочешь знать больше

Давлением называется сила, действующая на единицу какой-либо площади перпендикулярно к ней. Например, вес нашего тела оказывает давление на пол. Давление могут оказывать не только твёрдые тела, но также жидкости и газы. Они оказывают давление, например, на ёмкость, в которой они находятся, или на погружённый в них предмет. Окружающий нас воздух также оказывает давление на наше тело. В озере или море давление тем выше, чем больше глубина, так как увеличивается вес находящегося над ними пласта воды. В воздухе давление уменьшается с увеличением высоты над уровнем моря.

121. Внимание. Готово. Надувай!

Потребуется:

- 1 воздушный шарик



Выполнение:

Надуй воздушный шарик.

Что произойдёт?

Воздушный шарик растягивается.

Почему?

Попавший в шарик воздух состоит из газов, равномерно распределяющихся во всех направлениях.



122. Дух шарика в бутылке

Потребуется:

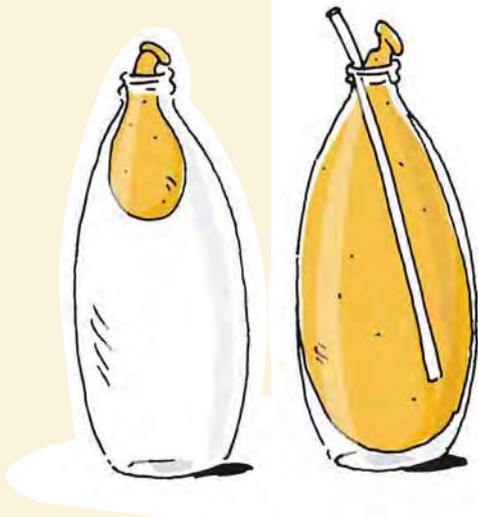
- 1 пустая бутылка
- 1 воздушный шарик
- 1 соломинка

Выполнение:

1. Опустит воздушный шарик в бутылку и попробуй надуть его. (Ничего не получится.)
2. Теперь вставь в бутылку рядом с шариком соломинку и снова попробуй надуть шарик.

Что произойдёт?

Воздушный шарик надувается и заполняет бутылку почти полностью.



Почему?

Немного воздуха есть и в открытой, кажущейся пустой бутылке. Когда ты начинаешь надувать шарик, он расширяется и закрывает горлышко бутылки, поэтому воздух не может из неё выйти. Поэтому шарик больше не может увеличиваться. Лишь после того, как воздух, находящийся в бутылке, выйдет через соломинку, воздушный шарик при надувании расширяется в бутылке и полностью заполняет её, как показано на рисунке.

123. Безвоздушное пространство?

Потребуется:

- 1 узкий, высокий стакан для питья или маленькая стеклянная бутылочка
- 1 воронка с узким носиком
- пластилин
- яблочный сок

Выполнение:

1. Вставь воронку в бутылку.
2. Сделай из пластилина жгутик и прижми его по кругу к месту соединения воронки и горлышка бутылки. Пробка из пластилина должна быть очень плотной!
3. Осторожно налей немного яблочного сока в воронку.



Что произойдёт?

Сначала из воронки выльется несколько капель сока, потом сок перестанет капать и останется в воронке, хотя воронка внизу открыта.

Почему?

«Пустая» бутылочка заполнена воздухом. Пока отверстие воронки закрыто яблочным соком, воздух не может выйти из неё. Поэтому места для яблочного сока нет, он не может попасть в бутылочку. Лишь после того, как ты сделаешь карандашом отверстие в пластилине, воздух сможет выйти из бутылки, и яблочный сок попадёт в бутылочку.

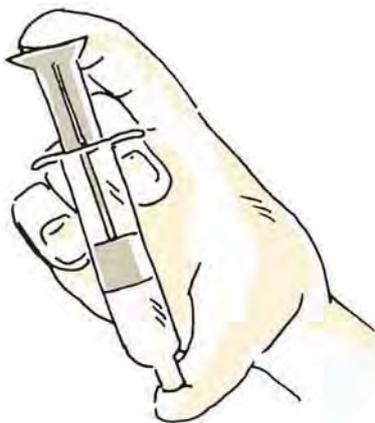
124. Сжатый воздух

Потребуется:

- 1 шприц без иглы (из аптеки)

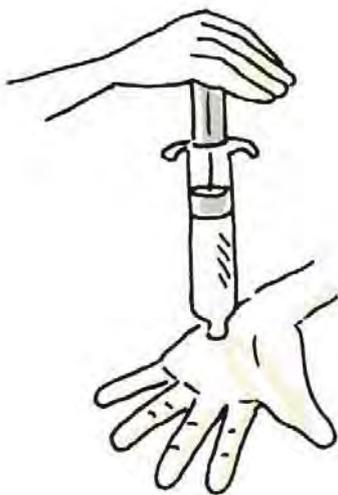
Выполнение:

1. Заполни шприц воздухом, выдвинув поршень.
2. Плотно закрой пальцем кончик шприца и нажми на поршень.



Что произойдёт?

Поршень поддаётся нажатию и при закрытом отверстии до определённого сопротивления. Если отпустить поршень, по-прежнему удерживая палец на шприце, поршень будет двигаться в обратном направлении.



Почему?

В отличие от воды воздух можно сильно сжать. Поршень сжимает воздух в шприце, и воздух оказывается под сильным давлением. Сжатый воздух оказывает большое давление, что отчётливо ощущается пальцем, закрывающим отверстие шприца. Сжатый воздух снова стремится к расширению, поэтому если отпустить поршень, то он двигается обратно, пытаясь вернуться в исходное положение.

Если хочешь знать больше

Предмет, положенный на подушку, делает в ней вмятину. Окружающий нас воздух тоже имеет вес и этим весом оказывает давление на нас или на земную поверхность. Давление воздуха измеряется в Паскалях. С увеличением высоты давление снижается. У края земной атмосферы оно приближается к нулевому значению. Воздушную оболочку Земли (см. с. 33, опыт 40) можно сравнить с глубоким озером из газов, на дне которого мы живём и дышим. Молекулы газов воздуха в расположенных близко к земной поверхности воздушных слоях сближаются под действием веса воздуха. Поэтому воздух внизу плотнее, чем сверху. При подъёме вверх на самолёте воздух становится менее плотным, молекулы воздуха распределяются в большем пространстве, давление воздуха снижается.



125. Сильный воздух

Потребуется:

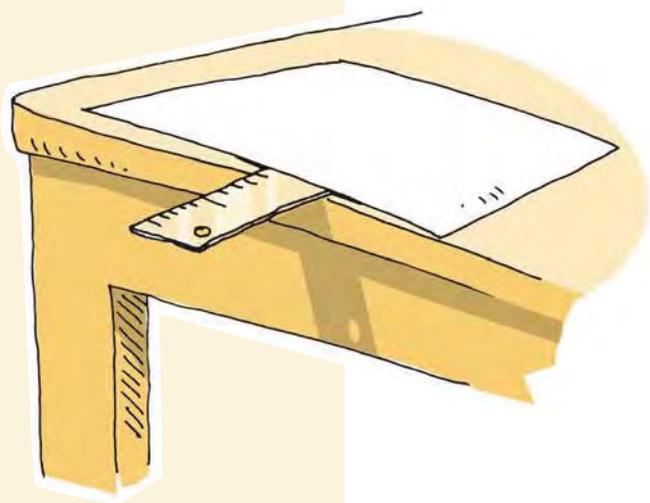
- 1 линейка
- 1 большой лист бумаги (формат А3)
- 1 стол (с полированной поверхностью)

Выполнение:

1. Положи линейку на стол так, чтобы она на одну треть выступала за край стола.
2. Положи на стол бумагу так, чтобы она покрыла часть линейки, лежащей на столе. Расправь бумагу, плотно прижимая её к столу.
3. Резко ударь по выступающей части линейки.

Что произойдёт?

Линейка не поднимается.



Почему?

Находящийся над столом воздух оказывает давление на поверхность бумаги и не даёт подняться линейке.

126. Энергичная банка с вареньем

Потребуется:

- 1 плотно закрытая банка с вареньем, которую трудно открыть
- горячая вода

Выполнение:

1. Попробуй оторвать банку.
2. Поставь банку с вареньем крышкой под струю горячей воды.
3. Попробуй открыть банку.



Что произойдёт?

Через 30 секунд банка легко откроется.

Почему?

Банка не открывалась, потому что в ней был вакуум. Горячее варенье заняло при расфасовке большое пространство. Но при охлаждении оно снова уменьшилось в объёме и теперь занимает меньше места. Поскольку банка была закупорена сразу же после заполнения, в ней создался вакуум (т.е. (почти) безвоздушное пространство). При нагревании крышка расширяется, под неё проникает воздух и её легко можно открыть.

Если хочешь знать больше

Вакуум — это абсолютно пустое пространство. В технике почти безвоздушное пространство также называют вакуумом.

127. Страшная жажда и бутылочный обман

Потребуются:

- 1 соломинка для коктейля
- 1 бутылка с водой
- пластилин

Выполнение:

1. Бутылку заполни до краёв водой.
2. Вставь в бутылку соломинку.
3. Сделай из пластилина жгутик и закрепи его вокруг горлышка бутылки так, чтобы бутылка была герметично закрыта. В бутылке должно быть как можно меньше воздуха.
4. Попробуй пить из бутылки через соломинку.

Что произойдёт?

Вода останется в бутылке даже при сильном усилии попробовать пить из бутылки.

Почему?

При втягивании воды из открытой бутылки через соломинку жидкость на самом деле поднимается вверх. Удаляется воздух в соломинке. В результате этого в ней снижается давление воздуха. Но поскольку непосредственно на жидкость продолжает действовать давление наружного воздуха, она поднимается по соломинке вверх. В результате герметизации бутылки давление воздуха снаружи уже не может воздействовать на жидкость. Поэтому она и не может подниматься вверх.



128. Всасывание или сжатие

Потребуются:

- 1 соломинка для коктейля
- 1 стакан
- вода



Выполнение:

1. Наполни стакан водой.
2. Положи в него соломинку и втягивай в себя через соломинку воду.
3. Быстро закрой (ещё почти во рту) верхнее отверстие соломинки пальцем и вытащи её из воды, продолжая удерживать пальцем.

Что произойдёт?

Вода остаётся в соломинке и не вытекает из неё. Она вытечет лишь после того, как ты уберёшь палец с отверстия соломинки.

Почему?

Палец, плотно прижатый к отверстию соломинки, не даёт воздуху поступить в соломинку. В соломинке между пальцем и водой создаётся пространство с низким давлением. Поэтому вода остаётся в соломинке. Как только отпустишь палец, вода вытечет.

129. Распылитель воды в бутылке

НА УЛИЦЕ

Потребуется:

- 1 соломинка для коктейля
- 1 небольшая стеклянная или пластмассовая бутылка с водой
- 1 ножницы



Выполнение:

1. Стеклянную бутылку наполни до краёв водой.
2. Сделай на соломинке надрез примерно в 5 см от одного конца и отогни так, как показано на рисунке.
3. Короткий конец соломинки вставь в бутылку. Место надреза должно находиться примерно на 6 мм выше поверхности воды.
4. Сильно дуй в длинный конец соломинки.

Что произойдёт?

В короткий конец соломинки поднимется вода, она будет распыляться в воздухе, как из пульверизатора.



Почему?

При поступлении воздуха в длинный конец соломинки воздух проходит над её коротким концом. Давление воздуха в месте надреза соломинки снижается. Нормальное давление воздуха ниже места надреза выталкивает воду по соломинке вверх, и в результате движения воздуха мелкие капельки начинают двигаться горизонтально.

130. Парящий мячик

ТРЕБУЕТ ТРЕНИРОВКИ И ТЕРПЕНИЯ

Потребуется:

- 1 мячик для пинг-понга
- 2 одинаковых бокала для шампанского



Выполнение:

1. Положи мячик в один из двух бокалов для шампанского и поставь рядом второй бокал.
2. Сильно подуй сверху на мячик.

Что произойдёт?

Мячик приподнимается и при некоторой сноровке получится его перекатить в другой бокал.

Почему?

Воздух, проходя мимо мячика, попадает в бокал. Под мячиком давление воздуха продолжает повышаться и поднимает мячик. При соответствующем направлении воздуха мячик в конце концов переместится в другой бокал.

131. Волшебная бумага

Потребуется:

- газета
- 1 пустой стакан для питья
- 1 глубокая тарелка или 1 кастрюля с водой

Выполнение:

1. Скомкай газетный лист и набей им пустой стакан так, чтобы газета не выпала из перевернутого стакана. Но стакан должен быть заполнен не до краёв, 1—2 см от верхнего края стакана должны быть свободными.
2. Опрокинь стакан и поставь его в заполненную водой ёмкость.
3. Примерно через одну минуту вытащи стакан из воды и проверь бумагу на ощупь.

Что произойдёт?

Бумага осталась сухой.

Почему?

В частично заполненный газетой стакан вода не может попасть, потому что в нём находится воздух. Воздух стремится заполнить пространство над водой и не даёт воде подняться. Вода не касается газеты и та не намокает.



132. Дуть сквозь бутылку?

Потребуется:

- 1 круглая бутылка
- 1 пакет от молока
- 1 зажжённая свеча



Выполнение:

1. Поставь зажжённую свечу за пакетом от молока и сильно подуй на неё. (Свеча продолжает гореть.)
2. Поставь свечу за бутылкой и сильно подуй на верхний край бутылки.

Что произойдёт?

Свеча гаснет.

Почему?

По закону Бернулли давление воздуха прижимает возникший при этом поток к круглой бутылке. Движущийся воздух огибает бутылку, практически не ослабевая, и гасит пламя. В случае с четырёхугольной ёмкостью это не получается: её края создают завихрение воздуха, свеча продолжает гореть.

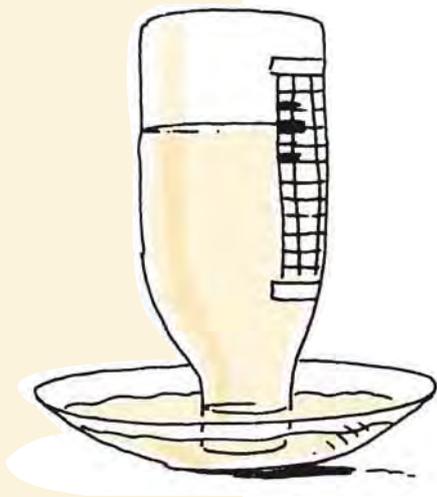
133. Барометр-бутылка

Потребуется:

- 1 блюдце
- вода
- пластмассовая бутылка
- бумага в линейку или в клеточку
- скотч

Выполнение:

1. Заполни блюдце водой наполовину, а бутылку — на $\frac{3}{4}$.
2. Закрой большим пальцем горлышко бутылки и переверни её так, чтобы она оказалась вверх дном.
3. Убери палец и быстро поставь бутылку вверх дном на заполненное водой блюдце.
4. Прикрепи скотчем полоску бумаги на наружную поверхность бутылки, как показано на рисунке.



Что произойдёт?

Вода из бутылки не вытечет. Столб жидкости лишь немного опустится и останется на месте. Затем он будет подниматься и опускаться в зависимости от настоящего давления воздуха.



Почему?

Воздух над водой в блюдце оказывает давление на воду и таким образом препятствует вытеканию воды из бутылки.

Отметив уровень, на котором установилась вода, можно лучше увидеть изменения, происходящие с уровнем воды. Уровень воды не опускается при одинаковом давлении воды и воздуха. При повышении давления воздуха поднимается и столб жидкости. При падении давления воздуха он опускается. При пониженном давлении воздуха следует ожидать тёплую и влажную погоду.

Если хочешь знать больше

Барометры — это приборы для измерения давления воздуха в атмосфере. Простой ртутный барометр состоит из открытого сверху сосуда, заполненного ртутью, в который вставлена стеклянная трубочка длиной 1 м, запаянная сверху и заполненная ртутью. При повышении давления воздух давит на поверхность ртути в сосуде барометра и столбик ртути поднимается, а при понижении давления он опускается. При нормальном давлении столбик ртути поднимается на высоту 760 мм. Поэтому атмосферное давление часто измеряют в мм рт. ст.

134. Стремительный воздушный шар

Потребуются:

- 1 воздушный шарик

Выполнение:

Надуй воздушный шарик, зажми отверстие и быстро убери пальцы.

Что произойдёт?

Шарик летает по комнате до тех пор, пока из него не выйдет весь воздух.



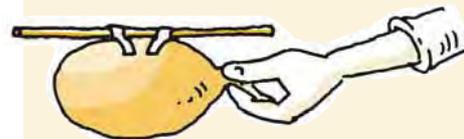
Почему?

Воздух, выходящий из шарика под давлением, оказывает воздействие на воздушный шарик, происходит отдача. Сила отдачи зависит от того, сколько газа выходит из шарика и с какой скоростью.

135. Воздушный шар — ракета

Потребуются:

- 1 длинный кусок верёвки
- 1 воздушный шарик
- скотч
- 1 соломинка



Выполнение:

1. Протяни верёвку через соломинку. Один конец верёвки привяжи к дверной ручке, другой — к спинке стула. При этом верёвка должна быть очень туго натянута.
2. Надуй воздушный шарик и зажми отверстие пальцами.
3. Прикрепи с помощью скотча шарик за «живот» к соломинке, продолжая удерживать закрытым отверстие шарика.
4. Потяни надутый шарик к одному из концов шнура, продолжая удерживать его. После этого убери пальцы и отпусти шарик.



Что произойдёт?

Шарик с большой скоростью движется вдоль шнура.

Почему?

Когда воздух выходит из шарика, шарик устремляется в противоположном направлении, т. е. за счёт давления в шарике воздух выходит из него и толкает шарик к другому концу шнура. В реактивном самолёте двигатели выталкивают сжатые и очень горячие отработавшие газы назад. Они продвигают самолёт вперёд.

136. Обогреватель для рук

Потребуются:

- 2 холодные руки
- 1 нагретый обогреватель

Выполнение:

Держи руки над нагретым обогревателем.

Что произойдёт?

Твои руки согреются.

Почему?

Нагреватель излучает тепло в виде инфракрасных лучей. Они нагревают воздух, который поднимается вверх, и согревают твои руки.



Если хочешь знать больше

Тепло — это способ передачи энергии движения молекул вещества. Если молекулы в твёрдом, жидком или газообразном веществе (или в смеси веществ) движутся быстрее, его температура повышается, т. е. оно нагревается. Если движение молекул снова замедляется, то вещество охлаждается. Тепло самопроизвольно всегда переходит от тёплого предмета к холодному.

При поглощении телом инфракрасного излучения оно нагревается, т. е. получает тепловую энергию. Тепловое излучение исходит не только от солнца. Тепловую энергию можно получить, используя и другие источники излучения например печи, а также при помощи трения, горения или электрической энергии. При нагревании воздуха (например, обогревателем) его молекулы под действием тепла движутся быстрее и удаляются друг от друга. Поэтому воздух расширяется, его плотность уменьшается. Одновременно снижается давление воздуха.

137. Рукотворное тепло!

Потребуются:

- 2 холодные руки

Выполнение:

Сильно потри руки друг о друга.

Что произойдёт?

Твои руки нагреются.

Почему?

При трении рук друг о друга возникает тепло.



Если хочешь знать больше

Если сильно потереть предметы друг о друга, они нагреются. При трении передается теплота. Тормоза, которые используются постоянно, иногда нагреваются очень сильно.

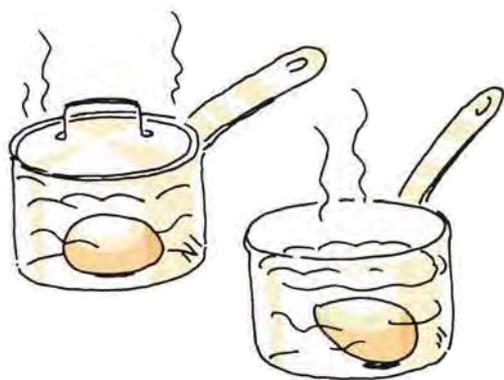
138. Соревнование по варке яиц

ОСТОРОЖНО!

Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуется:

- 2 сырых яйца
- 1 приспособление для прокалывания яиц или 1 игла
- 2 небольшие кастрюли одного размера, наполовину заполненные водой
- 1 крышка, соответствующая размеру кастрюли
- 1 часы
- 1 плита



Выполнение:

1. Используя иглу или приспособление для прокалывания яиц, проткни скорлупу каждого яйца.
2. Положи в каждую кастрюлю по яйцу.
3. Одну из кастрюль накрой крышкой, поставь обе кастрюли на плиту и дождись закипания воды. Посмотри на часы.

Что произойдёт?

Вода в кастрюле с крышкой закипит раньше, поэтому яйцо сварится быстрее.

Почему?

Горячие конфорки нагревают дно кастрюли и под действием тепла заставляют интенсивно двигаться молекулы воды. Нагретая вода расширяется. Некоторые молекулы воды у поверхности поднимаются в виде водяного пара в воздух. Крышка их удерживает. В открытой кастрюле вместе с водяным паром уходит и часть тепловой энергии. Поэтому вода закипает дольше.

Если хочешь знать больше

При соединении двух предметов с разной температурой энергия от тёплого предмета передаётся холодному предмету. Нагретый предмет отдаёт энергию, а холодный — поглощает. Через некоторое время энергия равномерно распределяется в обоих предметах.

Источник тепла (например, горячая печь) нагревает предмет, ускоряя в нём движение мелких частиц, т.е. приводя в движение молекулы или атомы. Если поставить наполненную водой кастрюлю на плиту, кастрюля поглощает тепловую энергию и нагревается. Тепло передаётся воде и вызывает движение её молекул. Пришедшие в движение молекулы передают энергию другим молекулам и ускоряют их. Таким образом, тепло распространяется по всей воде. Итак, теплопроводность — это свойство вещества передавать тепло.



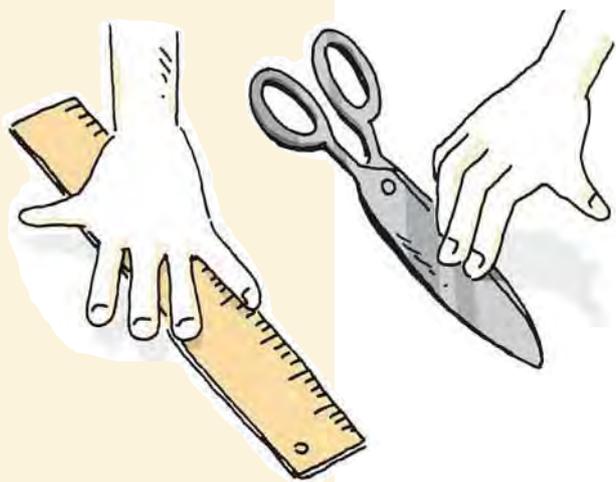
139. Ощущение тепла

Потребуется:

- 1 деревянный предмет (например, линейка)
- 1 металлический предмет (например, ножницы)

Выполнение:

1. Положи рядом оба предмета и оставь их на продолжительное время в этом же помещении.
2. Потрогай предметы, обрати внимание на их температуру.



Что произойдёт?

Металлический предмет на ощупь холоднее деревянного.

Почему?

У двух материалов разная теплопроводность. Металл является очень хорошим проводником тепла. Если ты коснёшься металла, тепло от твоих пальцев очень быстро перейдёт на металл. Твой мозг делает вывод: холодно, потери тепла. В отличие от металла дерево проводит тепло плохо. При касании дерева к нему переходит лишь незначительная часть тепла тела, поэтому ты не теряешь тепло и ощущаешь дерево как тёплое. Если же измерить температуру обоих предметов, показания будут одинаковыми, так как оба предмета находились в одном и том же помещении.

140. Быстрый нагрев

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

- 1 стеклянная палочка
- 1 металлическая палочка (такой же длины и такого же диаметра, что и стеклянная палочка)
- 2 зажжённые свечи

Выполнение:

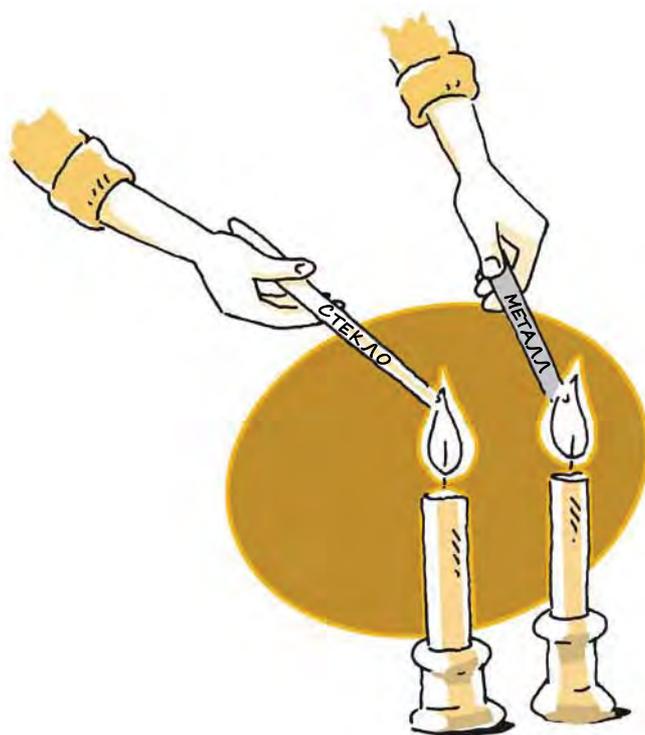
1. Подержи стеклянную и металлическую палочки в пламени свечей.
2. Обрати внимание на температуру.

Что произойдёт?

Металлическая палочка нагревается значительно быстрее, чем стеклянная.

Почему?

Металл — хороший теплопроводник, стекло — плохой. Кастюли чаще всего сделаны из металла, поэтому они сами и их содержимое нагреваются быстрее.



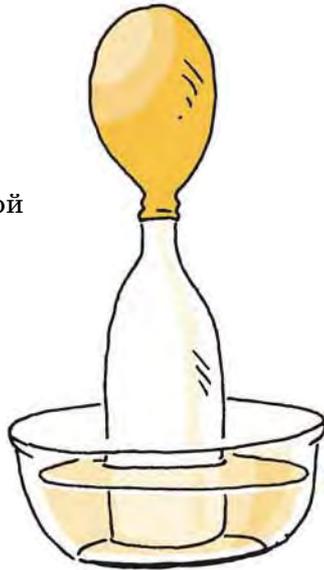
141. Волшебный шар

Потребуются:

- 1 пустая бутылка
- 1 воздушный шарик
- 1 блюдце с тёплой водой
- 1 холодильник

Выполнение:

1. Поставь пустую бутылку в холодильник на один час.
2. Достань бутылку и сразу же надень воздушный шарик на горлышко бутылки.
3. Поставь бутылку на несколько минут в блюдце с тёплой водой.



Что произойдёт?

Шарик надуется, как по волшебству.

Почему?

При нагревании воздух в бутылке расширяется, и ему требуется больше места. Воздух устремляется в воздушный шарик и надувает его.

Если хочешь знать больше

Твёрдые, жидкие и газообразные вещества расширяются при нагревании. Частицы движутся быстрее и удаляются друг от друга, в результате чего плотность веществ уменьшается, а объём увеличивается.

Аэростат (воздушный шар) состоит из плотной оболочки с отверстием внизу, газовой горелки и корзины. Газовая горелка нагревает воздух, и он расширяется. Оболочка шара открыта, некоторое количество горячего воздуха может из него уходить. В результате этого общий вес шара уменьшается, и шар будет парить в воздухе до тех пор, пока нагревается воздух внутри него. Воздух окружающей среды поднимает шар вверх с корзиной и человеком.



142. Подводный вулкан

Потребуются:

- 1 кастрюля с холодной водой
- 1 небольшая стеклянная бутылка
- горячая вода
- стеклянные шарики
- акварельные краски или чернила
- 1 кисточка



Выполнение:

1. Заполни бутылку на 3/4 горячей водой, но не кипятком. Иначе бутылка может разбиться.
2. Осторожно опусти несколько шариков в бутылку, чтобы она не плавала при погружении в воду.
3. Добавь в горячую воду кисточкой немного акварельной краски или чернил.
4. Быстро поставь бутылку в кастрюлю с холодной водой так, чтобы она полностью погрузилась в воду.

Что произойдёт?

Окрашенная горячая вода поднимается из бутылки на поверхность холодной воды подобно лаве подводного вулкана. После охлаждения окрашенная вода опустится на дно кастрюли.



Почему?

В горячей воде молекулы перемещаются очень быстро. При расширении воды её плотность уменьшается, так как одна и та же масса занимает меньше места. В результате расширения тёплая вода поднимается вверх, а холодная вода, наоборот, опускается вниз.

143. Джин в бутылке

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- 1 стеклянная бутылка
- 1 воздушный шарик
- 1 раковина

Выполнение:

1. Налей из крана в бутылку горячей воды.
2. Через несколько минут вылей воду из бутылки и сразу же надень на неё воздушный шарик.
3. Направь струю холодной воды из крана на бутылку.



Что произойдёт?

Воздушный шарик втягивается внутрь бутылки, как будто это делает своей рукой джин.

Почему?

Тёплый воздух в бутылке сжимается при охлаждении. В результате этого его объём уменьшается. Теперь холодный воздух снаружи может попасть в бутылку, занимая освободившееся место. Воздушный шарик втягивается при этом в бутылку.

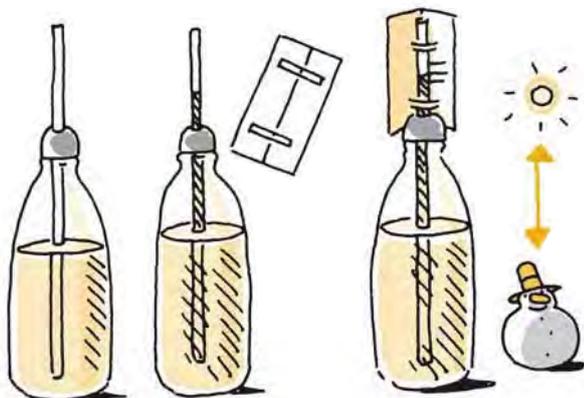
144. Твой собственный термометр

ОСТОРОЖНО!

Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуется:

- 1 стеклянная бутылка
- водопроводная вода, окрашенная чернилами или пищевым красителем
- фломастеры
- пластилин
- 1 соломинка для коктейля (лучше всего — прозрачная)
- ножницы
- 1 кусок картона (например, игральная карта)



Выполнение:

1. Налей окрашенную воду в бутылку на 3/4 её объёма.
2. Вставь соломинку в воду. Осторожно втяни воздух через соломинку так, чтобы вода поднялась вверх. Перестань втягивать, когда вода в соломинке достигнет уровня немного выше закрытого пластилином горлышка бутылки.
3. Прикрепи соломинку пластилином к горлышку бутылки. Пластилин должен герметично закрыть бутылку.
4. Согни картонку посередине и сделай в ней две прорези, как показано на рисунке. Продень вставленную в бутылку соломинку через прорези.
5. Отметь уровень жидкости в соломинке (уровень) на картонке.
6. Поставь термометр на солнце или на обогреватель.

Что произойдёт?

Столбик жидкости при нагревании поднимается, при охлаждении — опускается.

Почему?

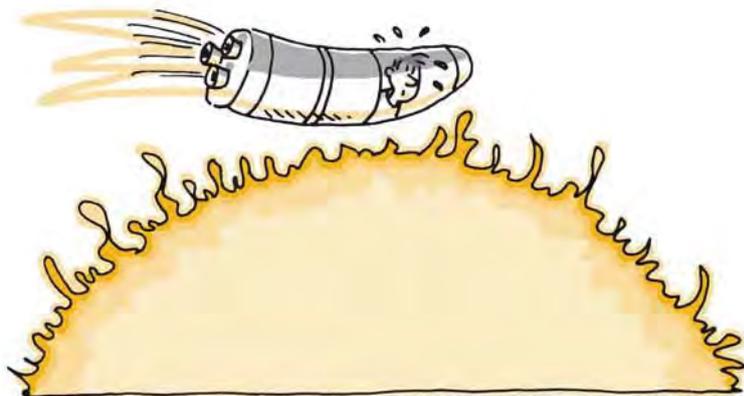
Если поставить термометр в тёплое место, воздух в бутылке нагреется и расширится. При этом он оказывает давление на воду, которая поднимается в соломинке. При охлаждении (например, в холодильнике) воздух в бутылке сжимается, вода из соломинки опускается вниз.

Если хочешь знать больше

Шведский астроном Андерс Цельсий (1701–1744) предложил 100-градусную температурную шкалу, которая носит его имя. По этой шкале принято считать точку замерзания воды как нулевую, точку кипения воды — как температуру, равную 100 °С. Температура ниже 0 °С имеет отрицательные значения, они находятся в минусовом диапазоне.

Знаешь ли ты?

- При $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ воздух становится жидким.
- При $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ вода замерзает.
- При $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ вода кипит.
- При $450\text{ }^{\circ}\text{C}$ горит бумага.
- При $1\ 535\text{ }^{\circ}\text{C}$ плавится железо.
- На поверхности Солнца температура составляет $\sim 5500\text{ }^{\circ}\text{C}$.



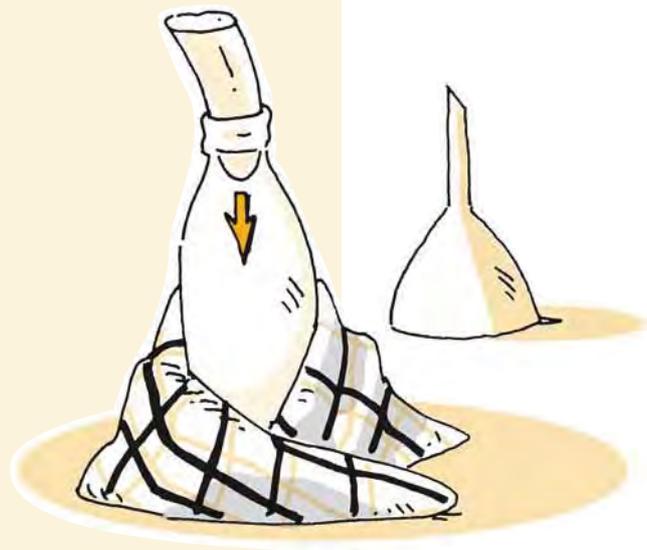
145. Фокус с бананом

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- половинка очищенного банана
- доведенная до кипения горячая вода
- 1 бутылка
- 1 воронка
- 1 полотенце (вафельное)



Выполнение:

1. Вставь в бутылку воронку и осторожно налей горячую воду.
2. Оберни горячую бутылку полотенцем, убери воронку и вылей воду.
3. Сразу же вставь банан в горлышко бутылки.

Что произойдёт?

Банан упадёт в бутылку.

Почему?

После того как горячая вода будет вылита из бутылочки, в ней останется водяной пар. Поэтому часть воздуха будет вытеснена из бутылочки. При охлаждении водяной пар превращается в мелкие капельки и занимает меньше места. Давление воздуха в бутылочке снижается. Разница давлений воздуха снаружи и внутри бутылочки вдавливает яйцо или банан внутрь бутылочки.

146. Эластичное яйцо

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- вода
- 1 бутылочка для детского питания без соски
- 1 прихватка или полотенце
- 1 сваренное вкрутую и очищенное яйцо

Выполнение:

1. Доведи воду до кипения и наполни бутылочку до краёв.
2. Удерживая горячую бутылочку прихваткой или полотенцем, вылей воду в раковину.
3. Сразу же поставь яйцо на бутылку.

Что произойдёт?

Яйцо соскользнет в бутылочку, хотя оно больше, чем горлышко бутылочки.



147. Танцующая кобра

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- 1 лист бумаги
- 1 карандаш
- 1 ножницы
- 1 линейка
- 1 верёвка длиной ~20 см
- 1 источник тепла (например, электроплитка)

Выполнение:

1. При помощи карандаша и линейки начерти на бумаге большой квадрат (не менее $13 \times 13 \text{ см}^2$), а в квадрате нарисуй спираль.
2. Вырежи спираль и сделай ножницами отверстие в середине спирали.
3. Завяжи свободный конец верёвки узлом, продень другой конец через отверстие в центре спирали и прочно привяжи к карандашу.
4. Подержи спираль над источником тепла.

Что произойдёт?

Спираль вращается вокруг своей оси.

Почему?

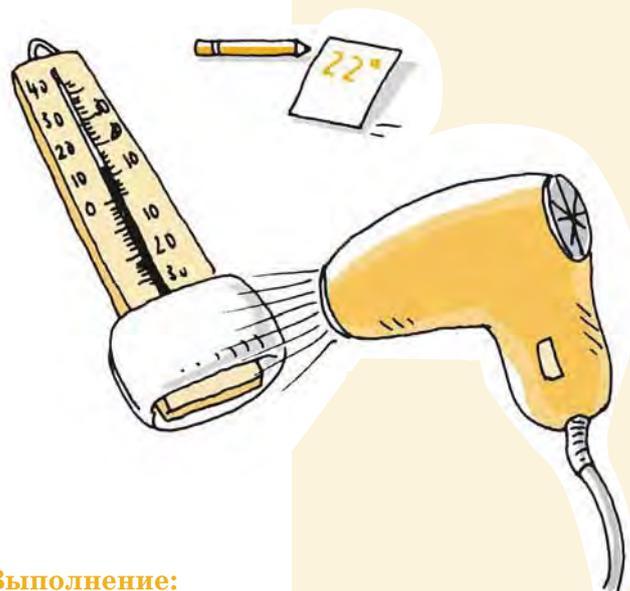
Воздух, нагретый электроплиткой, поднимается вверх и попадает на спираль. Поскольку часть воздуха поднимается по виткам спирали, возникает вращательное движение.



148. Зима летом?

Потребуются:

- 1 комнатный термометр
- 1 влажный бумажный носовой платок
- 1 фен



Выполнение:

1. Перед началом проведения опыта запиши температуру, которую показывает термометр.
2. Оберни нижнюю часть термометра влажным бумажным носовым платком.
3. Включи фен на самую низкую скорость и направь поток воздуха на несколько минут на влажный платок.
4. Выключи фен и зафиксируй показания термометра.

Что произойдёт?

Температура понизилась.

Почему?

При испарении воды расходуется тепло. Ты можешь это почувствовать, выходя из ванны после купания. Вода испаряется с твоей кожи, и ты чувствуешь прохладу.

149. Быстрое охлаждение

Потребуется:

- 2 чашки
- горячий кофе или чай
- 4 столовые ложки молока

Выполнение:

1. Наполовину наполни обе чашки горячим кофе или чаем.
2. В одну из чашек добавь две столовые ложки молока.
3. Через две минуты добавь две столовые ложки молока и во вторую чашку.
4. Сделай по одному глотку из каждой чашки и определи температуру.



Что произойдёт?

Жидкость во второй чашке, в которую ты добавил молоко в последнюю очередь, немного холоднее, чем в первой чашке.

Почему?

Жидкости остывают тем быстрее, чем больше разность температур между горячим предметом или его содержимым (кофе, чаем) и холодной окружающей средой (например, чашкой, воздухом). Если сразу налить молоко в кофе, температура жидкости понизится. Разность температур между окружающей средой и кофе теперь не так велика, как раньше, охлаждение замедляется. Если же сначала подождать несколько минут, прежде чем добавить молоко, охлаждение происходит быстрее, и ты не обожжёшь губы горячим кофе.

Ветер
и
погода,
гром
и
МОЛНИЯ

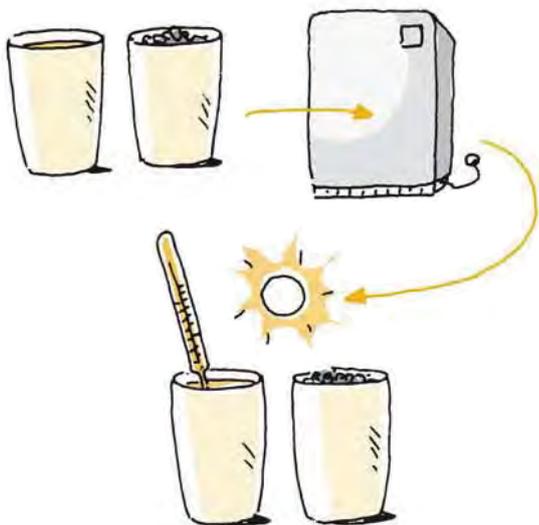
150. Соревнование аккумуляторов тепла

Потребуется:

- 2 пластиковых стаканчика
- вода
- земля
- 1 комнатный термометр
- 1 холодильник

Выполнение:

1. Один стаканчик наполни водой, другой – землёй.
2. Поставь оба стаканчика в холодильник на 15 минут.
3. Достань оба стаканчика из холодильника и поставь их на солнечное место.
4. Через 20 минут измерь температуру воды и земли.



Что произойдёт?

Температура земли выше, чем температура воды.

Почему?

Земля сохраняет тепло на поверхности. Она темнее и лучше поглощает тепло. Лучи света проникают глубоко в воду, и тепло равномерно распределяется в ней. Кроме того, удельная теплоёмкость воды выше, чем теплоёмкость земли. Это значит, что для нагревания определённого объёма воды требуется больше тепла, чем для нагревания такого же объёма земли.

Если хочешь знать больше

При попадании солнечных лучей на воду отражается лишь их небольшая часть (около 10%). Большая часть солнечной энергии поглощается и проходит в более глубокие слои. Вода нагревается очень медленно в связи с высокой удельной теплоёмкостью. Земля же нагревается значительно быстрее, но аккумулирует тепло только на поверхности и снова быстро отдаёт его (например, зимой). Воды мировых морей и океанов летом нагреваются очень медленно, и тепло проникает в глубокие слои, а зимой тепло возвращается медленно. Поэтому моря — это идеальные аккумуляторы тепла, которые могут оказывать благоприятное влияние на климатические условия побережья. Летом здесь чаще всего не жарко, а зимой — не так холодно, как на большом удалении от побережья.



151. К взлёту готов

Потребуется:

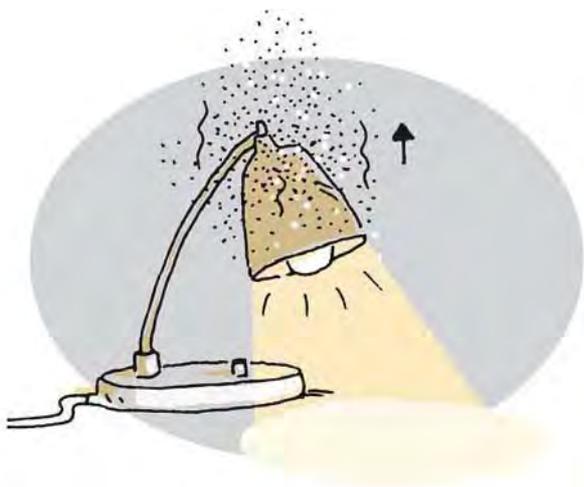
- пудра
- 1 платок
- 1 лампа

Выполнение:

Насыпь немного пудры на платок и стряхни её на включённую лампу.

Что произойдёт?

Пудра поднимается вверх.



Почему?

Нагретый лампой воздух поднимается вверх вместе с мелкими частичками пудры. После выключения лампы воздух остывает до комнатной температуры и частички пудры, имеющие большую плотность относительно воздуха оседают, т. е. пудра опускается вниз.

Если хочешь знать больше

Ветер — поток воздуха. Воздух, парящий над источником тепла (например, над тёплым морем в тропиках), нагревается. Тёплый воздух поднимается вверх и при этом охлаждается. Пространство над источником тепла снова поглощает холодный воздух, который снова нагревается, поднимается вверх и охлаждается. Такое движение молекул воздуха мы воспринимаем как ветер.

Морские ветры дуют чаще всего с моря в сторону берега. Они возникают вследствие разности давления воздуха над сушей и морем. Сильные, внезапные косые ветры дуют с гор в сторону долины. Фён — это тёплый, сухой сильный косой ветер, который дует в долину со стороны гор, противоположной ветру. Штормовые ветры — это сильные ветры, дующие в большинстве случаев в течение всего лишь нескольких минут. Часто они сопровождаются большими тёмными тучами и короткими ливнями.

Воздушная оболочка, окружающая Землю (см. с. 33, опыт 40), состоит из смеси газов разной плотности. Она находится в постоянном движении. Причинами воздушных течений являются прежде всего большая разность температур на земле.

Ежегодно земля поглощает одинаковое количество световой энергии. Однако количество тепла и света распределяется неравномерно. Например, в тропиках солнечной энергии больше, чем на северном и южном полюсах. Большая разница температур в этих районах вызывает сильные потоки воздуха (ветры), циркулирующие (кружащие) вокруг земного шара. Находящиеся над экватором воздушные слои особенно сильно нагреваются и движутся к двум полюсам. Здесь, над ледяными покровами, они охлаждаются и возвращаются к экватору.

Циркуляция воздушных масс происходит в тропосфере (до 10 км над уровнем моря). Они создают основу для формирования погодных явлений во всём мире.



152. Воздушные фронты

Потребуются:

- 1 включённый обогреватель
- 1 холодильник

Выполнение:

Постой три минуты перед включённым обогревателем, затем три минуты перед открытым холодильником.

Что произойдёт?

Перед обогревателем воздух тёплый, перед холодильником — холодный.



Почему?

Включённый обогреватель нагревает воздух вокруг себя, холодильник с открытой дверцей охлаждает воздух около холодильника.

Если хочешь знать больше

В воздушных природных массах происходит то же самое. Воздух, находящийся над льдом, охлаждается. Воздух, находящийся над нагретой землёй, нагревается. Встречающиеся тёплые и холодные воздушные массы не смешиваются. Возникает множество фронтов (границ воздушных масс), длина которых может достигать многих километров. Холодный фронт вынуждает тёплые воздушные массы подниматься вверх, тёплый фронт продвигает холодные воздушные массы перед собой. Если ни те, ни другие воздушные массы не перемещаются, образуется стационарный фронт. Появление фронта всегда является признаком перемены погоды.



Холодный фронт перемещается быстро, тёплый продвигается медленнее. У полярного фронта сталкиваются холодные полярные воздушные массы и тёплые тропические воздушные массы. При проникновении тёплого воздуха в холодный возникает область низкого давления, т. е. область с низким давлением воздуха. Она возникает под влиянием поднимающегося воздуха, который вызывает охлаждение. Содержащийся в нём водяной пар конденсируется — идёт дождь или снег.

Область высокого давления — это область с относительно высоким давлением воздуха. Она возникает в результате охлаждения. Когда холодный воздух опускается вниз, давление повышается, расположенный ниже воздух сжимается и в результате этого нагревается. Поэтому высокое давление приводит к нагреванию, исчезновению облаков и засушливой погоде, так как при опускании и нагревании воздуха из него испаряется вода.

Хорошая погода чаще всего бывает при высоком атмосферном давлении, а плохая погода преобладает в областях низкого давления, где воздух поднимается вверх. Атмосферное давление для метеорологических прогнозов измеряют в миллибарах (мбар). Давление в атмосфере составляет примерно 1 бар (1 000 мбар).

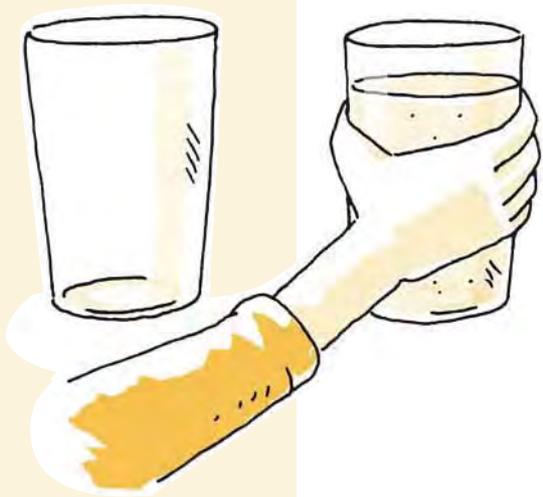
153. Кто быстрее «простудится»?

Потребуется:

- 1 пустой стакан
- 1 стакан с водой
- 1 холодильник

Выполнение:

1. Поставь оба стакана в холодильник.
2. Через 15 минут достань оба стакана из холодильника и потрогай их.



Что произойдёт?

Стакан с водой на ощупь теплее пустого стакана.

Почему?

В пустом стакане находится воздух (газ). Ввиду малой теплопроводности он отдаёт тепло быстрее, чем вода. Вода в стакане накапливает (аккумулирует) тепло и поэтому дольше сохраняет стакан тёплым.

154. Мутная чашка

Потребуется:

- 1 прозрачный стакан с водой
- кубики льда
- 1 лупа

Выполнение:

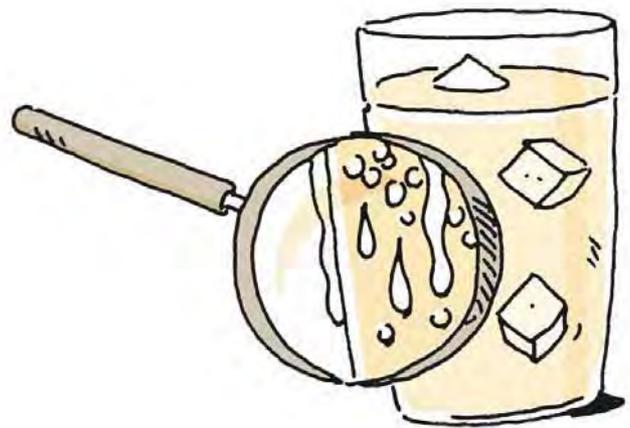
Опусти в стакан несколько кубиков льда и наблюдай за его стенкой.

Что произойдёт?

Стенка стакана запотела снаружи. Через лупу видно множество мелких капелек воды, которые увеличиваются и, наконец, стекают по стенке стакана.

Почему?

В воздухе почти всегда есть невидимый водяной пар. На холодных участках (например, на холодной стенке стакана) он уплотняется в мелкие капельки и выпадает в осадок. Говорят, что водяной пар «конденсируется».



155. Унесённые ветром

Потребуются:

- 1 соломинка для коктейля
- 1 ножницы
- картон
- 1 булавка с головкой
- 1 карандаш с ластиком
- цветная бумага (четыре разных цвета)
- скотч или клей
- 2 кусочка тонкой проволоки (длиной ~20 см)
- пластилин
- 1 компас
- 1 блюдце

Выполнение:

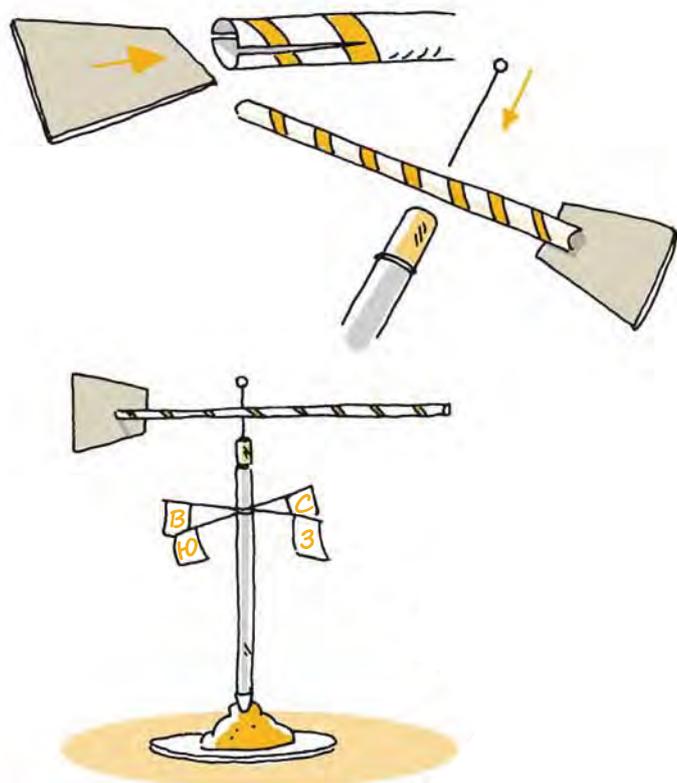
1. Прижми кусок пластилина к моющейся поверхности (например, к блюдцу).
2. Сделай в соломинке надрез длиной ~2,5 см, как показано на рисунке.
3. Вырежь из картона фигуру в форме трапеции и вклей её в месте надреза.
4. Проткни булавкой соломинку посередине и вставь её в ластик карандаша. Соломинка при этом должна свободно вращаться вокруг своей оси (булавки с головкой).
5. Обвяжи проволокой карандаш ниже ластика и, используя компас, выровняй четыре конца проволоки в направлении четырёх сторон света. Обозначь четыре стороны света разноцветными флажками из цветной бумаги, выбрав для каждой стороны света определённый цвет.
6. Вставь карандаш остриём вниз в пластилин и поставь свой «флюгер» в саду или у открытого окна — в месте, где дует ветер.

Что произойдёт?

Соломинка поворачивается и останавливается в одном направлении. В зависимости от направления ветра она вскоре снова может изменить своё положение.

Почему?

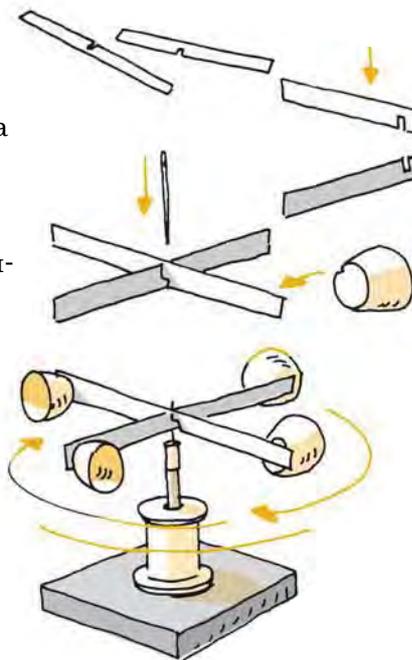
Ветер отодвигает прикреплённую к картону соломинку в сторону. Можно определить направление ветра, так как конец соломинки указывает направление ветра.



156. Ветромер без сучьев

Потребуется:

- плотный картон
- 1 ножницы
- 4 бумажных стаканчика
- 1 швейная игла
- 1 короткий карандаш с ластиком
- 1 пустая катушка для ниток
- 1 деревянная дощечка
- скотч и/или клей
- пластилин



Что произойдёт?

Картонный крест вращается.

Почему?

Сила ветра улавливается за счёт бумажных стаканчиков и приводит в движение всю установку. Таким образом, скорость ветра тем больше, чем выше скорость вращения картонного креста в минуту.

Совет:

Если крест не вращается под действием ветра, можно немного увеличить диаметр отверстия в центре картонного креста.

Если хочешь знать больше

Анемометр — прибор, с помощью которого измеряют скорость ветра. Чашечные анемометры работают подобно устройству в нашем опыте. Чашечный крест, на котором закреплены полукруглые полые чаши, служит в качестве измерительного датчика. Скорость ветра тем выше, чем больше вращений в минуту делает установка. Передача измеряемых значений осуществляется электромагнитным способом. На оси чашечного креста установлен генератор постоянного тока, напряжение которого пропорционально частоте вращения. Скорость ветра регистрируется электрическим записывающим устройством.

Выполнение:

1. Приклей катушку к деревянной дощечке, как показано на рисунке.
2. Вырежь две полоски картона размером $5 \times 45 \text{ см}^2$. Сделай надрезы в середине обеих полосок, как показано на рисунке, и соедини их в форме креста.
3. Вставь тонкую длинную иглу в центр картонного креста.
4. Обрежь каждый бумажный стаканчик ножницами и приклей дном к свободному концу креста.
5. Вставь ушко иглы в картонном кресте в ластик карандаша и карандаш в центр катушки. Закрепи пластилином карандаш в катушке.
6. Установи ветромер у открытого окна — в месте, где дует ветер.



157. Дождемер

ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ

Потребуется:

- вода
- мензурка
- 1 высокий, прозрачный пластмассовый стакан
- 1 воронка, диаметр которой соответствует размеру пластмассового стакана
- 1 ножницы
- 1 линейка
- 1 водостойкий фломастер



Выполнение:

1. Отмерь мензуркой 50 мл воды и вылей её в пластмассовый стакан.
2. Отметь фломастером уровень воды снаружи на стенке пластмассового стакана.
3. Несколько раз повтори шаги 1 и 2 до заполнения сосуда.
4. Вылей воду из пластмассового стакана и поставь на него воронку.
5. Поставь сосуд с воронкой на воздух в месте, куда попадают капли дождя.

Что произойдёт?

Через некоторое время в твоём дождемере накопится дождевая вода.

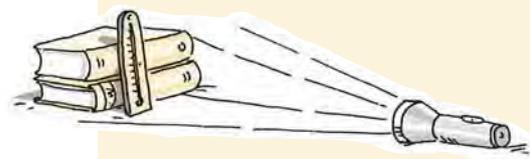
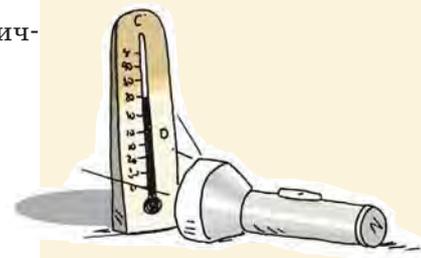
Почему?

Дождевая вода попадает в стакан. По измерительной шкале ты можешь определить количество осадков в этом месте за день, за неделю, за месяц или за несколько месяцев.

158. Измерение тепла

Потребуется:

- 1 термометр (уличный, бытовой)
- несколько книг
- бумага
- карандаш
- 1 карманный фонарик
- 1 часы



Выполнение:

1. Запиши температуру на термометре до проведения опыта.
2. Включи карманный фонарик и поставь термометр прямо перед лучом света так, чтобы можно было следить за шкалой. Через 3—4 минуты зафиксируй показания термометра.
3. Подержи термометр под прохладной проточной водой. Термометр должен показывать первоначальную температуру. Снова зафиксируй показания.
4. Прислони термометр к стопке книг и направь на него луч от фонарика с расстояния ~30 см. Через 3 минуты снова зафиксируй показания термометра.
5. Сравни, на сколько градусов повысилась температура в первом и втором случае.

Что произойдёт?

Температура повышается, если термометр касается фонарика, луч которого падает прямо на термометр. При удалении термометра на расстояние 30 см температура не повышается.

Почему?

При попадании света на какую-либо поверхность температура в этом месте повышается. Чем больше освещаемая поверхность и чем дальше находится источник света, тем меньше нагревается освещаемый предмет.

159. Парящий мячик для настольного тенниса

Потребуется:

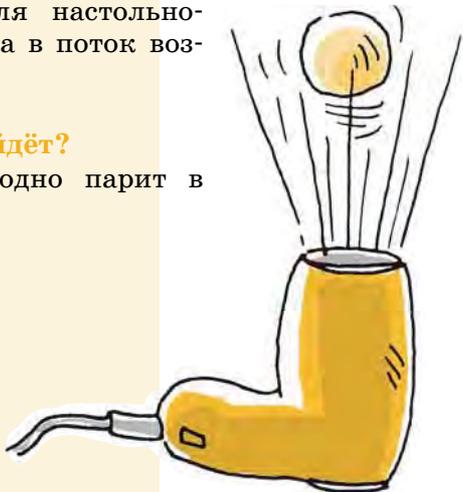
- 1 фен
- 1 мячик для настольного тенниса

Выполнение:

1. Вставь вилку в розетку и направь фен отверстием вертикально вверх.
2. Включи фен и помести мячик для настольного тенниса в поток воздуха.

Что произойдёт?

Мячик свободно парит в воздухе.



Почему?

По закону Бернулли в потоке воздуха давление ниже, чем снаружи. Как только мячик устремляется наружу, давление бокового наружного воздуха возвращает его назад.

Подобно тому как поток тёплого воздуха удерживает мячик для настольного тенниса, воздушные потоки в восходящих ветрах переносят капельки воды в облаках. Если они оказываются слишком тяжёлыми, то выпадают в виде осадков (дождя или снега) на землю.

160. Вот это да!

Потребуется:

- 1 пластмассовая расчёска
- 1 металлическая дверная ручка круглой формы
- 1 шерстяной свитер или шарф
- 1 затемнённая комната

Выполнение:

1. Потри в тёмной комнате расчёску о шерстяной свитер.
2. Сразу же поднеси расчёску к дверной ручке.

Что произойдёт?

Возникает искра.



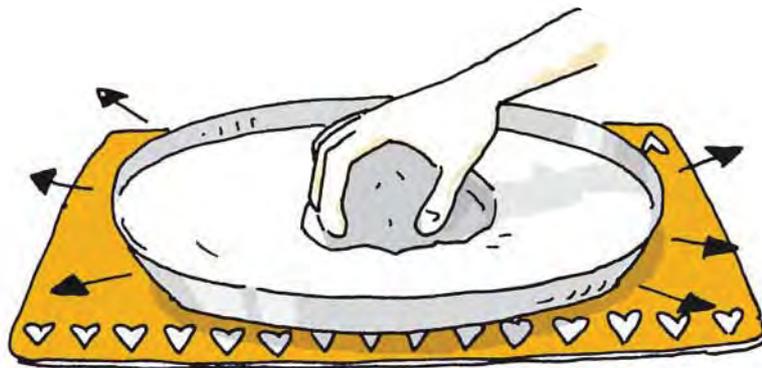
Почему?

При трении о шерсть расчёска получает электрический заряд. В момент перехода заряда на дверную ручку возникает искра.

161. Сверкает молния

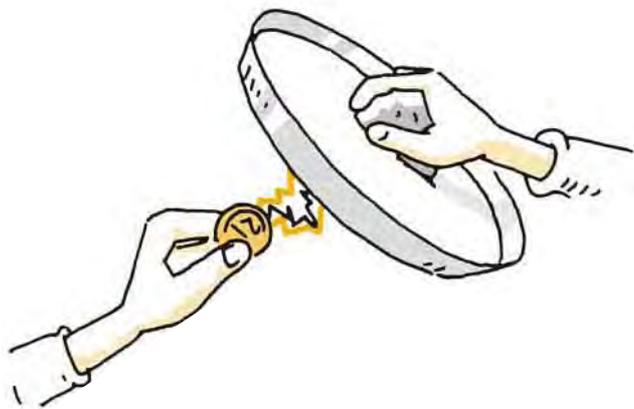
Потребуется:

- 1 большая плоская металлическая форма для выпечки
- 1 пластилин
- 1 пластиковая салфетка (подложка)
- 1 монета



Выполнение:

1. Возьми кусок пластилина и плотно прижми его к форме для выпечки.
2. Установи форму для выпечки на пластиковую салфетку и подвигай форму по этой салфетке, касаясь при этом только пластилина.
3. Подними форму за «пластилиновую ручку», не касаясь формы руками.
4. Поднеси монету к ребру формы для выпечки, лучше всего это делать в тёмной комнате.



Что произойдёт?

У ребра формы для выпечки возникает искра, ты почувствуешь на руке лёгкий удар.

Почему?

При трении о пластиковую салфетку форма для выпечки получила отрицательный заряд. Если держать монету около формы для выпечки, избыточные отрицательные заряды переходят по воздуху от формы для выпечки на монету, а оттуда на твою руку.

Если хочешь знать больше

Предмет заряжается отрицательно, если его атомы поглощают электроны. Он заряжается положительно, если его атомы отдают электроны. Статическое электричество возникает, если заряды не перемещаются, а остаются в одном месте. Оно может стать причиной лёгкого электрического удара.



162. Самый «обычный» град

Потребуется:

- 1 градина
- газетная бумага
- 1 молоток
- 1 лупа



Выполнение:

1. Расстели газету и положи на неё градину.
2. Ударь по градине молотком.
3. Возьми лупу и рассмотри половинку градины.

Что произойдёт?

Ты увидишь, что градина состоит из множества колец.

Почему?

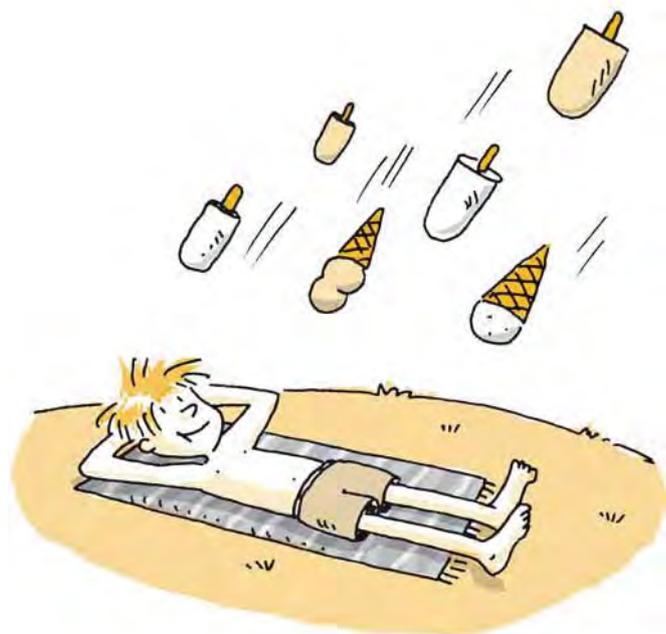
Частицы града и снежной крупы — это замёрзшие дождевые капли. Потоки сильного ветра переносят капли дождя в более холодные воздушные слои, где они превращаются в лёд. Если оттуда ветер перенесёт их в ещё более холодные ледяные пласты, вокруг градины образуется ещё одна ледяная оболочка. Этот процесс может повторяться много раз, до тех пор, пока градины не станут слишком тяжёлыми и не упадут на землю.

Летние и зимние осадки. Летом воздух у поверхности земли нагревается быстро. Он поднимается вверх и оказывает давление на расположенные выше воздушные слои. В результате этого возникают конвективные потоки. В их центре тёплый воздух поднимается вверх, а холодный — опускается. Если воздух вверху очень холодный, тёплый воздух может подняться очень высоко. Если оба воздушных пласта (у земной поверхности и на высоте) влажные, могут образоваться грозовые облака. В верхней части облака воздух холодный ввиду большой высоты. Капельки замерзают и превращаются в град. Если они становятся слишком тяжёлыми, то выпадают на землю в виде дождя или града.

Если хочешь знать больше

Град — это атмосферные осадки в виде округлых льдинок. Структура оболочки ледяных шариков образуется в результате многократного подъёма и опускания в холодных слоях облаков. Град выпадает чаще всего в ограниченное время продолжительностью меньше 15 минут. Тем не менее он может нанести большой экономический ущерб (прежде всего — в области сельского хозяйства). Размер градинок может достигать размера мяча для настольного тенниса. Диаметр самой большой из до сих пор найденных градин достигал 0,44 м!

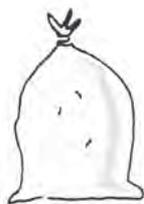
Ядра снежной крупы — это ледяные капли дождя, которые падают на землю сразу же после замерзания, поэтому они образуют ледяной пласт.



163. Шум и грохот

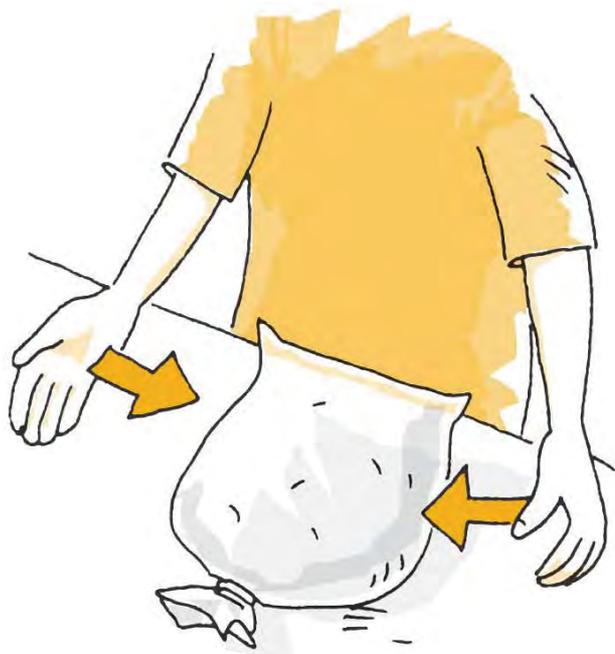
Потребуется:

- 1 бумажный пакет
- 1 упаковочная резинка



Выполнение:

1. Надуй пакет, как воздушный шарик. Завяжи пакет резинкой.
2. Положи надутый пакет на стол и сильно ударь по нему так, чтобы пакет лопнул.



Что произойдёт?

При разрыве пакета слышен громкий хлопок.

Почему?

Когда воздух приходит в движение и вибрирует, возникает шум, звук.

Если хочешь знать больше

Молнии — это мощный искровой разряд атмосферного электричества между облаками или между облаками и землёй. Их причина — мощные воздушные потоки (ветры) в грозовых облаках. Под действием ветров происходит завихрение и смешивание частиц облаков, которым сообщаются электрические заряды. При слишком сильном электрическом заряде облаков возникает молния, т. е. искровое перекрытие. Когда в небе сверкает молния, воздух вокруг молнии нагревается и расширяется. При этом движении воздух вызывает хлопок. Слышен удар грома, т. е. грохот и раскаты как следствие разряда молнии. По мере удаления от места удара молнии слышны раскаты грома. Их причиной являются звуковые волны, исходящие от места, где разряжается молния, и распространяющиеся в воздухе. По интервалу времени между появлением молнии и началом грома можно определить расстояние до места разряда молнии. При интервале времени в три секунды оно составляет примерно один километр.



164. Мини-торнадо

Потребуется:

- 1 вращающаяся подставка для торта
- 1 стакан
- скотч
- ножницы
- газированная минеральная вода
- соль



Выполнение:

1. Закрепи стакан в центре подставки для торта скотчем.
2. Заполни стакан минеральной водой.
3. Раскрути подставку и брось в стакан щепотку соли.

Что произойдёт?

Ты увидишь в воде шлейф в виде хобота, направленный снизу вверх.

Почему?

При растворении соли в газированной воде углекислый газ высвобождается в виде пузырьков. Они образуют шлейф в виде хобота. Примерно так выглядит смерч (торнадо) в небе.

165. Ещё один торнадо

Потребуется:

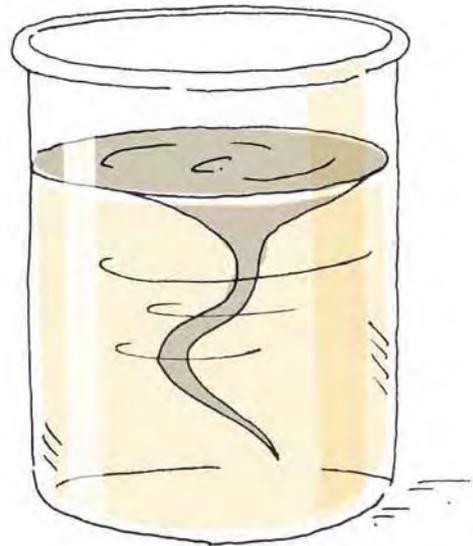
- вода
- пищевой краситель или капсула с чернилами
- 1 высокая банка для консервирования
- 1 ложка

Выполнение:

1. Наполни банку на 3/4 водой.
2. Сильно размешай ложкой воду в верхней трети банки так, чтобы вода начала быстро вращаться.
3. Добавь несколько капель пищевой краски или чернил в центр образовавшейся воронки.

Что произойдёт?

Водоворот становится видимым.



Почему?

Воздух в смерче (торнадо) движется так же, как и окрашенный водоворот. Столб смерча (торнадо) берёт начало высоко в воздухе. Он состоит из витков, сужающихся вниз и вращающихся по спирали.

166. В водовороте

Потребуются:

- 1 раковина
- пищевой краситель или капсула с чернилами



Выполнение:

1. Закрой пробкой слив в раковине и открой воду. Наполни раковину на 1/2 её объёма.
2. Дождись, когда поверхность воды успокоится, и вытащи пробку.
3. Добавь несколько капель пищевой краски или чернил над сливом и понаблюдай, как стекает вода.

Что произойдёт?

Вода образует водоворот, который можно хорошо видеть благодаря краске.

Почему?

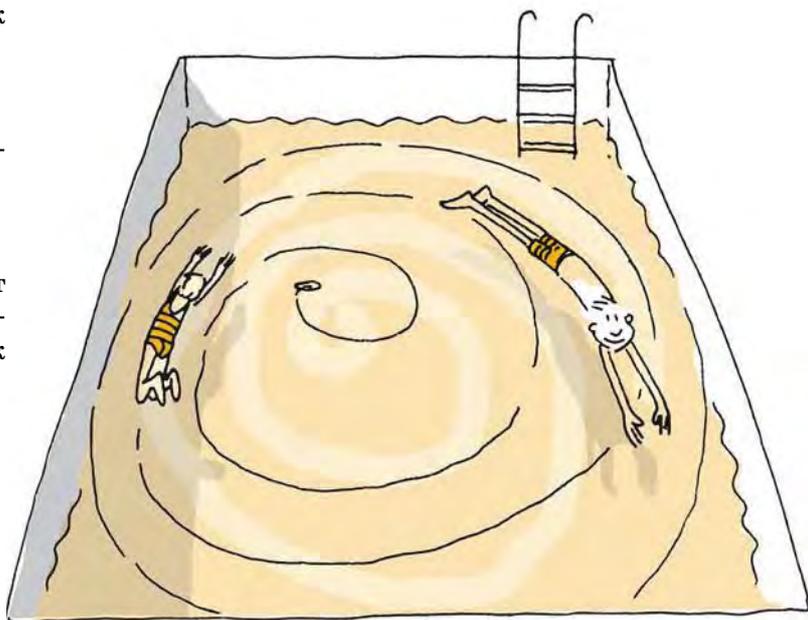
При вращении воды в её центре возникает круговорот. Он начинается сверху, продвигается вниз, образуя при этом направленную к сливу воронку с сильным течением.

Если хочешь знать больше

Смерч или торнадо происходит от испанского *tornar* — вращаться, крутиться. Торнадо — это сильный вихрь.

Торнадо чаще всего возникают в тёплое время года вместе с грозовыми облаками. Нагретый горячей земной поверхностью воздух поднимается вверх и под действием сильных локальных восходящих воздушных потоков попадает в круговое движение со скоростью ветра, возрастающей к центру. В небе появляется хоботовидная фигура, наполненная водяным паром и поднятой пылью и простирающаяся от облака в небе до земли.

Диаметр торнадо составляет чаще всего меньше 100 м, но они могут стать причиной значительных повреждений, например разрушать дома, вырывать с корнем деревья и перебрасывать по воздуху автомашины. Торнадо, бушующие над морем или озером, чаще называют смерчами.



167. Каменная праща

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

- длинная верёвка
- камень (величиной с яйцо) или 1 груз.



Если хочешь знать больше

Тайфун — это тропический ураган. Он оттягивает всё наружу, в направлении от центра. Когда ветры достигают высокой скорости, в центре возникает безоблачное, безветренное «око тайфуна» (зона повышенного давления) диаметром до 16 км, вокруг которого ветры дуют со скоростью до 240 км/ч. Тайфуны возникают, если влажные тёплые массы воздуха поднимаются над водоёмами на большие высоты (более 1800 м). Влага конденсируется и идёт дождь. При этом высвобождается тепловая энергия. Образуется воздушный столб высотой до 80 км, возникают грозовые тучи. Затем снаружи поступает воздух, чтобы заменить поднимающийся вверх воздух. Ввиду вращения Земли, вокруг столба возникает завихрение воздуха, поглощающее из моря влагу, которая поднимается вверх, конденсируется и освобождает ещё больше энергии.

Выполнение:

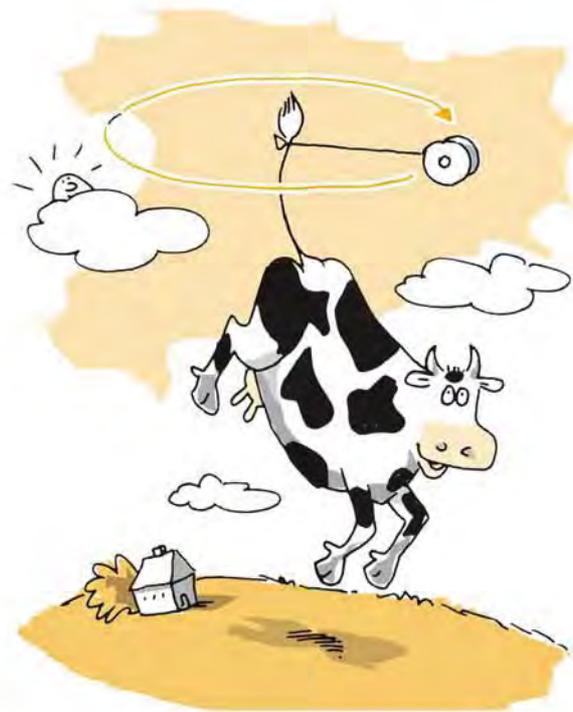
1. Прочно привяжи верёвку к камню.
2. Раскрути вращательными движениями привязанный к верёвке камень или груз над головой. (При этом необходимо соблюдать осторожность, чтобы случайно не травмировать кого-нибудь или самого себя.)

Что произойдёт?

Кажется, что привязанный камень тянет верёвку. Чем быстрее ты вращаешь камень, тем сильнее он натягивает верёвку.

Почему?

Если предмет вращается по своей орбите, то к нему приложена сила натяжения верёвки, направленная к центру вращения (см. с. 79, опыт 113). В свою очередь, камень натягивает верёвку с точно такой же силой, которую часто называют центробежной.



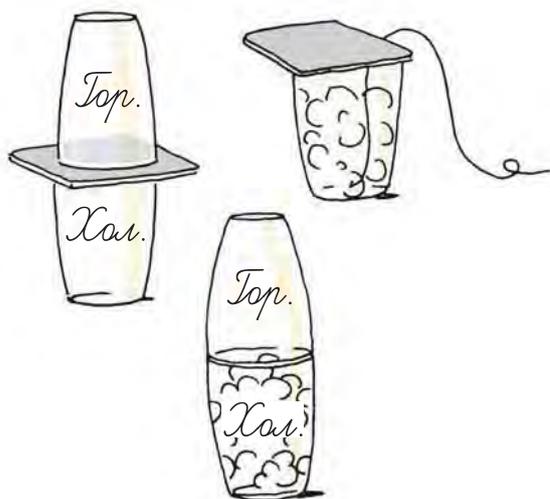
168. Ловушка для дыма

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- 2 банки для варенья или стаканы
- горячая и холодная вода
- полотенце
- 1 подставка под кружку
- спички
- 1 хлопчатобумажная верёвка



Выполнение:

1. Ополосни одну банку горячей, другую — холодной водой. Вытри насухо обе банки.
2. Положи подставку на банку, ополоснутую холодной водой, а сверху поставь вверх дном банку, ополоснутую горячей водой.
3. Подожги конец верёвки и направь дым в нижнюю банку, полностью заполнив её дымом.
4. Снова поставь на неё вторую банку и убери подставку.

Что произойдёт?

Дым не может подняться вверх, пока внизу находится холодная банка.

Почему?

Холодный, более плотный воздух опускается вниз. Если холодный воздух пойман под тёплым воздухом, дым не может подняться вверх. Если же, наоборот, внизу будет находиться тёплая банка, дым поднимется снизу вверх.

Если хочешь знать больше

На нижней границе опускающегося воздушного слоя возникает инверсия, т.е. температура повышается с увеличением высоты, вместо того чтобы (как обычно) понижаться. Тёплые воздушные массы препятствуют смешиванию и образуют защитный слой, препятствующий подъёму частиц пыли и газов. Зимой ты можешь наблюдать инверсию, когда при выпадении осадков преобладает хмурая, сырая погода, а в горах на безоблачном небе светит солнце.

Слово «смог» — английского происхождения, оно объединяет понятия «*smoke*» (дым) и «*fog*» (туман). Под смогом подразумевают повышенную концентрацию вредных веществ в воздухе, связанную с образованием дымки и тумана. Смог провоцирует заболевания дыхательных путей и нарушение кровообращения. Причиной возникновения смога является продолжительная метеорологическая обстановка без воздухообмена (инверсия). Различают так называемый лондонский смог, т.е. туман, насыщенный оксидом серы (IV) и сажей, который появляется в холодные хмурые и сырые осенние и зимние дни, и лос-анжелесский смог, возникающий круглосуточно вследствие солнечного излучения и скопления выхлопных газов.



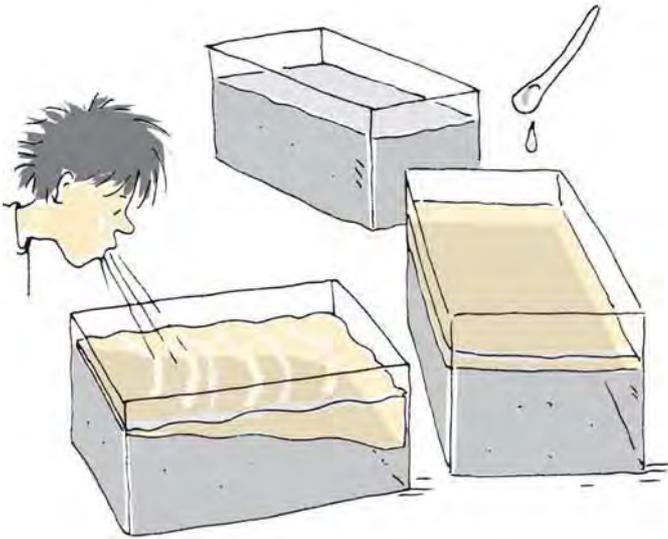
169. Эль-Ниньо

Потребуются:

- пищевой краситель или капсула с чернилами
- вода
- 1 пустой аквариум или большой контейнер

Выполнение:

1. Наполни контейнер водой.
2. Нагрей воду и добавь немного пищевой краски или чернил.
3. По каплям нанеси горячую окрашенную воду на слой воды в контейнере. (Образуются цветной поверхностный слой, распространяющийся вниз.)
4. Подуй на цветной поверхностный слой. Через минуту перестань дуть и посмотри, что происходит.



Что произойдёт?

Образовались два разных слоя воды.

Почему?

Когда ты дуешь на воду, она скапливается с одной стороны, и в толще образуется пласт цветной воды; с другой стороны (обращённой к тебе) — образуется тонкий пласт. После того как ты перестанешь дуть на воду, окрашенная вода перемещается назад в обратном направлении. Таким образом возникает «Эль-Ниньо».

Если хочешь знать больше

Один раз в несколько лет, в основном во время рождественских праздников, в Тихом океане наблюдается природное явление, становящееся причиной массовой гибели запасов рыбы у перуанского побережья. Это природное явление называют «Эль-Ниньо». Это слово испанского происхождения, означающее «младенец Христа». Причиной Эль-Ниньо являются изменения ветровых потоков. При нормальных условиях пассатные ветры приводят в движение поверхностные воды. Они перемещают экваториальный поток к западу. В результате этого на западе (перед Индонезией) образуется толстый пласт тёплой воды, а перед Южной Америкой — холодная вода. Каждые несколько лет этот процесс изменяется. Пассатные ветры ослабевают, скопившиеся на западе тёплые массы воды устремляются на восток и разливаются у берегов Эквадора и Перу. Возникает толстый пласт тёплой поверхностной воды с низким содержанием питательных веществ. Холодная вода из морских глубин не может подняться вверх, и в верхних слоях морской воды исчезает кислород, в результате чего гибнет много рыбы.



170. Сосновая шишка — СИНОПТИК

Потребуется:

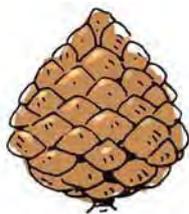
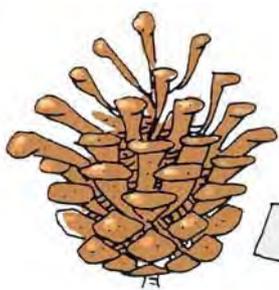
- 2 большие созревшие сосновые шишки
- 1 обогреватель (центральное отопление)
- 1 ванная комната с влажным воздухом

Выполнение:

1. Положи одну сосновую шишку в сухом помещении на обогреватель (источник тепла).
2. Вторую сосновую шишку положи в другой комнате с влажным воздухом (например, в ванной комнате).

Что произойдёт?

Сосновая шишка, стоящая на горячем источнике тепла, широко раскроется, а шишка в ванной комнате закроет свои чешуйки.



Почему?

Семена сосны развиваются в шишках. При сушке шишка раскрывается и выбрасывает семена, которые уносятся ветром.

На содержание влаги шишки реагируют не только в природе, но и у тебя дома. При влажном воздухе чешуйки шишки смыкаются, чтобы защитить находящиеся в них семена.

Ползаю-
щие,
бегающие
и
летающие
животные

171. Фруктопад

НА УЛИЦЕ

Потребуется:

- кожура половинки грейпфрута или апельсина
- 1 старое, прелое яблоко
- 1 лупа в форме стакана

Выполнение:

1. Положи на землю кожуру фруктов (выемками вниз) и прелое яблоко.
2. В течение нескольких дней регулярно проверяй кожуру фруктов и прелое яблоко.



Что произойдёт?

Внутри кожуры фруктов скопились различные беспозвоночные животные, за которыми ты можешь понаблюдать.

Почему?

Животных привлёк запах фруктов. Под кожурой осталось ещё много сока, который действует, как приманка.



Если хочешь знать больше

- Ты знаешь много позвоночных животных. Например рыб, лягушек, змей, ящериц, дроздов и зайцев. У этих животных — хрящевой или костный череп, осевой скелет (позвоночник), высокоразвитая центральная нервная система и мозг, расположенный в черепе.
- Однако есть животные, которые лишены позвоночника, их называют беспозвоночными. Беспозвоночных животных больше, чем позвоночных. Сколько? Девять из десяти животных относятся к беспозвоночным. К ним относятся разнообразные группы: губки, иглокожие, черви, членистоногие (раки, пауки, насекомые), моллюски и др.
- Во фруктовых падалицах ты найдёшь многих насекомых: комаров, жуков, пчёл, и пауков.

172. Падение на землю

Потребуются:

- 1 или несколько бумажных стаканчиков
- 1 лопата
- 1 деревянная доска размером 20 × 30 см²
- 4 камня одинакового размера
- различные приманки, например кусочки сыра, пропитанная уксусом вата, кусочки яблока, арахисовое масло, шоколадная паста, кусочки колбасы, смоченные водой кусочки сахара
- 1 лупа



Выполнение:

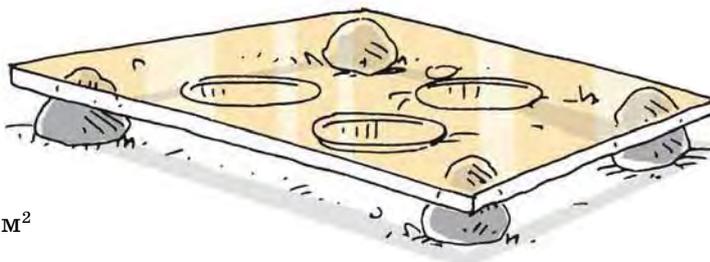
1. Выкопай в лесу или в углу сада в земле ямку и поставь в неё бумажный стаканчик. Край стакана должен быть на уровне земли.
2. В каждый из погруженных в землю стаканчиков положи по одному виду приманки.
3. Положи вокруг бумажного стаканчика четыре камня и поставь на них деревянную доску для защиты от дождя.

Что произойдёт?

Многие мелкие животные падают в стаканчик и уже не могут выбраться из него по гладкой стенке. Ты можешь осторожно достать их и рассмотреть через лупу.

Почему?

Запах приманки привлекает различных беспозвоночных животных — прежде всего насекомых и пауков.



Если хочешь знать больше

Насекомые и пауки, как и раки, относятся к типу членистоногих. Они характеризуются сегментированным телом и наружным хитиновым скелетом. Органы дыхания обитающих в воде членистоногих (раков) представляют собой жабры, расположенные по бокам грудного отдела. Обитатели суши (пауков, насекомых) имеют дыхальца, по которым воздух проходит в трахеи и т. д.

Насекомые — класс животных с самым большим разнообразием видов. Почти три четверти всех известных видов животных относятся к этой группе животных. Признаками насекомых являются разделённое на сегменты — голову, грудь и брюшко — тело, три пары ног и две пары крыльев, которые частично могут претерпеть инволюцию. В процессе их развития от яйца до способного летать насекомого вид тела животных меняется. Такое превращение насекомых называется метаморфозой. Оно может быть полным (с полным превращением) или неполным (с неполным превращением). При полном превращении из яйца развивается личинка, которая на протяжении стадии покоя превращается в куколку. Внешняя форма куколки может быть разной. Некоторые куколки лежат открыто, другие защищены оплёткой или коконом. Из куколки выбирается насекомое (имаго), способное летать. В случае с неполным превращением стадия куколки отсутствует. Личинки последовательно достигают конечной фазы развития насекомого (имаго).

Пауки относятся к отряду членистоногих, но не насекомых. Правда, у них есть четыре пары ног и состоящее из двух частей мешкообразное тело. К паукообразным относятся также сенокосцы, скорпионы и клещи.



173. Спасатель мух

Потребуется:

- 1 ситечко для чая
- кухонное бумажное полотенце
- сухая соль
- 1 комнатная муха в стакане с водой, которая хочет, чтобы её спасли

Выполнение:

1. Вылови ситечком для чая муху из стакана с водой.
2. Сначала положи муху на бумагу, затем на тарелку.
3. Насыпь на муху немного соли.

Что произойдёт?

Муха выберется из соли, почистит крылышки и полетит дальше.



Почему?

Соль — гигроскопическое вещество, т. е. впитывающее воду. Сухая соль вытянула воду из трахей — органов дыхания мухи. Теперь в дыхательных трубках нет воды, насекомое может снова дышать и лететь дальше.

Если хочешь знать больше

У насекомых трахеи представляют собой тонкие, заполненные воздухом трубочки или мешкообразные вмятины внешнего покрова тела, выполняющие дыхательную функцию. Они начинаются у поверхности тела особыми отверстиями — дыхальцами, или стигмами. У насекомых они снабжены запирающим механизмом. Внутри тела трахея разветвляется на более мелкие трубочки и ветви. Через тонкие стенки ответвлений, трахеолы, воздух поступает в гемолимфу («кровь насекомого») и окружающие ткани.

174. Сравнение бабочек

НА УЛИЦЕ

Потребуется:

- бумага
- карандаш
- 1 луг, на котором растёт много ярких цветов
- участок со скошенной травой в парке (без цветов)
- солнечная погода

Выполнение:

1. В солнечный, безветренный и не слишком душный день посиди примерно полчаса на пёстром цветочном лугу, затем на газоне. Запиши, сколько бабочек и их разных видов тебе удалось увидеть в двух местах.
2. Сравни количество бабочек.

Что произойдёт?

На цветочном лугу, в отличие от газона в парке, появлялось много разных видов бабочек. Общее число отдельных насекомых значительно больше, чем на газоне в парке.



Почему?

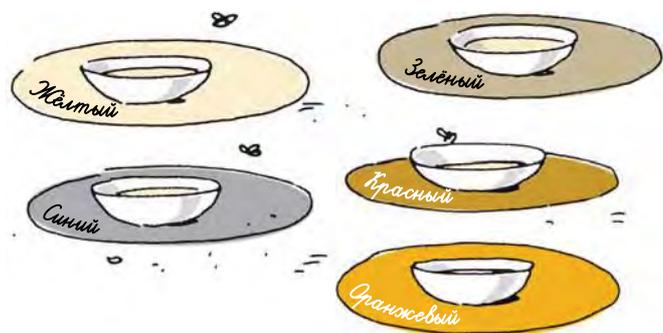
Газон в парке непригоден в качестве жизненного пространства для бабочек, потому что нет ни цветущих растений, из которых бабочки могут пить нектар, ни растений для гусениц.

175. Привлекательно!

НА УЛИЦЕ

Потребуется:

- разноцветная бумага
- циркуль
- вода
- несколько блюдец
- сахар
- солнечная погода, начиная с апреля



Выполнение:

1. Начерти циркулем круги (диаметром ~15 см) на бумаге разных цветов и вырежи их.
2. Насыпь в каждое блюдце сахарный песок и налей воды. Раствор должен быть сладким.
3. Положи цветные круги бумаги в саду (или на балконе) на стол, на каждый цветной круг поставь блюдце со сладкой водой.

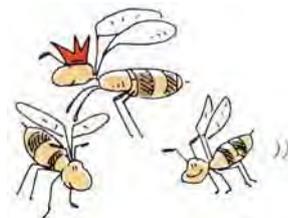
Что произойдёт?

Прилетят несколько пчёл и обнаружат сладкую воду. Постепенно количество пчёл будет увеличиваться.

Почему?

У насекомых орган зрения сложно устроен. Они могут воспринимать многие цвета, которые люди не способны различить, а также отлично видят движение и цвет, в том числе ультрафиолет. Привлечённые ароматом и яркими красками пчёлы садятся на цветок или — как в нашем случае — на сладкую воду. При помощи специальных волосков на лапках они распознают вкус пищи. Когда пчёлы возвращаются в улей, они танцами со-

общают другим рабочим пчёлам о местонахождении пищи. Какие краски привлекают пчёл больше всего, как ты думаешь?



Если хочешь знать больше

Пчёлы — это насекомые с полным превращением. Из яйца развивается личинка, которая в процессе своего развития несколько раз линяет. В последней стадии личинка превращается в бесцветную куколку. Из неё выходит взрослое насекомое (имаго) — пчела. Пчелиные семьи могут насчитывать более 50 000 особей. После оплодотворения матки пчелиные самцы изгоняются из пчелиной семьи. В летние месяцы матка откладывает за день 500—2000 яиц. Из неоплодотворённых яиц получаются трутни, из оплодотворённых яиц — рабочие пчёлы. При этом большую часть пчелиной семьи составляют рабочие пчёлы, ответственные за выращивание молодых пчёл, доставку питания и строительного материала для сот, состоящих из шестиугольных ячеек. При перенаселении улья старая матка незадолго до появления молодой матки улетает с частью рабочих пчёл на поиски нового жилища.

176. Жилище для шмелей

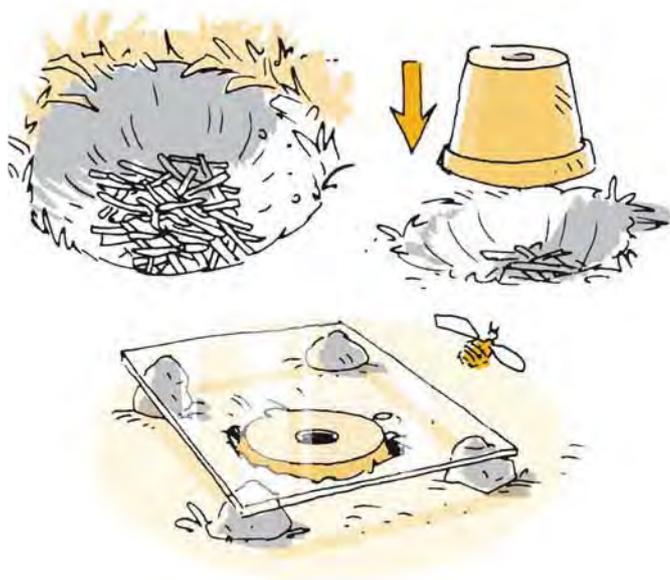
НА УЛИЦЕ

Потребуется:

- небольшой цветочный горшок с отверстием в доньшке
- опилки
- 4 небольших камня или пробки
- 1 доска из дерева или пластика

Выполнение:

1. Выкопай (весной или в начале лета) на солнечном месте в саду, а лучше всего — вблизи от цветущих растений — ямку в земле и насыпь на дно ямки опилки.
2. Поставь в ямку цветочный горшок вверх дном.
3. Заполни боковое пространство ямки со стоящим в ней цветочным горшком землёй так, чтобы дно горшка находилось на уровне земли, как показано на рисунке.
4. Положи четыре камня вокруг цветочного горшка или вкопай в землю четыре пробки. Положи на камни или пробки деревянную доску так, чтобы защитить горшок от дождя.
5. Регулярно следи за «гнездом».



Что произойдёт?

Через несколько дней или недель прилетят шмели или «земляные» пчёлы.



Если хочешь знать больше

Шмели, как и медоносные пчёлы, относятся к семейству пчёл настоящих (Apidae). Оплодотворённые осенью самки зимуют, а с наступлением тёплых весенних дней ищут подходящее место для устройства гнезда. Многие шмели поселяются в кучах сухой травы, в заброшенных птичьих гнёздах, другие предпочитают ямки в земле и устраивают гнездо. Внутреннее верхнее перекрытие гнезда шмелиная матка сооружает из водонепроницаемого слоя воска. Затем она строит ячейки из «пчелиного хлеба» — перги — смеси пыльцы с медом или нектаром. В одну из ячеек матка откладывает яйца, которые сразу же укрываются колпаком из воска. После того как личинки выведутся, они получают пчелиный корм и жидкость. Личинки превращаются в куколки в самодельном сотканном коконе, из которого через определённое время появляются взрослые шмели (имаго).

177. Муравьиная дорога

НА УЛИЦЕ

Потребуется:

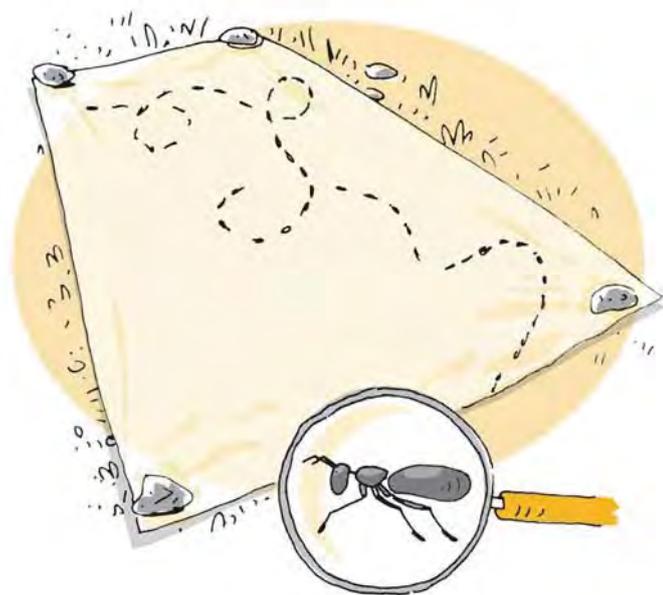
- сахар
- вода
- 1 лист картона
- 4 камня
- 1 лупа

Выполнение:

1. Смочи водой кусочек сахара и нарисуй им сахарную дорожку на бумаге.
2. Положи картон на пенёк недалеко от муравейника и положи на углы картона камни в качестве груза.

Что произойдёт?

Муравьи скапливаются на «сахарной дорожке». Через лупу ты можешь ещё лучше понаблюдать за тем, что они делают.



Почему?

Муравьиные усики — это орган обоняния, осязания и «речи». Их вкусовое ощущение также развито очень хорошо. Находясь в поиске пищи, муравьи переносят сахар.



Если хочешь знать больше

Большинство видов муравьёв живут, как и медоносные пчёлы, в семье во главе с маткой, откладывающей яйца. Основная часть муравьиной семьи состоит из бескрылых рабочих. Они заботятся о выводке, кормят матку, строят гнездо и охраняют его. Самцы, развивающиеся из неоплодотворённых яиц, имеют значение лишь в течение короткого времени для оплодотворения матки. Матка накапливает их семенную жидкость, которой ей хватает на всю жизнь. После оплодотворения муравьиной матки самцы погибают, а она теряет свои крылья и начинает откладывать яйца. Первых появившихся из яиц личинок она кормит сама, затем эту задачу принимают на себя рабочие муравьи, появившиеся из куколок.

Хотя у матки и самцов есть крылья, а крылья рабочих особей претерпели инволюцию, муравьи, как и шмели, относятся к отряду перепончатокрылых.

178. Дом для гусениц

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

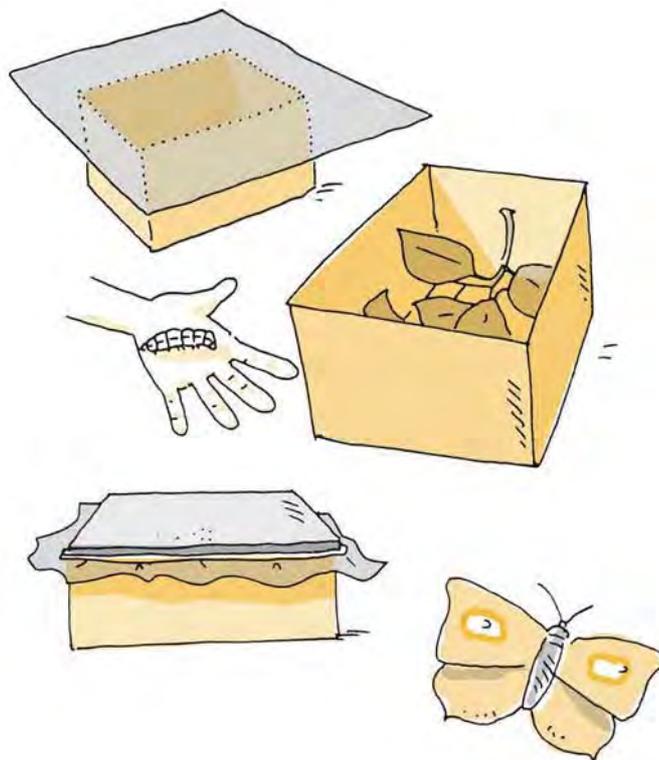
- ящик с крышкой
- 1 распылитель для воды
- бумажные кухонные полотенца
- муслин (воздухопроницаемая ткань)
- ножницы или нож
- гусеницы с растениями, на которых ты их нашёл

Выполнение:

1. Попроси, чтобы взрослые отрезали края крышки (как показано на рисунке) и сделали из неё рамку.
2. Отрежь лоскут муслина так, чтобы ткань хорошо укрывала ящик.
3. Выложи изнутри ящик бумажными полотенцами и увлажни их из распылителя водой.
4. Положи ветки в ёмкость и осторожно посади гусениц на листья.
5. Положи воздухопроницаемую ткань на ящик и прижми её рамкой.
6. Когда листья завянут, их необходимо обязательно заменить свежими. Всегда помни об этом, потому что в ящике у тебя находятся маленькие живые существа.

Что произойдёт?

Как только гусеницы освоятся на новом месте, они начнут ползать, поедать листья, расти и трансформироваться.

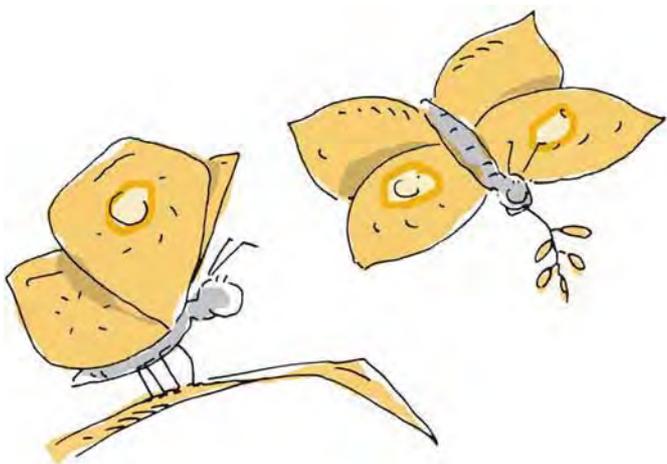


Почему?

Гусеницы, питающиеся листьями, могут расти, превращаться в куколки и — наконец — в бабочек.

Если хочешь знать больше

Бабочки — это насекомые с полным превращением. Из яиц, отложенных самкой бабочки на растении, выводятся маленькие гусеницы. Они питаются растением, растут и претерпевают несколько линек, затем гусеница окукливается, т.е. происходит превращение в куколку. В коконе куколка превращается во взрослое насекомое (имаго) — бабочку, которая выбирается из кокона, расправляет крылышки, порхает, пьёт нектар и даёт потомство.



179. Комариный пляж

Потребуются:

- 1 маленький водоём со стоячей водой (за-
водь, пруд)



Выполнение:

Понаблюдай за прудом и обрати внимание на то, каких водяных насекомых ты сможешь распознать.

Что произойдёт?

Ты увидишь мелких, летающих роем комаров и других насекомых.

Почему?

Флора (см. с. 128, опыт 182) прудов и других водоёмов со стоячей водой может быть очень многообразной. Помимо прочего, здесь живут личинки водяных насекомых, которые по истечении времени превращаются во взрослых насекомых (имаго). Они вылетают и спариваются на суше. После оплодотворения самки откладывают в воду яйца, из которых появляются личинки. Мошки или комары, вьющиеся в воздухе, относятся к двукрылым насекомым. Кроме них существует целый ряд других водяных насекомых, обитающих в непроточных водоёмах, такие как стрекозы, водяные жуки, мухи-однодневки и ручейники.

Если хочешь знать больше

Как пчёлы, бабочки и муравьи, так и двукрылые — это насекомые с полным превращением, т. е. они проходят развитие от яйца через стадию личинок и куколок до имаго. У имаго всех двукрылых только два передних крыла, чаще всего перепончатых, прозрачных и с множеством прожилок. Задние крылья претерпели инволюцию и превратились в вибрирующие колбочки, которые служат для управления во время полёта.



180. Обитатели камней

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

- 1 лупа
- 1 ручей с каменистым дном

Выполнение:

1. Переверни на берегу ручья большие камни (диаметром не менее 15 см) и посмотри, какие существа там находятся.
2. Рассмотр их через лупу.



Что произойдёт?

Ты увидишь множество мелких животных.

Почему?

В местах, близких к ручьям с каменистым дном, обитает много разных живых существ, приспособившихся к жизни в проточной воде. Чтобы течение их не унесло, некоторые из них цепляются за нижнюю часть камней. Здесь чаще всего находят личинок и коконы куколок ручейников.



Если хочешь знать больше

Веснянки, однодневки и ручейники не относятся к двукрылым насекомым (мухам), потому что у них четыре крыла. Их личинок можно легко распознать по хвостовым отросткам. У личинок веснянок два длинных тонких хвостовых отростка, у личинок однодневки — три (за исключением одного вида с двумя отростками). У большинства личинок ручейника имеется колчан, т.е. самодельная трубка, защищающая брюшко. Личинка сама сплетает колчан из шёлковой пряжи, частичек растений, песчинок, кусочков дерева, а также створок раковин и улиток. У личинок мелких стрекоз на конце брюшка имеются три хвостовые пластиночки, у личинок крупных стрекоз — пирамида из пяти шипов. Водяные насекомые дышат трахеальными жабрами, имеющимися у некоторых представителей в области груди или головы, у других — на брюшке.

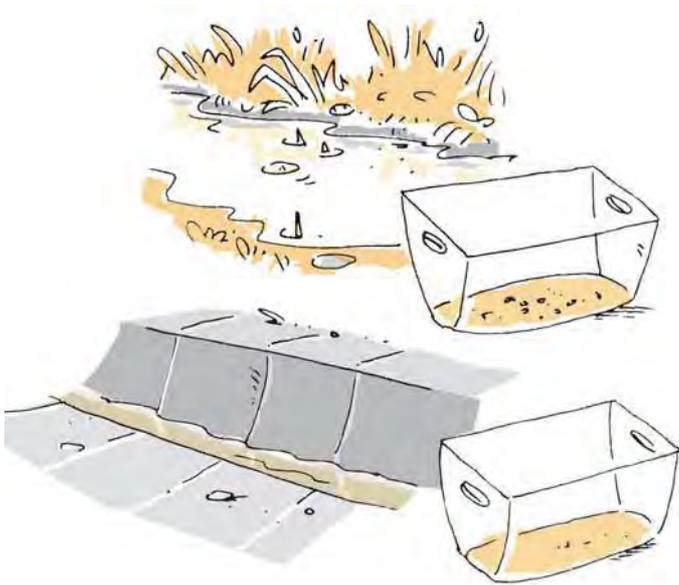
181. Кто где тусуется?

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

- 1 кухонное сито
- 1 лупа
- 1 плоская пластиковая ванна
- 1 ручей с каменистым дном и близким к природному берегу
- 1 оборудованный ручей с бетонным основанием



Выполнение:

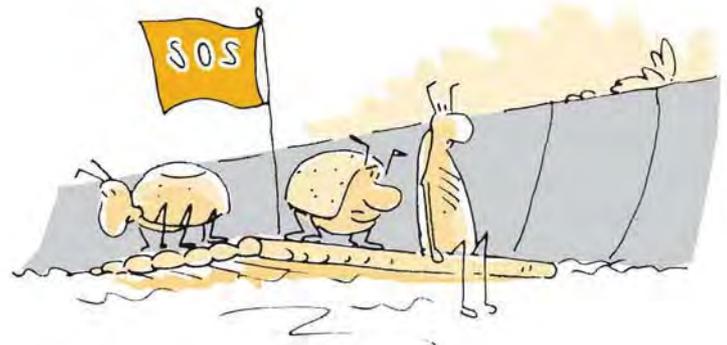
1. В ручьях с каменистым дном и близким к природному берегу дном попробуй найти как можно больше живых существ, переверачивая камни.
2. Сравни количество найденных живых существ.

Что произойдёт?

В искусственном, оборудованном ручье ты обнаружишь не так много и совсем других существ, чем в природном ручье.

Почему?

Фауна водоёма (см. с. 128, опыт 182) состоит из разнообразных существ, которые адаптировались к определённому жизненному пространству. В искусственных, сооружённых ручьях ты найдёшь лишь небольшое количество живых существ. Поскольку вода в них очень быстрая, личинки насекомых, водяные жуки, бокоплавы, черви и другие животные не могут найти здесь убежище (например, камни, ниши, водоросли), и их быстро уносит течением. А вот в природных ручьях со свисающими ветками кустарников, корнями, опущенными в воду, каменистым дном и чистой водой обитает множество разнообразных пресноводных видов. Они имеют важное значение для самоочищения ручья, так как поедают отмершие остатки растений и другие разлагающиеся в воде органические вещества. Недостаток возможностей для лазеек в результате выпрямления или расширения основания, а также скопление вредных веществ (например, слив сточных вод) может изменить картину обитания проточных водоёмов. На основании анализа глубинной фауны можно сделать вывод о качестве среды обитания и о биологических особенностях водоёмов. Таким образом, обитающие на глубине организмы являются биоиндикаторами.



182. Кто это там скребётся?

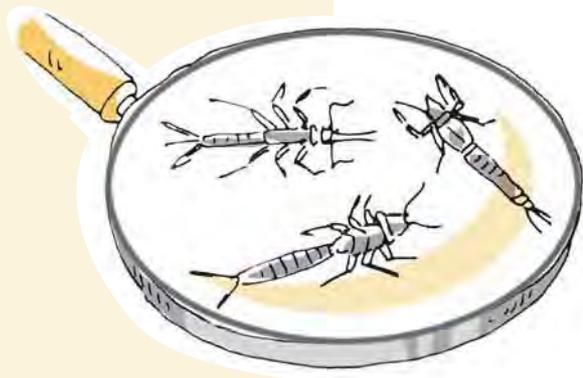
Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуется:

- 1 мелкое кухонное сито
- 1 плоская белая пластмассовая тарелка
- 1 лупа
- 1 берег ручья с природным основанием
- 1 пруд или заводь

Выполнение:

1. Поставь сито у берега и расшевели ногами дно ручья.
2. Попробуй собрать ситом поднятые со дна, плавающие в воде частицы песка, ила и растений.
3. Высыпи содержимое сита на тарелку и смочи его водой.



Что произойдёт?

Если повезёт, ты сможешь увидеть через лупу личинок водяных насекомых.

Почему?

На дне водоёмов обитают мелкие животные. Совокупность этих животных называют фауной. У каждого водоёма специфическая фауна. Обитатели ручьёв чаще всего адаптированы к проточной воде с высоким содержанием кислорода и к каменистому дну. А вот обитатели прудов чаще всего живут в водорослях и на илистом дне. Они предпочитают непроточную воду.

ОСТОРОЖНО!

183. Фруктовая ловушка для мух

ТРЕБУЕТ МНОГО ВРЕМЕНИ

Потребуется:

- кусочки спелых бананов или слив
- 1 банка для варенья
- бумажное полотенце
- 1 упаковочная резинка



Выполнение:

1. Положи кусочки фруктов в банку и оставь без крышки на несколько дней в светлом тёплом месте.
2. Положи бумагу на банку и закрепи её резинкой.
3. Периодически проверяй банку в течение как минимум 10 дней.

Что произойдёт?

Через десять дней в банке окажется множество мух-дрозофил.

Почему?

Когда банка была открытой, дрозophil привлёк запах фруктов. Они отложили яйца во фрукты. В кусочках фруктов в закрытой банке из яиц вывелись личинки, а из личинок — дрозофилы.



Если хочешь знать больше

Личинки дрозофил живут в щелочных и кислых жидкостях, в кислых соках, разлагающихся фруктах, в гнилом картофеле, сыре и в туалетах. Уже очень скоро после яйцекладки выводятся имаго, т.е. мошки размером 1—6 мм. Между прочим, дрозофилы относятся к двукрылым, как мошки и кровососущие комары.

ОСЕНЬ



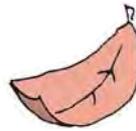
184. Коллекция «Летающие листья»

Листья, фрукты, ароматы трав

ПРОСТО

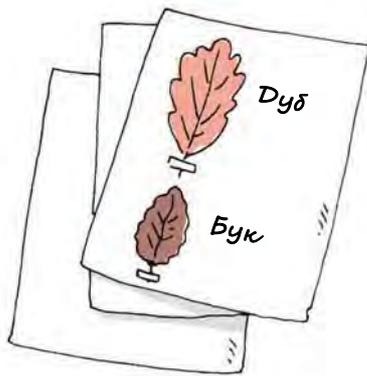
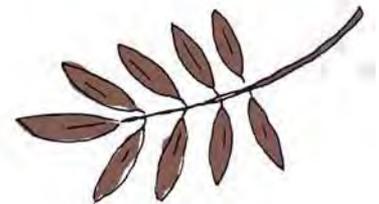
Потребуется:

- листья лиственных деревьев (например, дуба, клёна, бука, вяза, белой акации)
- несколько толстых книг
- газета, белая бумага
- клей, дырокол, папка-скоросшиватель



Выполнение:

1. Собери зелёные и пёстрые листья и попробуй определить, листья какого дерева ты собрал.
2. Разложи самые красивые листья между листами газет и положи их между толстыми книгами.
3. Через несколько дней приклей листья на бумагу и подпиши их. Сделай отверстия в оклеенных листах бумаги и храни их в папке-скоросшивателе.



Что произойдёт?

Теперь у тебя есть своя книга по биологии о листьях разных пород деревьев. Если листья правильно прижать и высушить, они долго сохраняются, и ты можешь их рассматривать время от времени.

Если хочешь знать больше

Лиственные деревья относятся к покрытосемянным растениям, т.е. их семечки окружены завязью (см. с. 131, опыт 185). Разные виды деревьев отличаются друг от друга, среди прочего, габитусом, корой, формой листьев, строением цветков и плодов.

185. Фруктовая загадка

Потребуются:

- плоды растений (например, каштаны, буковые орешки, жёлуди, грецкие орехи, лесные орехи, арахис, семена клёна, яблоки, сливы, фасоль и т.д.)
- 1 острый нож

Выполнение:

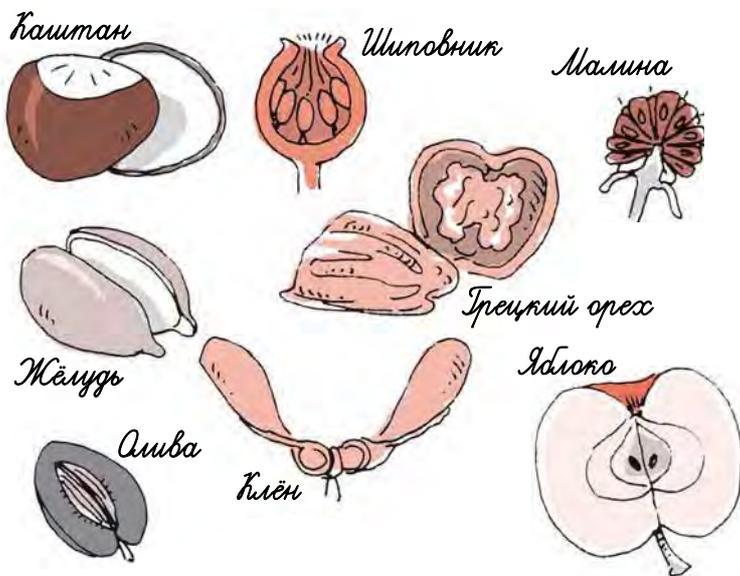
Рассмотри плоды снаружи и разрежь их.

Что произойдёт?

Ты увидишь, что у каждого плода есть хотя бы одно семечко, защищённое кожурой.

Почему?

Плод — орган покрытосеменных растений, развивающийся из завязи цветка и служащий для формирования, защиты и распространения заключённых в нём семян. Также под этим термином понимают сочную съедобную часть некоторых растений (фрукты, ягоды).



Если хочешь знать больше

Плоды чрезвычайно разнообразны по размерам, форме, строению, окраске, способам вскрывания, наличию выростов и предатков. Различают сухие и сочные плоды, простые



плоды, состоящие только из одной завязи (например, косточковые плоды, ягоды и орехи), и сложные плоды, состоящие из нескольких завязей (например, земляника, яблоки и ананасы).

Простые плоды делят на:

- 1) сухие вскрывающиеся плоды, которые после созревания раскрываются и освобождают семена. К этой группе относятся стручки, листовки, бобы и коробочки (растрескивающиеся, открывающиеся крышечкой или порами);
- 2) невскрывающиеся плоды после созревания не раскрываются, семечко окружено стенкой плода. К сухим невскрывающимся плодам относятся орехи (лещина, жёлудь), зерновка, двукрылатка (клён), семянки (арника), орешек (берёза), членистый стручок (горчица). Их семечко окружено древесной, кожистой или плёнчатой стенкой плода. К сочным невскрывающимся плодам относят ягоды (например, виноградины, тыквы, сладкий перец и томат). Их сочная мякоть плода окружает многочисленные семена;
- 3) косточковые плоды характеризуются мягкой наружной частью стенки плода и внутренней твёрдой. Например, вишня, персик, абрикос, грецкий орех имеют плод костянку.

Сложные плоды, вырастающие из нескольких завязей, делят на:

- 1) ложные плоды: съедобная часть плода образуется не из завязи, а из цветоложа. У ложных плодов ось соцветия и другие, расположенные вне завязи части цветка утолщенные и мясистые. Примерами ложных плодов являются земляника, яблоки, фиги и ананасы. У земляники цветоложе развивается в мясистую красную, куполообразную структуру, на которой находится множество орешков;
- 2) сборные плоды: отдельные завязи развиваются при созревании в плоды, такие как, например, многокостянка у ежевики и малины.

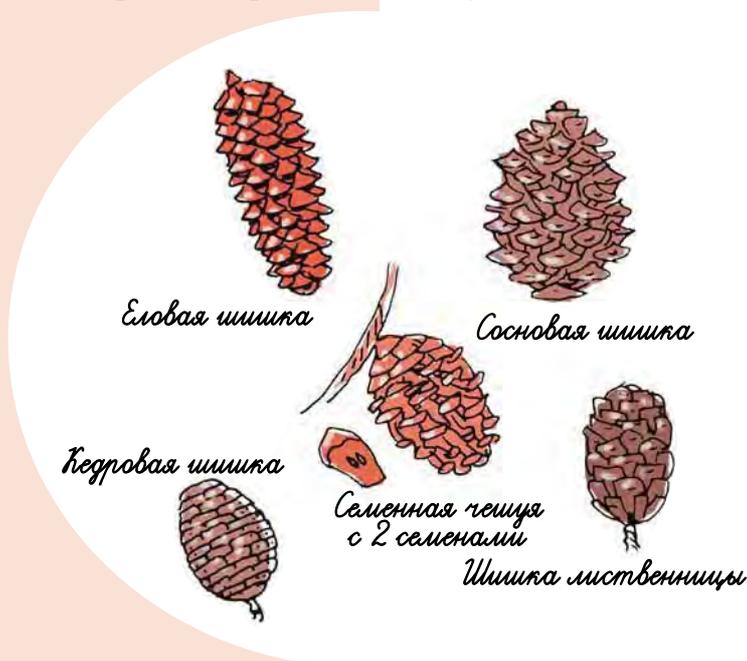
186. Король шишек

Потребуется:

- шишки хвойных деревьев (например, ели, пихты, сосны)
- 1 лупа

Выполнение:

1. Собери шишки.
2. Рассмотри их через лупу и попытайся определить различия между ними.



Что произойдёт?

Ты обнаружишь, что некоторые шишки плотно закрыты, другие же слегка раскрыты. Это зависит от влажности.

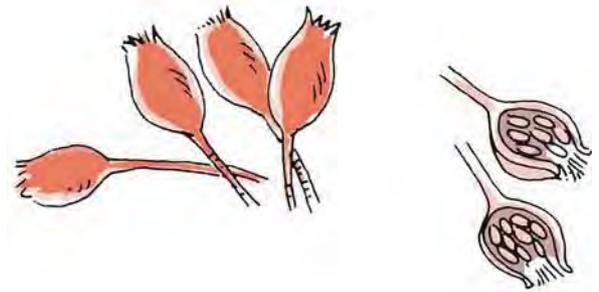
Почему?

Хвойные растения относятся к семейству голосемянных растений. В преобладающем большинстве родов растения являются вечнозелёными. Листья хвойных деревьев, таких как сосна, ель, пихта, кипарис, мамонтовое дерево (секвойя) и тис, имеют иглообразную форму. Водонепроницаемая внешняя оболочка — кутикула — защищает иголки от высыхания. В отличие от лиственных пород деревьев, у которых есть цветы и плоды, у деревьев хвойных пород семена развиваются в шишках.

187. Обычный порошок, вызывающий зуд

Потребуется:

- спелые плоды шиповника
- 1 нож
- 1 чайная ложка



Выполнение:

1. Разрежь ножом плоды шиповника посередине и чайной ложкой достань орешки.
2. Потри орешки в ладони.

Что произойдёт?

Ты захочешь почесать руку.

Почему?

Орешки плодов шиповника вызывают зуд, потому что они снабжены множеством мелких и тонких волосков.



Если хочешь знать больше

Плод дикой розы (шиповника) является сложным плодом. Он имеет особую форму — многоорешек, в котором орешки находятся в разросшемся цветоложе, вогнутом при созревании.

188. Вкуснота!

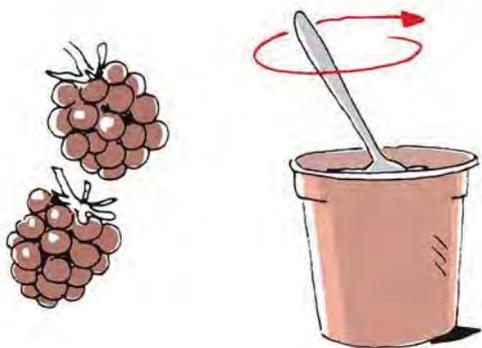
ПРОСТО

Потребуется:

- ягоды спелой ежевики
- 1 баночка биоюгурта
- немного ванильного сахара
- 1 миска
- 1 ложка

Выполнение:

1. Тщательно вымой ежевику.
2. Смешай ягоды ежевики с йогуртом и добавь немного ванильного сахара.



Что произойдёт?

Тебе очень захочется съесть этот ежевичный йогурт, и он быстро закончится!

Почему?

Ежевика содержит большое количество витамина С и провитамина А, которые увеличивают силы сопротивления организма болезням.

Если хочешь знать больше

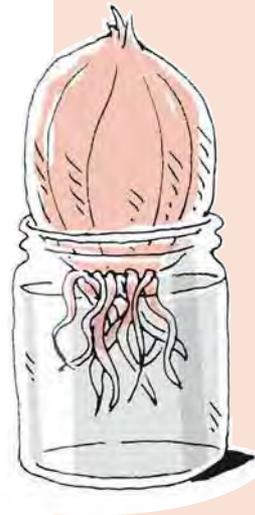
Ягоды ежевики — это плоды полкустарника ежевики. Цветок ежевики опыляется насекомыми. После оплодотворения цветки увядают и опадают. Рыльца, пестики и завязи вместе образуют плодолистик. Костянки плотно соединены с цветоложем и не отделяются от него также легко, как у малины. Из листьев ежевики многие готовят чай. Он помогает при желудочно-кишечных расстройствах и некоторых заболеваниях дыхательных путей.

189. Бороды из корней

ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ

Потребуется:

- 1 луковица
- 1 пустая банка, заполненная водой (диаметр горлышка банки должен быть примерно равным диаметру луковицы)



Выполнение:

1. Поставь луковицу на банку так, чтобы нижняя часть луковицы касалась воды.
2. Подожди несколько недель и в течение этого времени добавляй в банку воду.

Что произойдёт?

Из погруженной в воду части луковицы вырастают корни. Через них растения поглощают воду и ионы минеральных солей.

Почему?

Корни выполняют функцию водного и минерального питания растения.

Если хочешь знать больше

Луковица — видоизменённый, обычно подземный побег с сильно укороченным конусообразным стеблем (так называемым донцем) и мясистыми чешуевидными листьями. В съедобных листьях содержатся питательные вещества.

190. Молодые побеги

Потребуется:

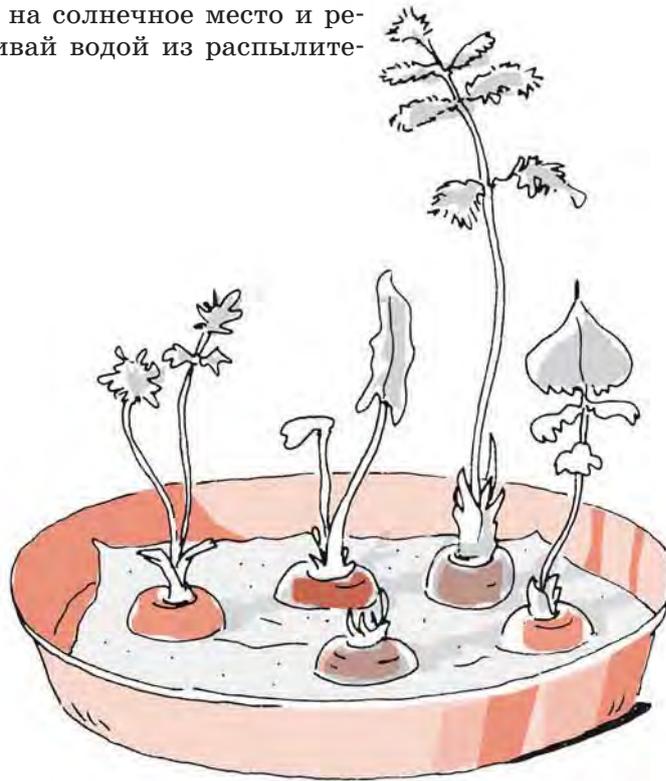
- проросшие корнеплоды редиски, редьки, моркови, петрушки, картофеля и др.
- 1 большое блюдо или тарелка
- бумажное полотенце, бумажные салфетки или вата
- 1 распылитель с водой

Выполнение:

1. Выложи бумажным полотенцем блюдо или тарелку.
2. Равномерно увлажни его из распылителя.
3. Срежь верхушки корнеплодов овощных растений.
4. Положи отростки овощей на влажное бумажное полотенце.
5. Поставь тарелку на солнечное место и регулярно опрыскивай водой из распылителя.

Почему?

Срезанные части побегов растений прорастают при достаточном количестве воды. В качестве источника энергии роста они используют накопленные в корнеплодах запасные вещества (например, у картофеля — крахмал), расщепляющиеся при потреблении кислорода. Если за это время появилось достаточно зелёных листьев, то в растении может происходить фотосинтез (см. с. 58, опыты 80 и 81), т. е. под действием света из углекислого газа и воды будут вырабатываться сахара.



Что произойдёт?

Через 2—3 дня на отростках появятся молодые побеги с мелкими листочками. Быстро, не правда ли?



191. Картофельный лабиринт

Потребуется:

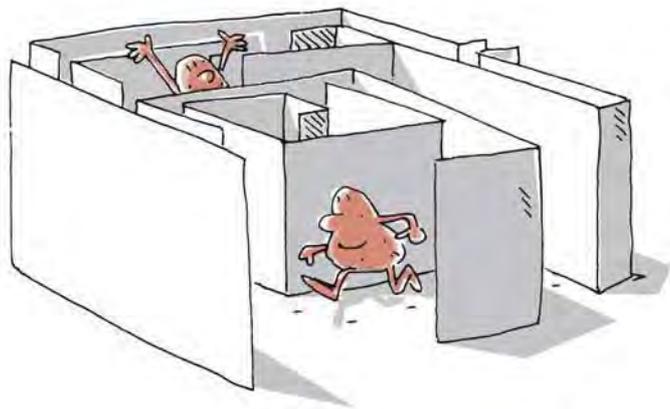
- 1 коробка из-под обуви с крышкой
- картон
- 1 небольшая пластмассовая ёмкость, заполненная землёй
- 1 картофелина с глазками
- скотч

Выполнение:

1. Положи картофелину в заполненную землёй ёмкость глазком вверх. Поставь ёмкость в угол обувной коробки.
2. При помощи картона и скотча сооруди в обувной коробке «лабиринт», как показано на рисунке.
3. В продольной стенке коробки, наиболее удалённой от ёмкости, сделай отверстие диаметром три сантиметра.
4. Закрой обувную коробку крышкой и поставь в солнечное место.

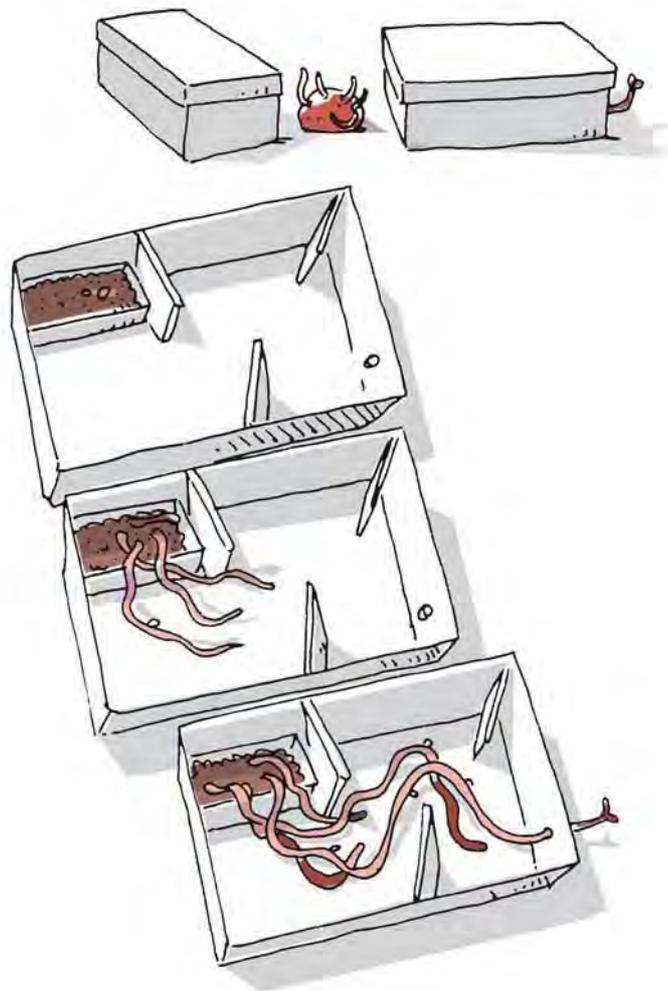
Что произойдёт?

Через несколько дней белые побеги картофеля продвинулись по лабиринту до отверстия и выйдут через него наружу. Здесь, на свету, побеги приобретут зелёную окраску, и на них появятся листья.



Почему?

Побег всегда растёт в направлении к свету, потому что благодаря ему может образоваться важный для питания растения аппарат фотосинтеза (хлорофилл и другие пигменты).



Если хочешь знать больше

Клубни картофеля выполняют не только запасающую функцию, но и служат для вегетативного размножения растения. Зелёные листья и плоды надземной части картофеля и клубни (если они долго лежали на свету и стали зелёными) содержат ядовитое вещество — соланин.

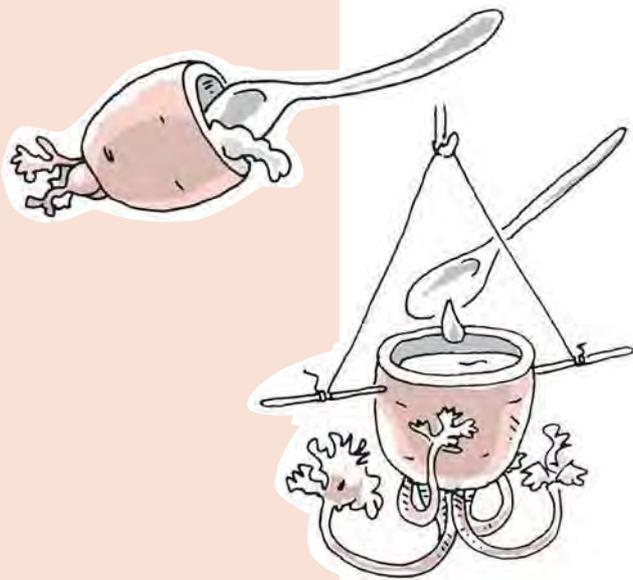
192. Люлька из морковки

Потребуются:

- 1 толстая морковь с ботвой
- верёвка
- 1 шпажка для шашлыка
- 1 нож
- 1 ложка

Выполнение:

1. Разрежь морковь в нескольких сантиметрах ниже толстого конца и выскреби сердцевину так, чтобы получилась небольшая чаша (см. рисунок).
2. Продень шпажку сквозь морковку и привяжи к обоим концам верёвку, как показано на рисунке.
3. Подвесь «морковный горшок» на солнечное окно и регулярно заполняй его водой.



Что произойдёт?

Хотя морковь висит вниз «головой», побеги через несколько дней начнут расти вверх.

Если хочешь знать больше

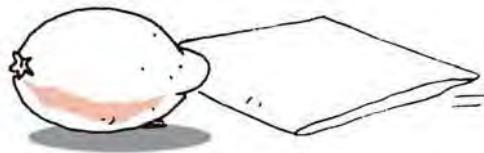
Побеги растут в направлении от центра Земли. Эту способность растений называют геотропизмом. Поскольку морковь висела почками вниз, то проросшие побеги повернулись, чтобы иметь возможность снова расти вверх.

193. Лимонная плесень

ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ

Потребуются:

- 1 лимон
- вода
- 1 пакет для замораживания



Выполнение:

1. Вымой лимон и положи его ещё влажным в пакет для замораживания.
2. Оставь пакет как минимум на неделю в тёплом тёмном месте.

Что произойдёт?

На лимоне появляется зелёная плесень.

Почему?

Плесневые грибы представляют собой скопление микроскопических грибков зеленовато-серого, желтовато-серого цвета. Они образуют пушистый налёт на продуктах питания, растительных остатках, других органических веществах. Некоторые виды используют в сыроварении и фармацевтике.



194. Быстрое размножение!

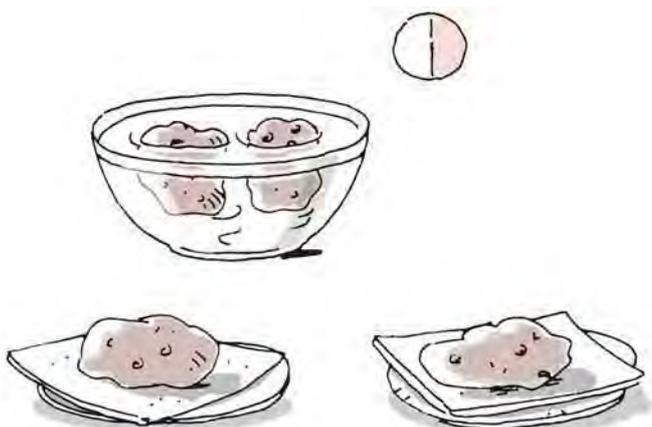
ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ

Потребуется:

- 2 старые (сморщенные) картофелины
- 1 ёмкость с водой
- 2 подставки или блюдца
- бумажные полотенца или салфетки
- 1 распылитель с водой

Выполнение:

1. Оставь обе картофелины в воде на несколько дней для набухания.
2. Накрой каждое блюдце бумажным полотенцем и увлажни его из распылителя.
3. Положи по картофелине на блюдца.
4. Одно блюдце поставь в солнечном месте, другое — в тёмном (например, в подвале).



Что произойдёт?

Примерно через 1—3 дня картофель прорастёт. У картофеля, который находился в темноте, появляются длинные, тонкие, белые побеги. У картофеля, который был освещён, появляются крепкие, короткие зелёные побеги и вскоре на них появятся листья. У картофеля, который долго лежал в ящике у тебя дома, тоже прорастают побеги.



Почему?

У картофеля, который находился в темноте, появляются длинные побеги, чтобы скорее выбраться на свет. Солнечный свет активизирует образование красящего вещества растений — хлорофилла, необходимого для фотосинтеза (см. с. 58, опыты 80 и 81), и создания собственной питательной среды.

Если хочешь знать больше

У растений наблюдается две формы размножения: половое (т.е. в результате опыления, оплодотворения) и бесполое (с помощью ризомов (земляных побегов), отростками, стелющимися по земле). Например, у земляники каждый второй узел побега выпускает корни, а затем новый ус. Луковицы и клубни — это подземные побеги, накапливающие питательные вещества. Картофель можно вырастить из части клубня с одним или несколькими «глазками». В глазках находятся почки, которые дают новые побеги.



195. «Пушистое» яблоко

Потребуется:

- 1 спелое яблоко
- 1 нож
- 2 блюдца
- 1 пакет для замораживания или стеклянная миска

Выполнение:

1. Ножом разрежь яблоко пополам и положи половинки на блюдца.
2. Одно блюдце поставь в пакет для замораживания или накрой стеклянной миской, чтобы вода не испарялась так быстро.

Что произойдёт?

На половинке яблока в пакете или под миской появилась плесень. Плесень вызывает отращивание, но ведь ты же хотел поставить опыт с плесенью, да? Вторая (не накрытая) половинка яблока высохла, но плесени на ней нет.

Почему?

Плесневые грибки развиваются при определённых условиях — наличии тепла и влаги. Они могут хорошо развиваться в закрытой ёмкости, потому что вода не испаряется.



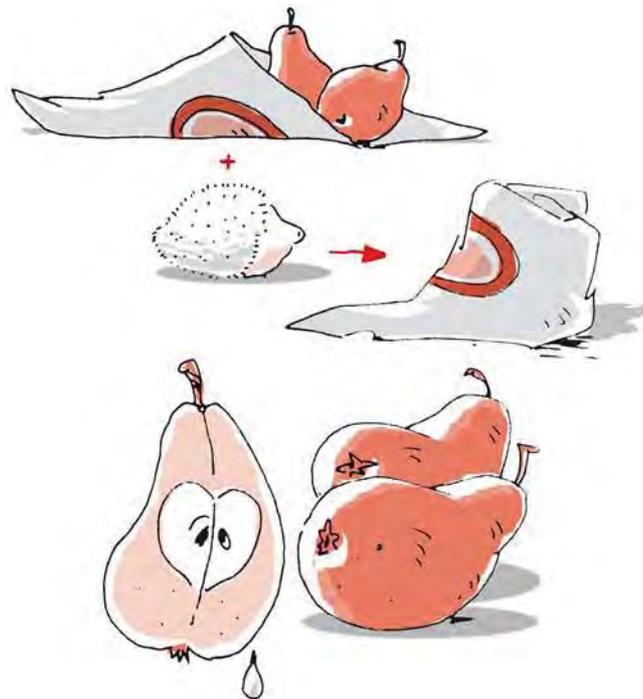
196. Аттестат зрелости

Потребуется:

- 1 пакет незрелых фруктов (например, груш, персиков, слив)
- 1 лимон, покрытый плесенью

Выполнение:

Положи лимон с плесенью в пакет с фруктами.



Что произойдёт?

Фрукты дозреют.

Почему?

Плесневые грибки, растущие на кожуре лимона, выделяют газ этилен. Он ускоряет созревание других фруктов. Прежде чем их съесть, тщательно вымой под проточной водой!

Если хочешь знать больше

Этилен — это бесцветный газ. Он в незначительных количествах образуется в тканях растений, но в основном его получают искусственным путём. Этилен ускоряет созревание плодов. Используют для дозревания сорванных раньше времени апельсинов, лимонов и бананов.

197. Травяные духи

ПРОСТО

Потребуется:

- 1 пучок сильно пахнущих трав (например, базилика, тимьян, мята)
- 1 пакет для замораживания
- 1 ассистент



Выполнение:

1. Положи травы в пакет и прочно завяжи его.
2. Взяв пакет, перейди с ассистентом в другую комнату. Попроси его отойти от тебя на расстояние около двух метров.
3. Встряхни пакет и спроси ассистента, ощущает ли он какие-либо запахи (он не чувствует запаха трав).
4. Достань травы из пакета и снова встряхни их.



Что произойдёт?

Ассистент почувствует аромат трав и, вероятно, произнесёт что-то вроде: «Ах, как вкусно пахнет!»

Почему?

Травы содержат ароматические вещества. При дыхании ароматные молекулы попадают на рецепторы слизистой носа и проходят идентификацию.



198. Волнующий аромат

Потребуется:

- луковица
- вода
- 1 нож
- 1 глубокая тарелка
- мелкая пудра рассыпью (например, детский тальк)

Выполнение:

1. Налей в глубокую тарелку воды.
2. Высыпи щепотку талька в тарелку на ровную поверхность воды.
3. Отрежь ножом кусочек лука и подержи его над тальком.

Что произойдёт?

Кажется, будто тальк движется и на его поверхности появляются дырки.

Почему?

Наверное, ты подумал: «А не твои ли только что возникшие магические силы привели тальк в движение?» Увы, но это сделали ароматические молекулы лука!



199. Зажми нос!

Потребуется:

- 1 ассистент
- 1 кусочек очищенного яблока
- 1 варёная очищенная картофелина
- 1 варёная морковь
- 1 чайная ложка
- 1 платок или шарф
- 3 мелкие тарелки
- 1 вилка



Выполнение:

1. На первую тарелку положи яблоко, на вторую — картофель, на третью — морковь. Измельчи их вилкой.
2. Завяжи глаза ассистенту шарфом и попроси его зажать нос.
3. Дай ему немного еды с каждой тарелки и после каждой ложечки спрашивай, что он только что попробовал.

Что произойдёт?

Испытуемый не сможет определить или сможет определить лишь с большим трудом, что он только что попробовал.



Почему?

На языке находятся рецепторы вкуса, отвечающие за восприятие сладкого, солёного, горького и кислого. Более тонкие вкусовые оттенки мы определяем с помощью обоняния. С зажатым носом испытуемый не может ощущать никакие запахи, поэтому и не может определить, что он только что попробовал.

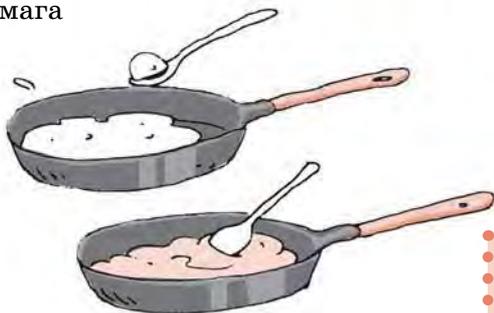
Маленькая кухонная химия

200. Карамельки

Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуется:

- 3 столовые ложки сахара
- 1 сковорода
- 1—2 столовые ложки сливочного масла
- пекарская бумага
- 1 половник
- несколько капель воды



ОСТОРОЖНО!



Выполнение:

1. Расстели на столе кусок пекарской бумаги.
2. Насыпь на сковороду сахар, добавь немного воды и масла.
3. Нагревай всё это медленно и осторожно, чтобы не пригорело.
4. Когда масло и сахар расплавятся и превратятся в желтоватую массу, выложи всю массу на пекарскую бумагу.

Что произойдёт?

Через несколько минут масса застынет. Ты можешь расколоть её на куски или разрезать на конфеты; наверное, они тебе покажутся довольно-таки вкусными — но не съешь сразу всё!

Почему?

Из отдельных компонентов: сахара, масла и воды в результате нагрева получилась карамельные конфеты. Карамельная масса не обладает свойствами исходных компонентов (сахара, воды и масла).

Если хочешь знать больше

Важная информация для начинающих химиков: все вещества состоят из более мелких частиц (молекул, ионов, атомов). Долгое время считалось, что атом является наименьшей неделимой частицей. Тем не менее учёные, занимающиеся атомной физикой, подтвердили, что в состав атомов входят ещё более мелкие частицы — протоны, электроны и нейтроны. Протоны и электроны электрически заряжены. Протоны заряжены положительно, электроны — отрицательно. Нейтроны электрически нейтральны. Протоны и нейтроны находятся в ядре атома, вокруг которого по орбитам вращаются электроны, образуя электронные облака. Число протонов в ядре атома каждого элемента соответствует числу электронов. Атом электрически нейтрален, потому что противоположные заряды протонов (+) и электронов (–) нейтрализуют друг друга. Атом является наименьшим носителем свойств химического элемента (т.е. вид атомов с одинаковым числом протонов и электронов). Каждый химический элемент имеет своё название и символ, которые приводятся в Периодической системе элементов. Некоторые атомы могут терять или приобретать электроны. В этом случае они становятся электрически заряжены и называются ионами. Разноимённо заряженные ионы притягиваясь образуют кристаллические решётки, например, у поваренной соли. Нейтральные атомы могут объединяться как в кристаллические решётки, например железо, так и в молекулы (разнообразные жидкости, газы, твёрдые тела).

201. «Тост за тостер»!

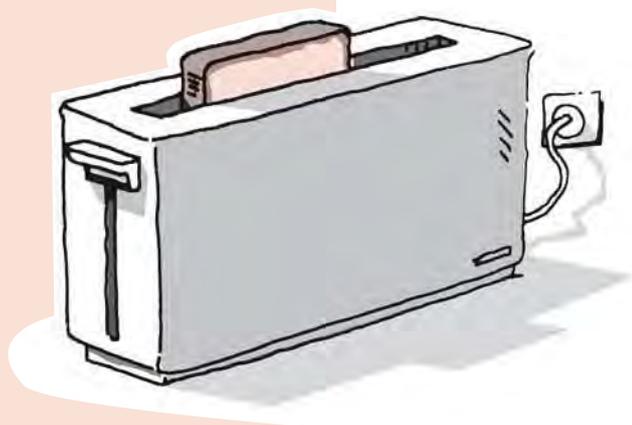
ПРОСТО

Потребуется:

- 1 тостер
- 1 кусочек белого хлеба

Выполнение:

1. Поставь белый хлеб во включённый тостер.
2. Когда хлеб будет готов, достань его.



Что произойдёт?

Белый хлеб подрумянится. Если ты его немного передержал, в некоторых местах он совсем почернел.

Почему?

Хлеб относится к продуктам питания, являющихся основным источником углеводов. Углеводы формально состоят из углерода и воды (соединения водорода и кислорода), за что и получили своё название.

Если очень сильно нагреть хлеб, то углевод превратится в чёрный уголь (или сажу) и воду (оксид водорода), которая в виде пара переходит в воздух.

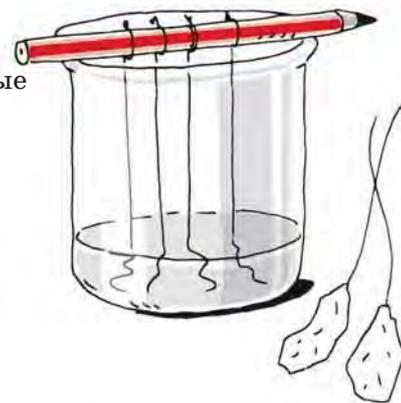


202. Самодельный крупнокристаллический сахар

ТРЕБУЕТ МНОГО ВРЕМЕНИ

Потребуется:

- примерно 125 мл горячей воды
- 2 чашки сахара
- 1 банка для консервирования
- 1 столовая ложка
- 1 карандаш
- хлопчатобумажные нитки



Выполнение:

1. Налей горячей воды в банку для консервирования и добавь как можно больше сахара, но так, чтобы он полностью растворился, не оставаясь на дне банки.
2. К карандашу привяжи несколько ниток.
3. Положи карандаш на банку так, чтобы нитки опустились в воду.
4. Поставь банку в тёплое место на два дня или более.

Что произойдёт?

На нитке появятся кристаллы сахара. Самодельный крупнокристаллический сахар готов!

Почему?

Нитки намокают в растворе. Вода испаряется, а на нитке остаются кристаллы сахара.

Если хочешь знать больше

Углеводы также называют сахарами. Например, белый сахар, который ты используешь каждый день, у химиков называется сахароза. Он состоит из остатков молекул виноградного (глюкозы) и фруктового сахара (фруктозы), соединённых между собой.

203. Горящий сахар

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

- 2 кусочка сахара
- мелкая тарелка
- спички
- пепел (например, от сигареты)

Выполнение:

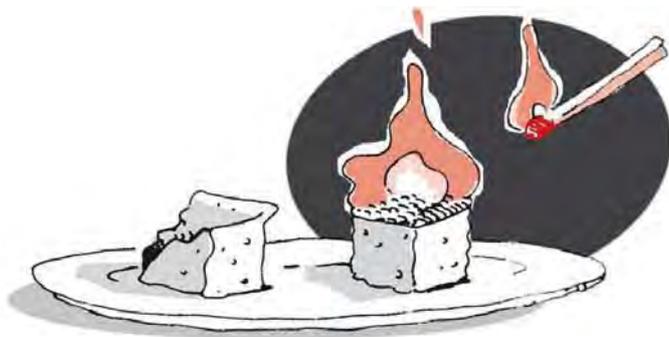
1. Положи один кусочек сахара на тарелку и попробуй его поджечь. (Не получается, сахар сразу же плавится и превращается в карамель коричневого цвета.)
2. Положи на тарелку второй кусочек сахара. Посыпь его щепоткой пепла и разотри пепел на сахаре.
3. Подожги второй кусочек сахара.

Что произойдёт?

Сахар воспламеняется и горит бледно-голубым пламенем.

Почему?

Пепел поддерживает процесс горения и при этом не изменяется. Таким образом, пепел играет роль катализатора.



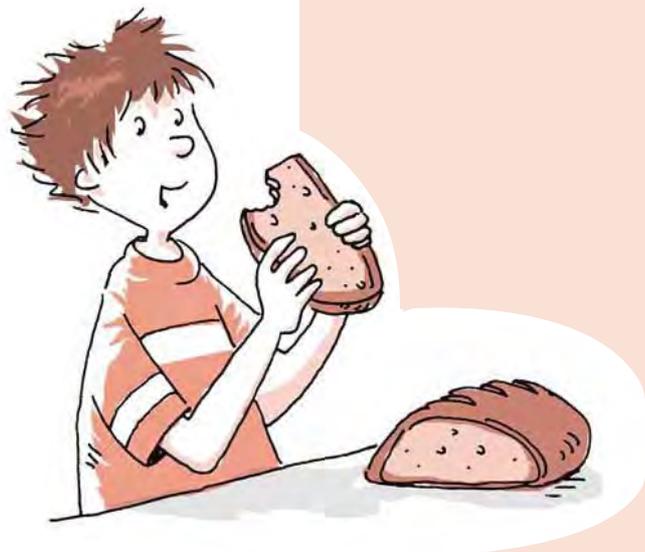
Если хочешь знать больше

Катализатор — это вещество, ускоряющее химическую реакцию. При этом сам в реакции не участвует.

204. Сладкий хлеб

Потребуется:

- 1 кусочек хлеба



Выполнение:

Откуси немного хлеба и тщательно и долго жуй его, прежде чем проглотить. Обрати внимание на его вкус перед тем, как начать жевать, и перед тем, как проглотить.

Что произойдёт?

Сначала вкус хлеба будет скорее солёным, а после длительного жевания — сладким.

Почему?

Содержащийся в слюне фермент преобразовал содержащийся в хлебе крахмал в простой сахар (мальтозу). Поэтому хлеб, если его долго жевать, становится сладким на вкус.

Если хочешь знать больше

Ферменты — это катализаторы белковой природы, ускоряющие химические реакции в живых организмах. Ферменты, расщепляющие крахмал, называются амилазами.

205. Синяя мука

Тебе понадобится помощь взрослых!

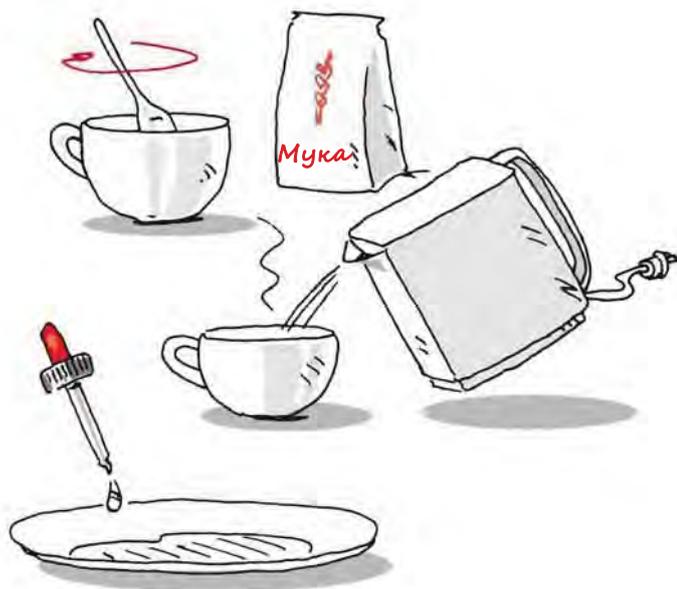
ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- раствор иода из домашней аптечки
- пищевой краситель или капсула с чернилами
- мука
- тёплая и холодная вода
- 1 столовая ложка
- 1 чашка
- 1 тарелка

Выполнение:

1. Смешай в чашке столовую ложку муки с небольшим количеством холодной воды.
2. Добавь в чашку горячей воды.
3. Остуди смесь, выложи одну столовую ложку этой смеси на тарелку и добавь несколько капель раствора иода.



Что произойдёт?

Ты можешь спокойно поверить своим глазам: смесь окрашивается в синий цвет.

Почему?

В муке содержится крахмал, который под действием раствора иода изменяет окраску. Таким образом крахмал может быть легко обнаружен.



Если хочешь знать больше

Крахмал относят к полисахаридам, т.е. углеводам. Молекула крахмала очень «длинная» и состоит из десятков или сотен остатков молекул простых сахаров, соединённых между собой. Такие молекулы обычно называют полимерами. Крахмал — природный полимер. Он содержится прежде всего в накопительных органах зелёных растений (корнях, побеге), в плодах и семенах. Крахмал является одним из наиболее важных питательных веществ зерна и муки, а также используется для изготовления клейстера и бельёвого крахмала. Иод — жизненно важный микроэлемент, который содержится в щитовидной железе для образования гормона трийодтиронина. В небольших количествах иод содержится в морской воде в форме солей (иодидов и иодатов). Чистый иод — это твёрдое вещество с тёмно-серо-фиолетовым металлическим блеском, температура плавления которого составляет 113,5 °С. В жидком состоянии он коричневого цвета и очень плохо растворяется в воде, а вот в эфире, спирте и бензоле — хорошо. В высоких концентрациях пары иода раздражают глаза и слизистую оболочку. В быту и в медицине используют так называемую иодную настойку — 5% -й раствор иода в спирте. При обнаружении крахмала при помощи иода (иодистого калия) атомы иода, взаимодействуя с молекулами крахмала, вызывают изменение окраски на сине-фиолетовое.

206. Дрожжевое тесто и воздушный шарик

Потребуется:

- 1 пластиковая бутылка
- тёплая вода
- 3 чайные ложки дрожжей
- 2 чайные ложки сахара
- 1 воздушный шарик

Выполнение:

1. Высыпи дрожжи и сахар в бутылку и налей в неё тёплой воды.
2. Надень воздушный шарик на бутылку и подожди один час.

Что произойдёт?

Жидкость пенится, воздушный шарик надувается как будто бы сам по себе.

Почему?

Дрожжи — это грибки, которые питаются сахарным раствором и вырабатывают при этом углекислый газ. В бутылке в процессе жизнедеятельности дрожжей образуется газ, который поднимается вверх и надувает воздушный шарик.



Если хочешь знать больше

При приготовлении хлеба и некоторых спиртных напитков используют дрожжи. Они расщепляют в хлебе крахмал, сначала превращают его в сахар, а затем — в углекислый газ. Тесто при брожении «поднимается», т. е. увеличивается в объёме за счёт образования углекислого газа. Ты можешь проследить за таким «подъёмом» теста, когда твои мама или папа пекут пирог из дрожжевого теста.

207. Тайнопись из муки

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

- мука
- вода
- лимонный сок
- раствор иода с пипеткой (из аптеки)
- мерный стакан
- 1 столовая ложка
- 1 тарелка или миска
- бумажные полотенца
- 2 ватные палочки



Выполнение:

1. Налей в мерный стакан 60 мл воды.
2. Насыпь в тарелку одну столовую ложку муки, добавь воды и всё хорошо перемешай ложкой.
3. Опустив ватную палочку в раствор и что-нибудь напиши ею на бумажном полотенце. (После высыхания надпись станет невидимой.)
4. Второй ватной палочкой, смоченной иодом, коснись места, где ты сделал надпись.
5. Немного подожди, затем нанеси туда же несколько капель лимонного сока.

Что произойдёт?

Надпись из муки под действием иода приобретает сине-чёрный цвет и станет видимой. После попадания на неё лимонного сока надпись снова исчезает. Что значит это открытие для тебя как потенциального маленького Шерлока Холмса, мне не надо тебе специально объяснять, не правда ли?

Почему?

Иод вступает в реакцию с содержащимся в муке крахмалом, а содержащаяся в лимонном соке аскорбиновая кислота, в свою очередь, соединяется с иодом. Образуется новое бесцветное соединение, надпись снова становится невидимой.



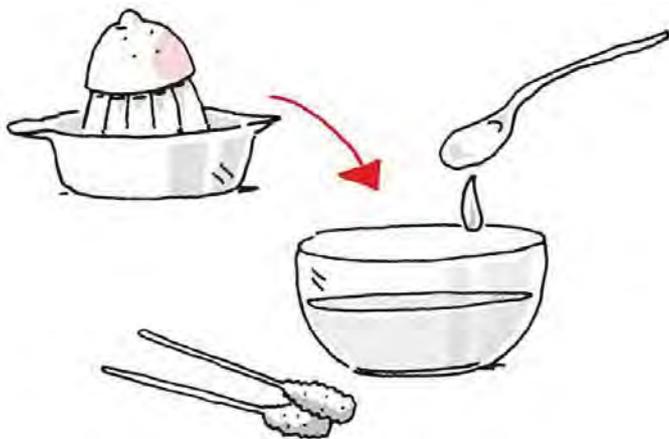
208. Чернила привидений

Потребуются:

- лимон
- соковыжималка для лимона
- 1 небольшая тарелка или блюдце
- вода
- 1 ложка
- ватные палочки
- белая бумага
- лампа

Выполнение:

1. Выжми и вылей сок лимона в тарелку. Разбавь его небольшим количеством воды и размешай ложкой.
2. Опusti ватную палочку в сок и сделай надпись на белой бумаге. (После высыхания сделанная тобой надпись станет невидимой.)
3. Нагрей бумагу, поднеся её к настольной лампе.



Что произойдёт?

Надпись снова станет видимой, и теперь ты с чистой совестью можешь основать клуб детективов.

Почему?

Лимонный сок содержит соединения углерода. Растворённые в воде, эти соединения бесцветны, а при нагревании разрушаются, и образуется уголь.



Если хочешь знать больше

Издавна соединения углерода (такие как сахар (декстроза), масло, мёд (фруктоза), пищевой уксус) получили название органических соединений, потому что они встречаются в организмах животных и растений, принимают участие в жизненных процессах или являются продуктами жизнедеятельности или распада организмов. В отличие от органических соединений такие вещества, как песок, глина, минералы, вода, поваренная соль (хлорид натрия), оксиды углерода, угольная кислота и её соли, встречаются в неживой природе, и получили название неорганических веществ.



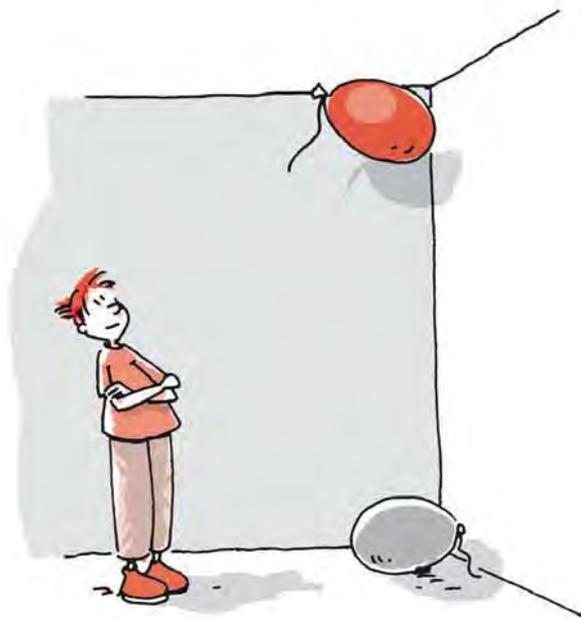
209. Какой шарик полетит?

Потребуется:

- 1 воздушный шарик, надутый гелием
- 1 надутый воздушный шарик

Выполнение:

Отпусти шарик в своей комнате.



Что произойдёт?

Воздушный шарик, надутый гелием, поднимется к потолку и там и останется. Надутый шарик лежит на полу.

Почему?

Внутри первого воздушного шарика находится гелий — этот газ легче воздуха, поэтому шарик поднимается вверх.

Если хочешь знать больше

Гелий — инертный газ, т.е. он может вступать в реакцию с другими элементами только в исключительных условиях. Гелий является самым лёгким после водорода веществом.



210. Не ржавеет!

ПРОСТО

Потребуется:

- 3 банки для варенья
- холодная и горячая вода
- растительное масло
- 3 железных гвоздя
- тонкая наждачная бумага



Выполнение:

1. Потри гвозди тонкой наждачной бумагой, чтобы удалить промышленное средство антикоррозионной защиты.
2. Налей в две банки холодную воду, в третью — горячую.
3. Добавь немного масла в горячую воду.
4. Опусть один гвоздь в банку с холодной водой, второй — в горячую масляно-водную смесь. Натри третий гвоздь маслом и опусть его в последнюю банку с холодной водой.

Что произойдёт?

Гвоздь в первой банке с чистой водой через несколько дней заржавеет. Гвозди в двух других банках останутся без изменений, т. е. они ржавеют с гораздо меньшей скоростью.

Почему?

Ржавчина появляется в результате реакции кислорода, содержащегося в воде, с железом. Масляная плёнка на гвозде защищает железо от взаимодействия с кислородом. В банке с горячей водой кислорода нет, потому что он освобождается при нагревании. Во избежание повторного обогащения воды кислородом через некоторое время в результате процессов диффузии в воду было добавлено масло. Оно плавает на поверхности воды и препятствует проникновению воздуха. Поэтому и в этой банке гвоздь не ржавеет.

Если хочешь знать больше

Оксид — это химическое соединение элементов с кислородом. Химический процесс, во время которого из соединения удаляется кислород, называется восстановлением.



211. Твоя собственная соляная продукция

Потребуются:

- соль
- 2 стакана или чашки
- 1 хлопчатобумажная нитка
- тёплая вода
- 1 блюдце
- 1 ложка

Выполнение:

1. Налей тёплую воду в оба сосуда и поставь их рядом на освещённый подоконник.
2. Насыпь в оба стакана столько соли, перемешивая её, чтобы она уже больше не растворялась, но при этом была растворена.
3. Опустит в каждый сосуд конец нитки и поставь между ними блюдце так, как показано на рисунке.

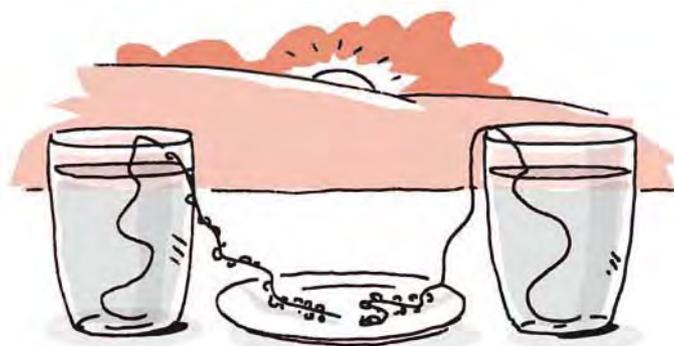


Что произойдёт?

Уже на следующий день на нитке появятся кристаллы соли.

Почему?

Солёная вода пропитывает хлопчатобумажную нитку. Вода испаряется и на нитке остаются кристаллы соли.



Если хочешь знать больше

Поваренная соль — это белые кристаллы. В состав поваренной соли входят положительно заряженные ионы натрия и отрицательно заряженные ионы хлора. Химическое название поваренной соли — хлорид натрия. Ионы натрия и хлорида связаны в так называемой ионной решётке, т. е. в огромной сети, кристалле соли.



212. Масляная вода

Потребуется:

- 2 столовые ложки воды
- 2 столовые ложки растительного масла
- пищевой краситель или сок краснокочанной капусты
- 1 бутылка с пробкой

Выполнение:

1. Окрась воду пищевым красителем или окрашенным соком капусты.
2. Налей в бутылку две столовые ложки окрашенной воды и две столовые ложки масла, закрой её и хорошо взболтай.
3. Поставь бутылку на стол.



Что произойдёт?

Хотя масло и смешается с водой при взбалтывании, но потом они снова разделяются: масло — верхний слой, вода — нижний.

Почему?

Масло и вода смешиваются, но настоящего раствора не образуют, т.е. они не растворяются друг в друге. Масло лучше растворяется в подобных ей жидкостях (т.е. имеют такие же характеристики как и само масло). Масло образует верхний слой жидкости, потому что оно легче. Например, это же ты наблюдал, когда ел суп: на поверхности бульона плавают капли жира, нерастворимые в воде (бульоне).

Если хочешь знать больше

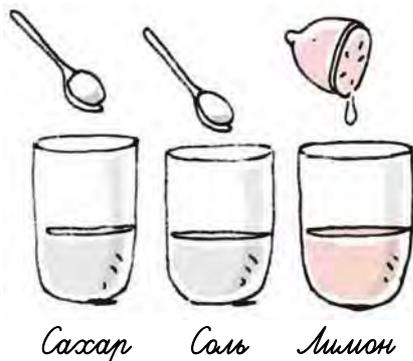
Жиры — это природные органические соединения, представляющие собой сложные эфиры, образованные глицерином и жирными кислотами. Большинство жиров плавятся при температуре 37 °С. Сало (жир животного происхождения) плавится при температуре 30—45 °С. Масла (растительные жиры) становятся жидкими уже при комнатной температуре. Все виды жиров — растительного и животного происхождения — это натуральные жиры. К ним относятся смеси различных жировых соединений. Например, масло состоит из олеиновой, пальмитиновой, стеариновой, миристиновой, масляной и других жирных кислот. Каждая из них содержит атомы углерода, водорода и кислорода в определённой последовательности и количестве. Молекулы, которые легко растворяются в воде, называются гидрофильными (любящими воду). В них есть зоны с относительно положительным и относительно отрицательным зарядом, притягивающие молекулы воды и тем самым вступающие между собой в конкуренцию по притяжению молекул воды. Гидрофильные вещества могут быть твёрдыми (например, поваренная соль, сахар), жидкими (например, спиртные напитки) или газообразными (например, углекислый газ в минеральной воде). Жир, масло и сало не имеют полярности, т.е. не являются положительно или слабо отрицательно заряженными, и поэтому не растворяются в воде. Они гидрофобны (боятся воды). Молекулы воды притягивают друг друга и отталкивают молекулы масла. Поэтому вода скатывается по жирной поверхности и капельки жира накапливаются на поверхности воды.



213. Дело вкуса

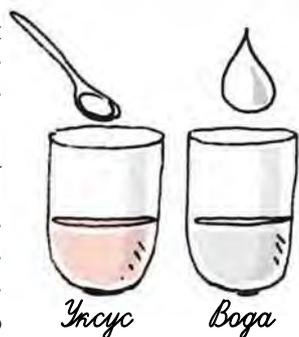
Потребуется:

- 5 стаканов
- лимонный сок
- уксус
- соль
- сахар
- вода



Выполнение:

1. Добавь в один стакан столовую ложку сахара, в другой — столовую ложку соли, налей в оба стакана воды.
2. В третий стакан добавь немного лимонного сока, в четвёртый — несколько капель уксуса и разбавь жидкости небольшим количеством воды.
3. В пятый стакан налей только воду.
4. Попробуй по половине чайной ложки жидкости из каждого стакана и обрати внимание на то, какие из них кислые на вкус.



Что произойдёт?

Раствор сахара — сладкий, раствор соли — солёный, уксус и лимонный сок — кислые, вода не имеет вкуса, её вкус нейтральный.

Если хочешь знать больше

Лимонный сок и уксус кислые на вкус, как и любой другой водный раствор кислоты. Даже если жевать что-нибудь сладкое, во рту появляются слабые кислоты, которые могут повредить зубную эмаль. Слюна — имеет слабощелочную среду. Щелочной раствор — это водный раствор основания. Она может нейтрализовать во рту кислоту. При нейтрализации кислоты основанием (щёлочью) образуется вода и соль.

214. Где соль?

Потребуется:

- 1 столовая ложка соли
- 1 столовая ложка белой муки
- 1 вода
- 2 блюдца

Выполнение:

1. Налей воду в блюдца.
2. В одно — добавь соль, в другое — муку.

Что произойдёт?

Мука останется на дне блюдца, соль исчезнет, т. е. станет невидимой.

Почему?

Мука в воде не растворяется и оседает на дне. Соль в воде растворяется.



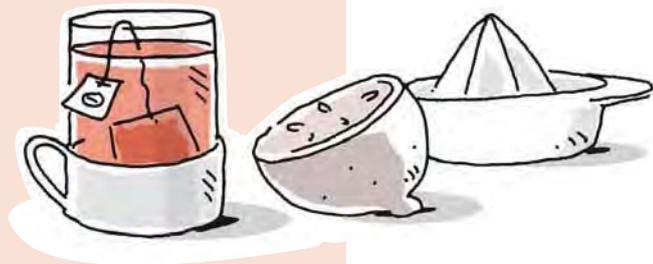
215. Аристократическая бледность

Потребуется:

- 1 чашка чёрного чая
- 1/2 лимона
- 1 соковыжималка

Выполнение:

Отжми лимон и вылей сок в чай.



Что произойдёт?

Лимон (почти) обесцвечивает чай.

Почему?

Лимонная кислота вступает в химическую реакцию с содержащимся в чае красящим веществом и осветляет, «обесцвечивает» чай.



216. «Обуглилось!»

Потребуется:

- 1 банка краснокочанной капусты
- бумажные полотенца
- 1 большая банка для консервирования с широким горлышком
- 1 тарелка
- 1 сито



Выполнение:

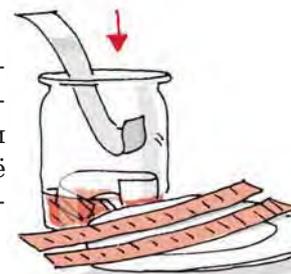
1. Слей сок краснокочанной капусты через сито в пустую банку для консервирования.
2. Из бумажного полотенца вырежи две полоски шириной ~5 см.
3. Положи полоски в сок краснокочанной капусты и оставь их там примерно на одну минуту.
4. Достань полоски и положи их на тарелку, оставь для высыхания.

Что произойдёт?

Бумажные полоски пропитываются соком капусты и могут быть использованы в качестве индикатора (для определения кислотности, основности или определения водородного показателя). При помощи этих полосок бумаги можно определить, является ли раствор кислотным или щелочным. Красящие вещества, которые меняют свой цвет под действием кислот и щелочей, называют индикаторами.

Почему?

Краснокочанная капуста содержит красящее вещество, изменяющее свой цвет при действии кислот или щелочей. Поэтому её можно использовать как индикатор.



Если хочешь знать больше

Водородный показатель характеризует среду раствора, т.е. концентрацию ионов водорода. Шкала значений водородного показателя составляет от 0 до 14,0. Показатель нейтрального вещества — 7,0, кислот — ниже 7,0, щелочей — более 7,0.

217. Зелёное молоко?

Потребуется:

- несколько бумажных стаканчиков
- сок краснокочанной капусты
- уксус
- разные (жёлтого цвета) фруктовые соки
- мыльная вода или раствор жидкости для мытья посуды
- молоко



Выполнение:

1. Поставь по одному бумажному стаканчику для каждой жидкости, с которой ты будешь проводить опыт.
2. Налей в каждый стаканчик по одной чайной ложке сока краснокочанной капусты.
3. Добавь туда же по 1—2 столовой ложке каждой жидкости, с которой ты проводишь опыт.

Что произойдёт?

Кислотные жидкости перекрашиваются в розовый цвет, основные — в зелёный. Эксперимент выглядит очень красиво!

Почему?

Сок краснокочанной капусты содержит красящее вещество, которое меняет свой цвет под действием кислот или щелочей. При значении водородного показателя ниже 7,0 (кислая среда) сок краснокочанной капусты окрашивается в розовый цвет, выше 7,0 (щелочная среда) — в зелёный. В кислой среде красящее вещество сока краснокочанной капусты вступает в реакцию с положительными ионами водорода. Они вызывают окрашивание в розовый цвет.

218. Индийские пряности

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

- 1 столовая ложка куркумы (индийская пряность)
- 1 чашка с водой
- 1 ложка
- полоски бумажного полотенца, шириной 5 см

Выполнение:

1. Добавь в воду куркуму и хорошо перемешай жидкость.
2. Опусти полоски полотенца в золотисто-коричневую жидкость и оставь их там примерно на одну минуту.
3. Достань полоски, положи их на тарелку и оставь сушиться.

Что произойдёт?

Бумажные полоски пропитаются соком и могут быть как кислотно-щелочной индикатор (см. с. 152, опыт 216).



Почему?

Раствор куркумы содержит красящее вещество, которое меняет свой цвет под действием кислот или щелочей. В очень кислых растворах он окрашивается в жёлтый цвет, в основных — в красновато-коричневый. В кислой среде красящее вещество раствора куркумы вступает в реакцию. Индикатор окрашивается в жёлтый цвет.

219. Игры с водой

Потребуются:

- несколько бумажных стаканчиков
- вода из пруда
- дождевая вода
- водопроводная вода
- вода из лужи
- раствор средства для мытья посуды
- пекарский порошок, растворённый в воде
- лимонный сок
- самодельная индикаторная бумага (см. с. 152 и 153, опыты 216 и 218)

Выполнение:

1. Налей в каждый бумажный стаканчик жидкость, с которой ты будешь проводить опыт.
2. Опусти полоску индикаторной бумаги.

Что произойдёт?

Полоски индикаторной бумаги окрашиваются в разные цвета.



Почему?

Бумага, пропитанная соком краснокочанной капусты, окрашивается в кислых жидкостях в розовый цвет, в основных жидкостях — в зелёный. Бумага, пропитанная раствором куркумы, окрашивается в очень кислых растворах в жёлтый цвет, в основных — в красновато-коричневый. Раствор пекарского порошка имеет щелочную среду, лимонный сок — кислота. Вода из разных источников может иметь кислую или щелочную реакцию. Иногда приходится проводить (более чувствительные) тесты, чтобы определить качество воды в реке или в озере.

220. Магический шар

ПРОСТО



Потребуются:

- 1 пустая бутылка
- 1 воздушный шарик
- 1 мерный стакан
- вода
- 1 чайная ложка пекарского порошка
- 1 соломинка для коктейля
- 1/2 лимона
- соковыжималка

Выполнение:

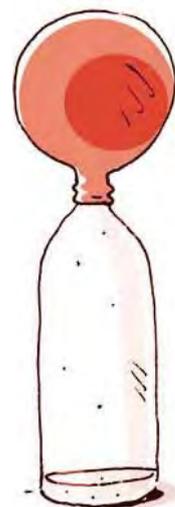
1. Надув воздушный шарик, чтобы растянуть его. Затем снова выпусти из него воздух.
2. Выжми сок лимона.
3. Отмерь мерным стаканом 30 мл воды и вылей её в бутылку.
4. Добавь одну чайную ложку пекарского порошка и хорошо перемешай соломинкой.
5. Вылей в бутылку лимонный сок и быстро надень воздушный шарик на горлышко бутылки.

Что произойдёт?

Шарик сам надувается, а ты можешь побережь своё дыхание, и голова при этом не закружится.

Почему?

Лимонный сок — это раствор кислоты. Растворённый в воде пекарский порошок имеет щелочную среду. В результате реакции кислоты с гидрокарбонатом (кислые соли угольной кислоты) образуется углекислый газ. Он поднимается вверх и растягивает воздушный шарик.



221. Суперлимонад

Потребуется:

- 1 лимон
- 1 соковыжималка
- 1 мерный стакан
- вода
- 1 стакан для питья
- 1 чайная ложка пекарского порошка
- 1 ложка или соломинка
- 1—2 чайные ложки сахара



Выполнение:

1. Выжми лимон и вылей сок в мерный стакан.
2. Добавь такое же количество воды и вылей смесь в стакан для питья.
3. Добавь в стакан одну чайную ложку пекарского порошка и хорошо перемешай.

Что произойдёт?

Напиток пенится, и тебе сразу же захотелось пить, правда?



Почему?

При взаимодействии лимонного сока с раствором пекарского порошка происходит реакция, в результате которой образуется вода углекислый газ. Пузырьки газа образуют пену на поверхности раствора. Если в напиток добавить сахар, у напитка будет вкус лимонада.

222. «Надкуси кислое яблоко»

Потребуется:

- 1 лимон
- 1 соковыжималка
- 1 яблоко
- 2 тарелки
- 1 нож

ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ



Выполнение:

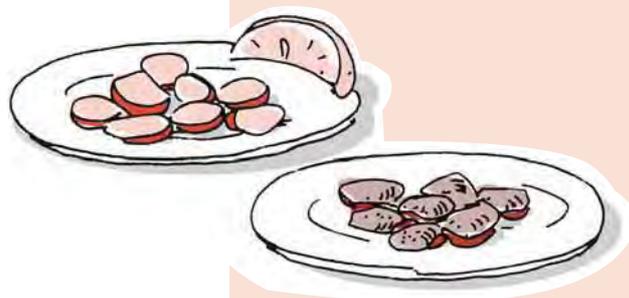
1. Выжми сок лимона.
2. Отрежь несколько кусочков яблока и разложи их на две тарелки.
3. Сбрызгни кусочки яблока на одной из тарелок лимонным соком и оставь на несколько часов.

Что произойдёт?

Мякоть сбрызнутых лимонным соком кусочков яблока сохранила свой цвет. Необработанные кусочки яблока стали коричневыми.

Почему?

Мякоть яблока на воздухе темнеет, потому что находящиеся в ней вещества вступают в реакцию с кислородом воздуха. Этот процесс называется окислением (см. с. 148, опыт 210). Лимонный сок препятствует окислению. Поэтому цвет мякоти яблока не меняется.



223. Средство для чистки денег

Потребуется:

- 1 лимон
- 1 соковыжималка
- 1 блюдце
- старые медные монеты



ПРОСТО

Выполнение:

1. Выжми лимонный сок и вылей его на блюдце.
2. Опустит в мисочку медную монету и оставь в лимонном соке как минимум на 5 минут.

Что произойдёт?

Монета блестит и снова выглядит, как новая.

Почему?

Лимонная кислота удаляет налёт на старых медных монетах — окись меди. Между прочим, такое же действие, как и лимонный сок, оказывают уксус и разбавленная серная кислота.

224. «Лак для ногтей»

Потребуется:

- 2 лимона
- 1 щепотка соли
- 1 соковыжималка
- 1 блюдце
- 10—20 старых медных монет
- 1 большой «новенький» железный гвоздь
- наждачная бумага

Выполнение:

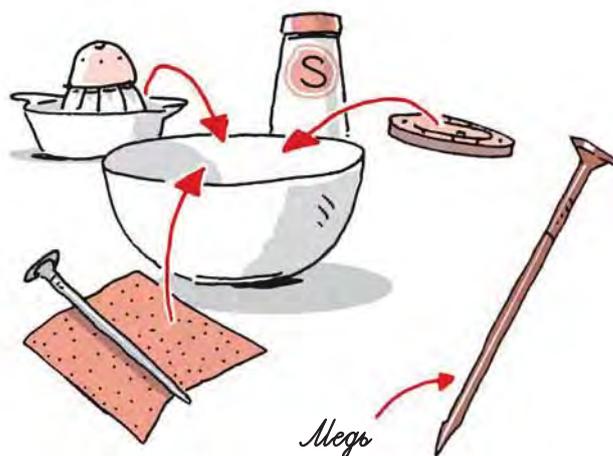
1. Выжми лимонный сок, вылей его на блюдце и добавь щепотку соли.
2. Медные монеты положи в сок и оставь как минимум на 5 минут.
3. Достань гвоздь и потри наждачной бумагой. Ополосни водой и высуши его. Положи вместе с монетами на блюдце и оставь как минимум на 20 минут.

Что произойдёт?

На гвозде появился слой меди, и теперь ты можешь рассказать своим друзьям, какой это «старый» гвоздь!

Почему?

Медь вступает в реакцию с лимонной кислотой и образует новое соединение — цитрат меди. Это соединение реагирует с железом, покрывая его слоем меди.



225. Прозрачное резиновое яйцо

Потребуется:

- 1 сырое куриное яйцо
- 1 стакан столового уксуса с крышкой
- 1 столовая ложка

ТРЕБУЕТ МНОГО ВРЕМЕНИ

Выполнение:

1. Положи яйцо в стакан с уксусом и прикрой крышкой.
2. Оставь яйцо в стакане с уксусом на 3—12 часов.
3. Достань яйцо из уксуса с помощью ложки и промой холодной водой.
4. Рассмотрй яйцо на свет.



Что произойдёт?

Что такое? Яйцо на ощупь уже не твёрдое, а кажется резиновым. Твёрдая яичная скорлупа растворилась. Если рассмотреть яйцо на свет, то через плёнку можно даже увидеть белок и желток.

Почему?

Основной компонент твёрдой яичной скорлупы — известь. Уксус взаимодействует с ней. Поэтому яичная скорлупа растворилась в уксусе уже через несколько часов. Сохраняется только находящаяся под скорлупой оболочка яйца.

Если хочешь знать больше

Известь растворяется в кислотах. При этом образуются соль кальция и углекислый газ — оксид углерода (IV).



226. Яйцо-батик

Потребуется:

- 1 яйцо, сваренное вкрутую
- 1 цветной восковой карандаш
- 1 стакан
- столовый уксус

ТРЕБУЕТ МНОГО ВРЕМЕНИ



Выполнение:

1. Раскрась яйцо цветным карандашом.
2. Положи яйцо в стакан. Налей в стакан уксус. Яйцо должно быть полностью погружено в уксус.
3. Через два часа слей уксус, налей свежий уксус и не трогай стакан ещё в течение двух часов.
4. Промой яйцо водой.



Что произойдёт?

Орнамент или надписи, сделанные тобой на яйце, по-прежнему видны, и каждому, конечно, понравится яйцо, украшенное тобой в стиле ручного батика.

Почему?

Уксусная кислота взаимодействует с карбонатом кальция яичной скорлупы и частично растворяет её. Яичная скорлупа осталась защищённой от уксуса только в тех местах, которые были раскрашены цветным карандашом.



227. Творог моментального приготовления

ПРОСТО

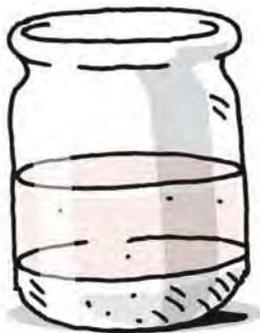
Потребуется:

- 1 мерный стакан
- 250 мл молока
- 80 мл уксуса
- 1 банка для консервирования
- 1 ложка



Выполнение:

1. Отмерь 250 мл молока и вылей его в банку для консервирования.
2. Тщательно ополосни мерный стакан.
3. Отмерь мерным стаканом 80 мл уксуса и добавь его в молоко.
4. Хорошо перемешай смесь ложкой.



Что произойдёт?

На дно банки для консервирования выпал толстый слой творога.

Почему?

Если уксус вылить в молоко, то оно свернётся. На дне банки образуется творог (смесь жира, минеральных веществ и белка). Белок казеин является основным компонентом молока. Жидкость над слоем творога называется сывороткой.

228. Вот это творог!

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

- 1 мерный стакан
- 250 мл кислого молока
- 1 чайная ложка уксуса
- 1 сито
- 1 стакан для питья
- 1 небольшая кастрюля
- 1 чашка



Выполнение:

1. Отмерь 250 мл молока, вылей его в кастрюлю и нагрей до образования комочков.
2. Процеди горячее молоко через сито в чашку, а оставшиеся в сите комочки выложи в стакан.
3. Добавь к комочкам одну чайную ложку уксуса и оставь смесь примерно на час.

Что произойдёт?

В стакане образуется резинообразная масса, которую можно месить.

Почему?

Если добавить уксус к свернувшемуся молоку, образуется твёрдая масса из жира, минеральных веществ и белка (казеина). Казеин состоит из длинных цепочек молекул, которые приобретают эластичные свойства подобно резине. Фигурку, которую ты вылепишь из творожного пластилина, оставь на несколько дней сохнуть на бумажном полотенце, после чего она станет твёрдой. Её можно раскрасить или покрыть лаком.



229. Испытание на жёсткость

Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуется:

- водопроводная вода
- 2 пустые банки для варенья с крышками
- дистиллированная вода
- мыльный раствор

ОСТОРОЖНО!



Выполнение:

1. Одну банку наполни водопроводной водой, вторую — дистиллированной.
2. Добавь по одной капле мыльного раствора в каждую банку. Плотно закрой обе банки крышками и сильно встряхни их.

Что произойдёт?

Дистиллированная вода вспенивается уже при незначительной добавке моющего средства. Чтобы пена образовалась в водопроводной воде, потребуется большее моющего средства.

Почему?

Природная вода, содержащая в растворе большое количество солей кальция и магния, называется жёсткой водой. Водопроводная вода содержит известь, а дистиллированная — нет. Для вспенивания жёсткой водопроводной воды требуется больше моющего средства, чем для вспенивания дистиллированной воды.

Если хочешь знать больше

Мыла — это соли высших жирных кислот. Исторически первым способом их получения является омыление, т. е. реакцией взаимодействия жиров животного и растительного происхождения (сало, рыбий жир, соевое масло, оливковое масло и т. д.) с раствором едкого натра или едкого калия. Мягкие или жидкие мыла основаны на глицерине и калиевой соли, а твёрдые мыла содержат до 60% жирных кислот и соли натрия, которые получают при обработке гидрокарбонатом натрия. При стирке тканей мылом в жёсткой воде из соединений кальция могут образоваться кальциевые мыла. Они не обладают моющей способностью, не пенятся и остаются на промываемом материале. Поэтому современные стиральные порошки содержат поверхностно-активные вещества, снижающие поверхностное натяжение воды и эффективно действующие даже в жёсткой воде. Содержавшиеся ранее в моющих средствах поверхностно-активные вещества с трудом подвергались биологическому расщеплению. В настоящее время разрешается применять поверхностно-активные вещества, которые до 80% поддаются биологическому расщеплению. Прежде содержащийся в моющих средствах пентатрифосфат натрия также был заменён безвредными для окружающей среды веществами. Но по-прежнему актуальным является принцип: экономное расходование моющих средств способствует охране окружающей среды!



230. Кораблекрушение из-за мыла

Потребуется:

- 1 стакан водопроводной воды
- 1 булавка
- 1 пинцет
- мыло или моющее средство



Выполнение:

1. Осторожно положи булавку на поверхность воды.
2. Добавь в воду несколько капель моющего средства.

Что произойдёт?

Булавка опускается вниз, т. е. она тонет.

Почему?

Мыло в воде увеличивает расстояние между молекулами воды, поверхностное натяжение снижается и уже не может удерживать булавку на поверхности воды.

231. Заколдованная нитка

Потребуется:

- 1 блюдце с водой
- 1 кусок влажного мыла
- 1 шерстяная нитка длиной 30 см

Выполнение:

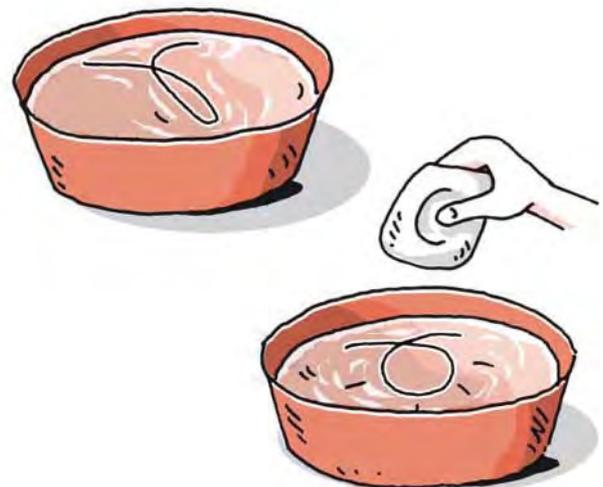
1. Положи один конец нитки на другой так, чтобы образовалась петля (не узел!).
2. Осторожно положи нитку на поверхность воды.
3. Коснись воды в центре петли влажным мылом.

Что произойдёт?

Петля образует круг.

Почему?

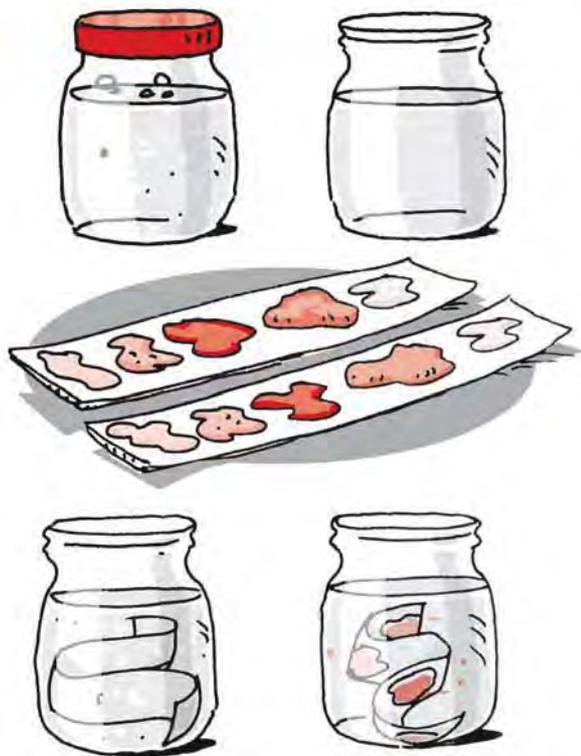
Мыло уменьшает поверхностное натяжение воды внутри петли. Мыло не может выйти за пределы петли, потому нитка выполняет функцию барьера. Поверхностное натяжение воды вне круга сохраняется и действует в направлении края миски. Поскольку поверхностное натяжение тянет за собой нитку, петля превращается в круг.



232. Качественная чистка

Потребуется:

- 1 банка без крышки
- 1 банка с крышкой
- 1 столовая ложка жидкого моющего средства или стирального порошка
- лоскуты ткани
- несколько капель апельсинового сока, кетчупа, горчицы, варенья, масла



Выполнение:

1. Наполни обе банки водой.
2. В банку с крышкой насыпь стиральный порошок, закрой банку и сильно встряхни её до растворения стирального порошка.
3. Нанеси на два лоскута ткани по несколько капель апельсинового сока, кетчупа, горчицы, варенья и масла.
4. Один запачканный лоскут опусти в банку с чистой водой, а второй — в мыльный раствор.

Что произойдёт?

В мыльном растворе лоскуты отстирать легче, чем в чистой воде. Поэтому ты всегда используешь для стирки какое-либо моющее средство.

Почему?

Мыло уменьшает поверхностное натяжение воды и способствует тому, чтобы частицы грязи растворились в воде.

Если хочешь знать больше

Вода сама по себе не имеет чистящего эффекта. Её поверхностное натяжение делает практически невозможным доступ молекулам воды к частицам грязи. Таким образом, можно сделать вывод, что в мыле содержится компонент, способный хорошо «впитывать» жир (водоотталкивающий, или гидрофобный), так и способный хорошо «впитывать» воду (жироотталкивающий, или гидрофильный).



233. Суперраствор для мыльных пузырей

Потребуется:

- 1 столовая ложка моющего средства
- 1/2 чашки воды
- 1 щепотка сахара
- 1 соломинка для коктейля



Выполнение:

1. Добавь моющее средство в чашку с водой и хорошо перемешай жидкость.
2. Добавь щепотку сахара.
3. Опустив нижнюю часть соломинки в мыльный раствор и подуй в неё.

Что произойдёт?

Появится небольшой мыльный пузырь.



Почему?

Когда ты добавляешь в воду мыло, сила поверхностного натяжения уменьшается. При этом образуется тонкая эластичная упругая «плёночка». Её можно надуть, и при этом она растянется в пузырь. Сахар придаёт прочность мыльному пузырю, потому что препятствует быстрому испарению воды и тем самым не даёт ему лопнуть.

Земля,
лёд
и
игра
с
водой

234. Мантия Земли

Потребуется:

- вязкий мёд или сироп
- вода
- 2 глубокие тарелки
- 2 пробки

Выполнение:

1. Налей в одну тарелку воду, в другую — мёд или разбавленный сироп.
2. Погрузи в обе тарелки пробки и позволи им снова всплыть наверх.

Что произойдёт?

Погруженная в мёд или сироп пробка всплывает значительно медленнее, чем пробка, находящаяся в воде.



Почему?

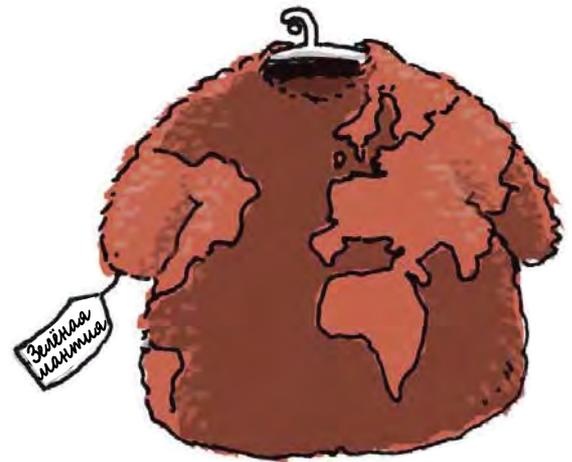
Вода — жидкость, обладающая низкой вязкостью. Попадая на пол, вода растекается в лужу. Мёд и сироп — вязкие вещества. Они текут медленно, так как обладают высокой вязкостью.

Погруженная пробка оказывает давление на жидкость, а жидкость выталкивает пробку (действием подъёмной силы). Жидкости с высокой вязкостью оказывают большее сопротивление движению тела, поэтому пробка всплывает медленнее.

Если хочешь знать больше

Подобно вязкому мёду можно представить себе и внешнюю расплавленную часть оболочки Земли, на которой «плавают» континенты. Вес земной коры давит на оболочку. Там, где находятся огромные массы горных пород

(горы) или материковые сейсмические массы, они оказывают большее давление на оболочку Земли. Для так называемого изостатического уравнивания под горами развивается «корень». В центре земли находится раскалённое металлическое ядро из железа и никеля. Оно окружено мантией. Внешняя часть мантии Земли тоже частично расплавлена. Там образуется большая часть магмы, которая при извержении вулкана выбрасывается на поверхность. Толщина наружного слоя — земной коры — составляет от 6 до 40 км. Твёрдая земная кора разбита на огромные подвижные плиты, «плавающие» на вязких глубоких слоях Земли подобно морщинистой коже. Они называются тектоническими платформами. Очень медленно и поэтому незаметно для нас они расходятся, сталкиваются или скользят, не касаясь друг друга. Когда тектонические платформы приходят в движение, континенты разрываются или сдвигаются, пласты пород громоздятся в огромные горы, происходят землетрясения и возникают новые моря.



235. Землетрясение

Потребуется:

- кубики
- 1 стул



Выполнение:

1. Сооруди на сиденье стула несколько башенок из кубиков.
2. Сильно потряси ножки стула.

Что произойдёт?

Строения из кубиков разрушатся.

Почему?

Колебания ножек стула вызвало колебание сиденья стула и основания «построек». Сотрясения стали причиной разрушения. Это явление подобно землетрясению.

Если хочешь знать больше

Землетрясения — это сотрясения и колебания поверхности Земли. Естественными причинами которого является соприкосновения тектонических плит, когда они задевают друг друга; при этом в почве распространяются ударные волны.

236. Самодельная земля

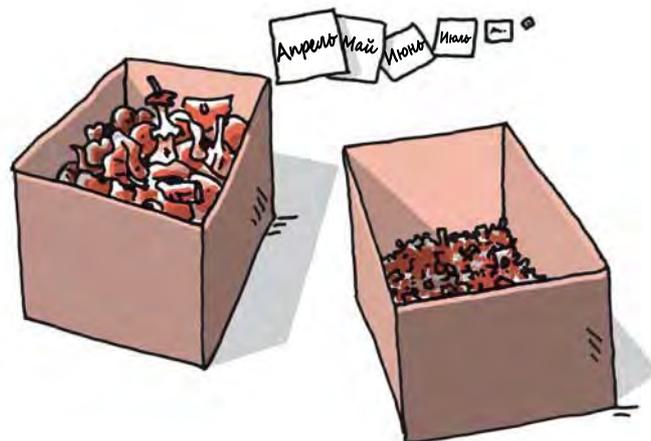
ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ

Потребуется:

- остатки овощей и фруктов (кухонные отходы)
- 1 деревянный ящик

Выполнение:

1. Поставь ящик в саду или на заднем дворе.
2. Время от времени заполняй ящик органическими отходами овощей, фруктов. Не используй при этом обработанную пестицидами кожуру апельсинов и бананов.



Что произойдёт?

Отходы перегнивают, и через несколько недель образуется гумус (перегной).

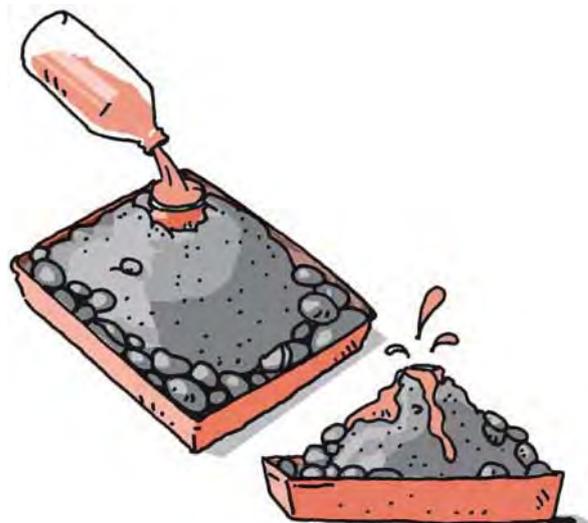
Почему?

Насекомые и другие беспозвоночные животные измельчают отходы. Гнилостные и плесневые грибки и другие микроорганизмы одновременно продолжают расщеплять растительные остатки. Образуется гумус. В нём содержится большое количество питательных веществ, которые необходимы для роста растений. Поэтому гумус является хорошим удобрением, стимулирующим рост растений.

237. Извержение вулкана

Потребуются:

- 1 большая плоская ёмкость или миска
- песок
- гравий
- уксус
- питьевая сода
- 1 воронка
- пищевой краситель
- 2 небольшие бутылочки из пластика или стекла



Выполнение:

1. В одной бутылке смешай уксус с небольшим количеством пищевого красителя.
2. Заполни через воронку вторую пластиковую бутылку наполовину раствором пищевой соды.
3. Поставь заполненную наполовину бутылку в центр миски.
4. Сначала насыпь вокруг миски гравий и влажный песок так, чтобы всё это было похоже на вулканический конус, оставив свободным только горлышко бутылки.
5. Осторожно вылей немного цветного уксуса в бутылку.



Что произойдёт?

Из горлышка бутылки начнёт выходить цветная жидкость, «вулкан» извергается.

Почему?

Одним из продуктов реакции между уксусом и раствором пищевой соды является углекислый газ. Он «выбрасывает» жидкость из бутылки.

Если хочешь знать больше

Почти 80% земной поверхности возникло из расплавленной породы, которая поднялась из недр Земли и после охлаждения затвердела и превратилась в вулканическую породу. Важнейшие вулканические зоны располагаются вдоль границ тектонических платформ: везде, где платформы сталкиваются, дрейфуют или проходят мимо друг друга. Глубоко под вулканическим конусом находится подземная полость, заполненная магмой (жидкой породой) и горячими газами. Во время извержения вулкана горячая магма под давлением горячего газа поднимается вверх и выбрасывается через кратер вулкана.

238. Сборщик камней

Потребуется:

- много камней из разных мест

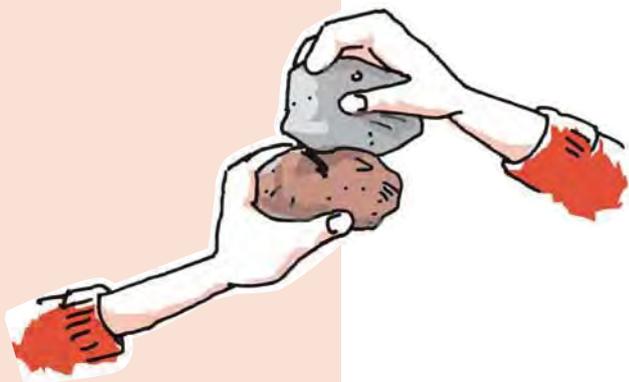


Выполнение:

1. Рассмотрю камни из своей коллекции.
2. Попробую поцарапать один камень другим.

Что произойдёт?

У камней разная твёрдость. Самым твёрдым камнем можно поцарапать камни меньшей твёрдости.



Почему?

Камни состоят из минералов. Некоторые минералы содержат только один элемент, большинство же состоят из соединений нескольких элементов. На самые мягкие минералы — тальк и гипс — царапины можно нанести даже ногтем. Самым твёрдым природным минералом является алмаз. Его нельзя поцарапать никакими минералами, но сам он может поцарапать все остальные.

Если хочешь знать больше

Геологи различают три основные группы пород:

1) Магматические породы образуются, если магма (расплавленная порода из мантии Земли), перемещённая, например, в результате вулканических извержений из недр Земли наверх, остыла и затвердела. Например, гранит — это магматическая порода. Он содержит много кварца, источником происхождения которого является кремнийсодержащая магма. Кварц (оксид кремния (IV)) — это основной компонент песка, который используется в качестве сырья при изготовлении стекла.

2) Осадочные породы образуются в результате отложения частиц, которые разрушаются на поверхности земли. Например, ракушечник — это осадочная порода, состоящая из спрессованных раковин из морских моллюсков первобытного прошлого.

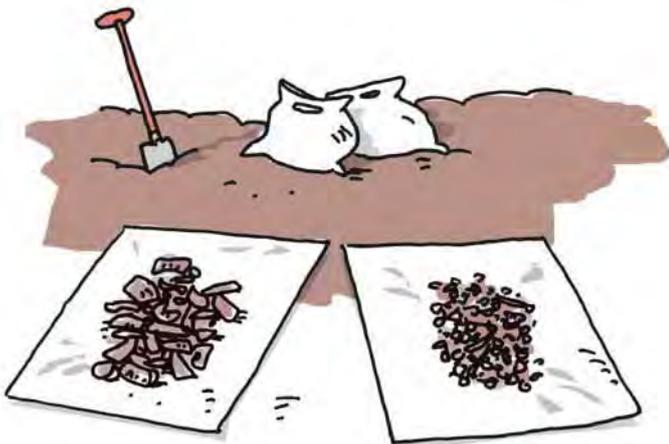
3) Метаморфическая порода возникает в результате нагревания и давления при смещениях тектонических платформ. Гнейс — это метаморфическая порода, образовавшаяся в результате деформации и расплавления гранита.



239. Проект «Земля»

Потребуется:

- 1 лопата
- 2 пластиковых пакета
- земля из двух разных мест (например, из леса и с поля)
- газетная бумага
- 1 лупа



Выполнение:

1. Выкопай глубокую яму в двух разных местах и насыпь в пластиковые пакеты немного земли.
2. Высыпь образцы земель на газету, не смешивая их, и сравни состав почвы.

Что произойдёт?

В пробах почвы ты увидишь комочки размером от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров, которые можно раздавить пальцами. Если посмотреть внимательно, то можно обнаружить небольшие корни растений, камни, гальку и песок. В почве также живут животные, такие как дождевые черви и многие насекомые. Кроме того, между твёрдыми компонентами почвы имеются полые пространства, заполненные воздухом или водой. Ты наверняка заметил, что обе пробы почвы существенно отличаются друг от друга.

Почему?

Состав почв зависит от породы подстилающего слоя, от климата, растительного покрова и от их использования.

Если хочешь знать больше

Почва образует верхний слой земной коры. Она содержит минеральные и органические материалы (т. е. вещества из соединений углерода), воздух, воду и живых существ. Органический материал называется «гумус». Он состоит из перегнившей листвы, остатков растений и продуктов жизнедеятельности животных и микроорганизмов (бактерий, грибов и т. д.), обитающих в почве. Свойства того или иного вида почвы зависят от количества и химического состава этих компонентов и от их взаимодействия. Свойства почв могут меняться, так как на них воздействуют солнце, дождь и ветер, растут грибы, их топчут животные, люди возделывают полезные растения. На очень крутых склонах и там, где высота и очень холодный климат препятствуют росту растений, почв нет.



240. Вот это ил!

ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ

Потребуется:

- 2 пустые, чистые банки для варенья с крышками
- 2 образца почвы
- вода



Выполнение:

1. Наполни банки образцами почвы. (Примерно наполовину.)
2. Одну из банок заполни водой (почти до краёв).
3. Плотно закрой обе банки крышками и хорошо встряхни их.
4. Оставь банки на несколько часов.

Что произойдёт?

В одной банке ничего не будет происходить. В наполненной водой банке произойдёт расслоение компонентов почвы: на самое дно опустились крупные песчинки, затем следует слой частиц поменьше, например глина. На самом верху будет гумус.

Почему?

В растворе частицы почвы опускаются на дно быстрее или медленнее в зависимости от их веса. Поэтому тяжёлые частицы (например, песок) находятся в самом низу, более лёгкие (например, гумус) — на поверхности.

Если хочешь знать больше

Гранулометрический состав образца почвы определяется по количеству глины, ила и песка. Почва состоит из частиц разного размера.

Частицы почвы диаметром

больше	2 мм называют гравием,
	0,2–2 мм — крупнозернистым песком,
	0,02–0,2 мм — тонкозернистым песком,
	0,002–0,02 мм — илом,
меньше	0,002 мм — глиной



241. Выветривание

ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ

Потребуется:

- 1 газета

Выполнение:

1. Разложи газету на некоторое время под открытым небом.
2. Через несколько месяцев рассмотри, как она изменилась.



Что произойдёт?

Газета порвалась на кусочки, пожелтела, стала ломкой и нечитабельной.

Почему?

Любой материал, даже самые твёрдые породы, когда-нибудь выветриваются и распадаются, если на них в течение длительного времени действуют факторы окружающей среды (например, вода и атмосферные газы).

Если хочешь знать больше

Подвергаясь в течение длительного времени воздействию атмосферы, порода механически разрушается, истирается, измельчается или изменяет химический состав и частично распадается. Если порода подверглась выветриванию, её мелкие обломки могут перемещаться. Отдельные обломки пород соскальзывают со склонов гор. Поверхностные водные потоки (дожди, ручьи, реки), ветер и другие факторы продолжают перемещать их и накапливают снова где-нибудь в другом месте. Такой вынос породы называют эрозией.

242. Воздух в почве

Потребуется:

- 1 пустая чистая банка для варенья
- 1/2 чашки земли (образец почвы или цветочный грунт)
- 1 чашка охлаждённой кипячёной воды
- 1 лупа

Выполнение:

1. Насыпь землю в банку.
2. Налей в неё воды.

Что произойдёт?

На поверхности слоя земли образуются маленькие пузырьки, которые можно рассмотреть под лупой.

Почему?

Содержащийся в сухой земле воздух (газ) переходит в воду. При кипячении растворённые в воде газы улетучиваются. Таким образом, пузырьки воздуха могли находиться только в образце земли.



Если хочешь знать больше

Воздух, находящийся в почве, содержит углекислого газа больше, чем кислорода. А воздух над землёй — наоборот. Между атмосферой и почвенным воздухом происходит диффузия. Количество воздуха в почве зависит от содержания влаги. Чем выше содержание влаги в почве, тем меньше в ней воздуха и тем быстрее расходуется кислород для дыхания почвенных организмов и корней растений. Большинство видов растений погибает, если их корни находятся в среде без кислорода.

243. Насквозь промокло

Потребуются:

- 1 пробирка
- мелкий песок
- крупный песок
- садовый грунт
- вата
- 1 глубокая тарелка, заполненная водой



Выполнение:

1. Заполни пробирку на одну треть мелким песком, на одну треть крупным песком, оставшуюся третью часть — садовым грунтом. Закрой пробирку ватой, чтобы земля не высыпалась.
2. Поставь пробирку в тарелку с водой отверстием вниз.



Если хочешь знать больше

Грунтовые воды — это запас воды, находящийся под земной поверхностью. Они образуются, когда осадки просачиваются в почву или же проникают в трещины и щели пород. Грунтовые воды могут выходить на поверхность в виде источников. Их можно добыть, вырыв колодец и выкачивая воду на поверхность насосом. Почвенные слои, содержащие и проводящие грунтовые воды, называют водоносными горизонтами или грунтовыми водоохранилищами.

Что произойдёт?

Вода медленно поднимается вверх. Она поднимется тем выше, чем мельче частицы материала.

Почему?

По причине сил адгезии и когезии вода стремится заполнить мелкие щели, поднимаясь вверх, даже против силы тяготения. Поэтому грунтовые воды достигают корней растений. По узким щелям вода поднимается выше, чем по широким. Также и в зернистом материале с узкими порами (например, в мелком песке) вода поднимается выше, чем в материале с широкими порами (например, в крупном песке).



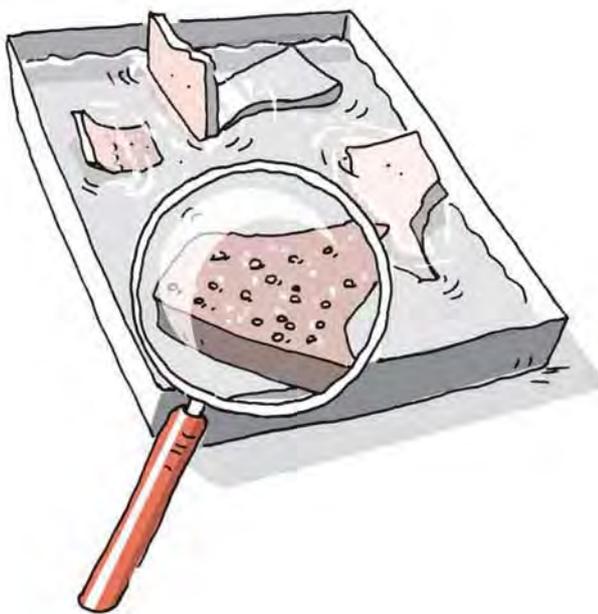
244. Газированные камни

Потребуется:

- глиняные черепки или другие пористые камни
- 1 плоская ёмкость
- вода
- 1 лупа

Выполнение:

1. Наполни ёмкость водой и положи туда глиняные черепки.
2. Понаблюдай через лупу, что будет происходить.



Что произойдёт?

На глиняных черепках под водой появляются пузырьки.

Почему?

В глиняных черепках находится воздух (газ). В воде он улетучивается из черепков в виде пузырьков. Воздух может находиться также и в пористой породе, в небольших полостях между минералами.

245. Водяной тормоз

Потребуется:

- 3 образца почв (например, песчаной, суглинка, цветочного грунта (торф))
- 3 небольших цветочных горшка (диаметром ~10 см)
- 3 чистые пустые банки для варенья
- 1 мерный стакан

Выполнение:

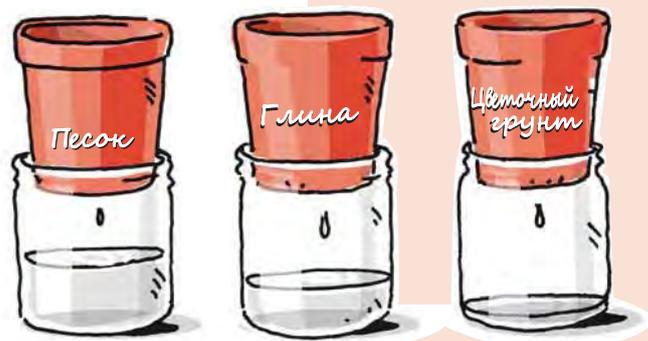
1. Наполни каждый из цветочных горшков сухими образцами почв и слегка уплотни почву рукой.
2. Поставь каждый цветочный горшок на банку для варенья.
3. Отмерь мерным стаканом три раза по 100 мл воды и вылей каждую порцию воды в цветочные горшки.

Что произойдёт?

Вода, которая не удерживается почвой в цветочных горшках, стекает через отверстие в доньшке горшка и скапливается в банке для варенья. При этом разные почвы удерживают воду по-разному.

Почему?

Почва, главным компонентом которой является крупный песок, может удержать лишь незначительное количество воды. Глинистые почвы, напротив, пропускают воду медленно, потому что их поры настолько узкие, что их водопроницаемость очень низкая.



246. Вода в пустыне?

НА УЛИЦЕ

Потребуется:

- 1 пустая банка для варенья
- прозрачная плёнка
- несколько больших камней
- 1 лопата

Выполнение:

1. Выкопай в земле или в песке глубокую ямку в солнечном месте.
2. Поставь банку в ямку.
3. Натяни плёнку над ямкой и закрепи её по краям несколькими камнями и уплотни наружные края землёй.
4. В центр плёнки положи небольшой камень так, чтобы плёнка немного провисла над горлышком банки, не касаясь его.



Что произойдёт?

В солнечную погоду на внутренней стороне плёнки через несколько часов появятся капельки воды, которые стекают в одну точку и затем по каплям падают в банку.

Почему?

Даже земля, кажущаяся сухой, может содержать воду. Солнечные лучи прогревают землю. Содержащаяся в земле вода испаряется и оседает на внутренней стороне плёнки.

247. Водопад

Потребуется:

- 1 пустая пластиковая бутылка
- 1 острый гвоздь
- вода
- скотч



Выполнение:

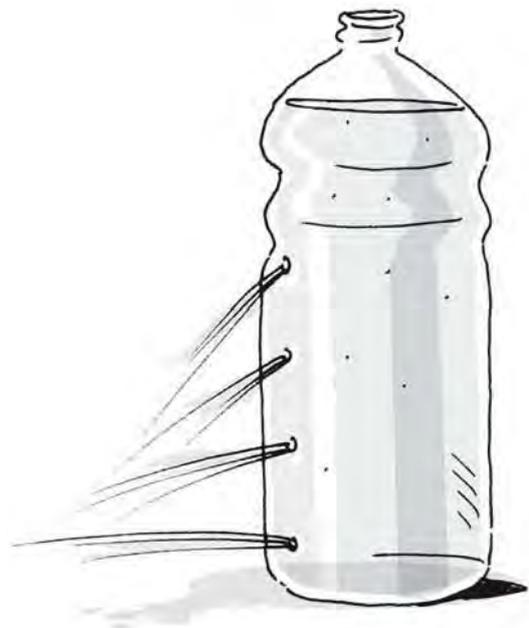
1. Сделай в бутылке гвоздём четыре отверстия на разной высоте, как показано на рисунке.
2. Тщательно заклей отверстия скотчем.
3. Поставь бутылку в раковину и наполни её водой.
4. Удали скотч.

Что произойдёт?

Из каждого отверстия польётся вода, но с разным напором. Самый слабый напор будет из верхнего отверстия.

Почему?

В нижних пластах давление воды выше, чем в верхних, поэтому внизу вода вытекает с большим напором и соответственно скоростью.

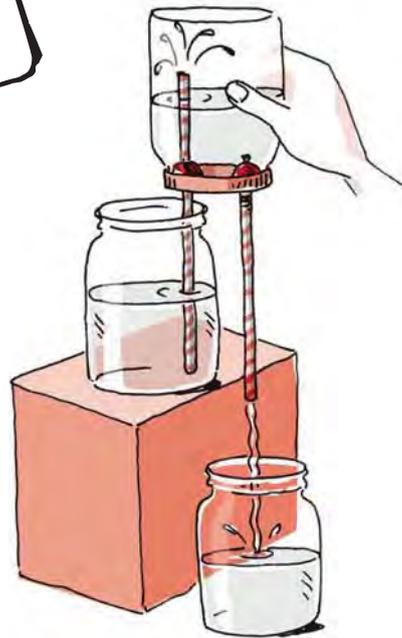
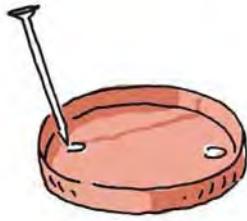


248. Суперфонтан

ТРЕБУЕТ
ТРЕНИРОВКИ И
ТЕРПЕНИЯ

Потребуется:

- 2 стеклянные банки без крышек
- 1 стеклянная банка с пластиковой крышкой
- 2 соломинки для коктейля
- вода, окрашенная акварельными красками
- пластилин
- 1 молоток
- 1 гвоздь
- 1 коробка



Выполнение:

1. При помощи молотка и гвоздя пробей отверстия у разных краёв крышки.
2. Вставь в отверстия соломинки, зафиксируй, как показано на рисунке, и закрепи пластилином.
3. Заполни обе банки до половины подкрашенной водой. Одну из них закрой подготовленной крышкой так, чтобы одна соломинка выступала из банки, а вторая погрузилась в воду.
4. Установи открытую, заполненную водой банку на коробку, а вторую — рядом с коробкой.
5. Переверни закрытую крышкой банку и установи её так, как показано на рисунке.

Почему?

Над поверхностью воды в закрытой банке образовался вакуум (безвоздушное пространство). Вода из вышестоящей банки может подняться вверх по соломинке, а по второй соломинке — лётся вода вниз.

Что произойдёт?

В закрытой банке начнёт бить фонтан.



249. Лодки из алюминия

Потребуются:

- 1 раковина, заполненная водой
- 2 листа алюминиевой фольги (одного размера)
- 2 монеты достоинством 1 рубль



Выполнение:

1. Сделай из одного листа алюминиевой фольги лодочку длиной не менее 7 см и опусти её на воду.
2. Положи одну монету на дно лодочки.
3. Плотно оберни вторую монету листом фольги и положи её горизонтально на воду.

Что произойдёт?

Обёрнутая алюминиевой фольгой монета пойдёт ко дну, лодочка с монетой не утонет.

Почему?

Алюминиевая лодочка с монетой и обёрнутая алюминиевой фольгой монета имеют одинаковый вес. Если у двух предметов одинаковый вес, то предмет, вытесняющий больше воды, дольше продержится на поверхности. В алюминиевой лодочке появилось заполненное воздухом полое пространство, ввиду своей формы вытесняющее значительно больше воды, чем обёрнутая алюминиевой фольгой монета небольшого объёма. Предметы (например, обёрнутая алюминиевой фольгой монета), вес которых больше вытесняемой ими воды, тонут.

250. Спасательный остров

Потребуются:

- 1 игрушечная тарелка из пластика
- 1 раковина, заполненная водой

Выполнение:

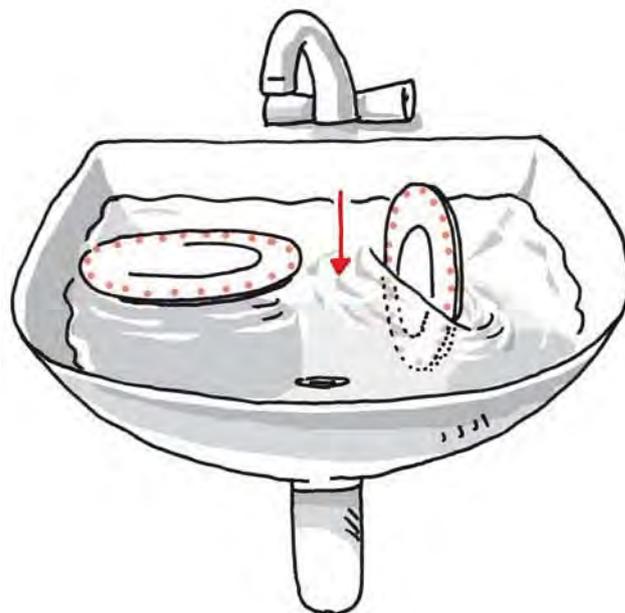
1. Положи игрушечную тарелку горизонтально на воду. (Она плавает.)
2. Достань тарелку из воды и погрузи её в воду вертикально.

Что произойдёт?

Тарелка опустится на дно.

Почему?

Плаваемость, которую приобретает тело, тем больше, чем больше воды оно вытесняет при погружении. Горизонтальная (занимающая горизонтальное положение) тарелка вытесняет больше воды, чем вертикальная. Плаваемость достаточно велика для того, чтобы игрушечная тарелка оставалась на поверхности воды. Тарелка в вертикальном положении вытесняет мало воды, так как погружённая в воду часть небольшая. Поэтому плаваемость не является достаточной для того, чтобы тарелка плавала.



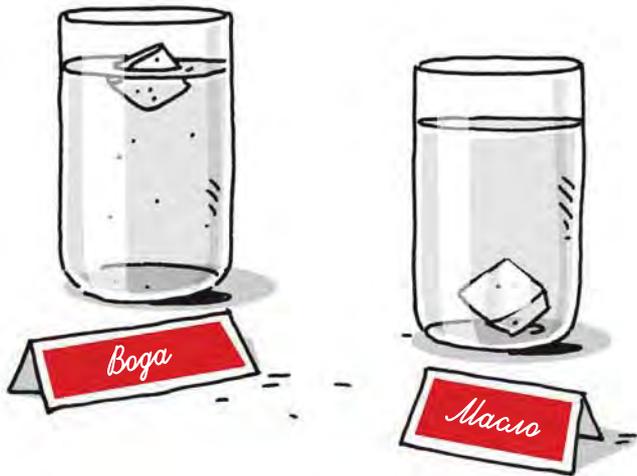
251. Масло «на льду»

Потребуется:

- 2 кубика льда
- 1 стакан с холодной водой
- 1 стакан с растительным маслом

Выполнение

Один кубик льда опусти в стакан с водой, другой – в стакан с маслом.



Что произойдёт?

Кубик льда плавает в воде, но тонет в масле.

Почему?

Плотность льда меньше плотности воды, поэтому кубик льда плавает в воде. Плотность льда больше плотности масла, поэтому кубик льда тонет в масле.

252. Тонущие шарики

Потребуется:

- пластилин
- 1 деревянный шарик
- 1 стеклянный шарик такого же диаметра, как деревянный шарик
- 1 раковина, наполненная водой

Выполнение:

1. Вылепи из пластилина маленькую лодочку и уложи её на воду. (Она плавает.)
2. Сделай из лодочки шарик.
3. Опустит в воду шарики из дерева, пластилина и стекла.

Что произойдёт?

Шарики из пластилина и стекла утонут, деревянный шарик плавает.



Почему?

Плотность стеклянного шарика больше плотности деревянного шарика и плотности воды. Он тонет, потому что подъёмной силы воды недостаточно для того, чтобы стеклянный шарик мог плавать. Шарик из пластилина тонет по той же причине, что и стеклянный. Пластилиновая лодочка не тонет лишь потому, что в результате изменения формы — в отличие от шарика из пластилина — образовалось заполненное воздухом пространство, плотность которого меньше плотности воды.

253. Перегруженная лодка

Потребуется:

- пластилин
- 1 вилка
- мелкие камешки или мелкие игрушки (например, шарики, пластмассовые фигурки и др.)
- 1 раковина, наполненная водой

Выполнение:

1. Вылепи из пластилина небольшую четырёхугольную коробочку с относительно высокими наружными стенками, как показано на рисунке.
2. Уложи её на воду и внимательно понаблюдай, на какую глубину она опустится. Отметь это место на пластилине вилкой.
3. Медленно нагружай коробочку камешками или игрушками. Обрати внимание на то, останется ли метка над водой.



Что произойдёт?

Чем больше будет нагружена коробочка, тем больше она погрузится в воду. Когда «лодка» будет перегружена, она затонет.

Почему?

Коробка имеет вогнутую форму и заполнена воздухом. После того как она будет нагружена, её вес увеличится. Как только вес коробки станет больше веса вытесненной коробки воды, она затонет. Только до тех пор, пока вес вытесненной воды будет больше, коробка сможет плавать.

254. Многоэтажный гараж

Потребуется:

- 5 столовых ложек масла
- 5 столовых ложек воды
- 5 столовых ложек мёда (или сиропа)
- 1 чистая банка с винтовой крышкой

Выполнение:

1. Вылей в банку масло, воду и сироп, закрой винтовой крышкой и хорошо встряхни.
2. Поставь банку на несколько минут на ровную поверхность.

Что произойдёт?

Масло плавает сверху, мёд опускается вниз, а между ними находится слой воды.

Почему?

Жидкости распределяются в соответствии с их плотностями: более плотное внизу, менее плотное наверху. Мёд опускается вниз, так как его плотность выше плотности воды. Масло плавает сверху, оно легче (его плотность меньше) плотности воды.

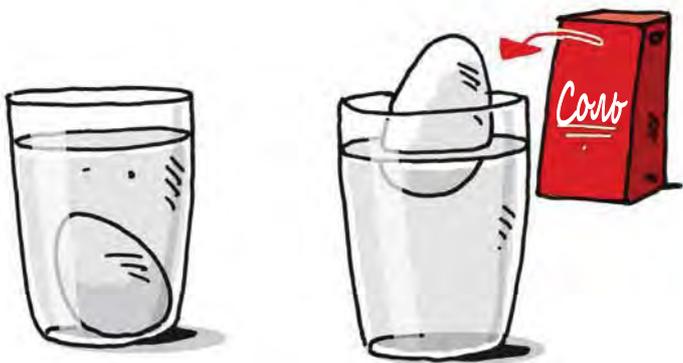


255. Магическое яйцо

ПРОСТО

Потребуется:

- 1 сырое яйцо
- 1 стакан с водопроводной водой
- поваренная соль



Выполнение:

1. Положи яйцо в стакан с водой. Оно опустится вниз.
2. Насыпь в стакан много соли и хорошо перемешай ложкой.

Что произойдёт?

Яйцо придёт в движение и поднимется на поверхность.

Почему?

Плотность яйца больше плотности водопроводной воды, поэтому опускается на дно. Плотность солёной воды больше плотности водопроводной воды и яйца. Поэтому в солёной воде яйцо плавает на поверхности. Возможно, ты когда-нибудь был в солёной ванне (бассейн с водой с чрезвычайно высоким содержанием соли)? Тогда ты, конечно же, заметил, что в этой особой воде ты уж точно не утонешь, не так ли?

Электричество и магнетизм

256. Прыгающий воздушный рис

Потребуются:

- воздушный рис или попкорн
- 1 пластмассовая ложка
- 1 шерстяной платок
- 1 блюдце

Выполнение:

1. Потри пластмассовую ложку шерстяным платком.
2. Подержи её над блюдцем с рисом.



Что произойдёт?

Воздушный рис высоко подпрыгивает и остаётся на пластмассовой ложке. Затем воздушный рис начинает высоко подпрыгивать и разлетается во все стороны.

Почему?

Пластмассовая ложка электрически заряжена и притягивает воздушный рис. Заряд переходит на рис и заряжает его. Поскольку одинаковые заряды отталкивают друг друга, частицы воздушного риса беспорядочно разлетаются в разные стороны.

Если хочешь знать больше

Предмет получает отрицательный заряд, если его атомы принимают электроны. Он заряжается положительно, если электроны покидают его атомы. Противоположные заряды взаимно притягиваются, одинаковые — отталкиваются. Предмет без электрического заряда является электрически нейтральным.

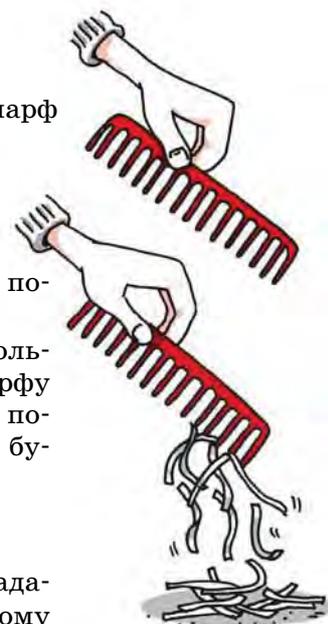
257. Магическая расчёска

Потребуются:

- 1 пластмассовая расчёска
- 1 шерстяной свитер или шарф
- ножницы
- бумага

Выполнение:

1. Нарезь бумагу тонкими полосками.
2. Проведи расчёской несколько раз по шерстяному шарфу или свитеру и сразу же подержи её над полосками бумаги.



Что произойдёт?

Кажется, что расчёска обладает силами притяжения, потому что полоски бумаги ненадолго остаются на расчёске.

Почему?

При трении о шерстяной свитер расчёска получила электрический заряд. Она притягивает полоски бумаги. Этот электростатический эффект исчезнет, как только электроны переместятся с расчёски. Если один предмет с электрическим зарядом поднести к другому предмету, заряды в их молекулах отталкиваются или притягиваются, т.е. легко смещаются относительно друг друга. Отрицательно заряженный предмет отталкивает электроны в бумаге. Но поскольку он теперь ближе к положительным зарядам, то и притягивает лёгкие бумажные полоски.

Если хочешь знать больше

Статическое электричество может стать причиной лёгкого электрического удара. Оно возникает, если заряды (электроны) не перемещаются, а остаются на одном месте. Область, в которой действуют электростатические силы, окружена электрическим полем.

258. Действительно притягательно

Потребуются:

- 1 магнит в форме подковы
- 1 стальная ложка
- 1 пластмассовая ложка
- 1 пинцет
- 1 осколок стекла
- 1 спичечная коробка
- 1 воздушный шарик

Выполнение:

Положи все предметы на стол и подержи магнит открытой стороной вниз над отдельными предметами.

Что произойдёт?

Магнит притягивает стальную ложку и пинцет. Остальные предметы остаются лежать на месте.

Почему?

Магнит способен притягивать другие предметы с магнитными свойствами, т. е. предметы из железа, стали, никеля, кобальта и хрома.



Если хочешь знать больше

Магнит — это предмет, обладающий способностью притягивать к себе предметы из определённых материалов (таких как железо, никель, кобальт), обладающие магнитными свойствами. Они взаимно притягивают или отталкивают друг друга. У каждого магнита есть два полюса: северный и южный. Южный полюс притягивает северный, но одноименные полюса двух магнитов отталкивают друг друга. Область вокруг магнита, в которой действуют его силы, называется магнитным полем. В каждой точке магнитного поля магнит оказывает воздействие в определённом направлении. Направление зависит от силовых линий магнитного поля, проходящих вокруг магнита от одного полюса к другому.

В компасе имеется подвижно закреплённая намагниченная игла. Магнитное поле Земли действует на эту иглу и притягивает один её конец к магнитному северному полюсу Земли, другой — к магнитному южному полюсу. Поэтому компас всегда указывает в направлении север—юг. Северный полюс магнита всегда указывает на географический север.



259. Отделение соли от перца

Потребуется:

- 1 пластмассовая ложка
- соль
- чёрный перец (тонкого помола)
- 1 шерстяной свитер или шерстяная шарф

Выполнение:

1. Насыпь немного соли и молотого перца на стол и смешай соль и перец.
2. Сильно потри пластмассовую ложку о шерсть и очень медленно поднеси сверху к смеси соли и перца.

Что произойдёт?

Частицы перца подскакивают вверх к ложке.

Почему?

Пластмассовая ложка в результате трения о шерсть получает электрический заряд. Частицы перца притягиваются электрическим зарядом. Поскольку они легче частиц соли, уже на большом расстоянии от ложки преодолевают свою силу тяжести.



260. Отклонилось!

Потребуется:

- 3 большие тяжёлые книги
- 1 магнит в форме стержня
- 4 разные монеты
- плоские, тонкие, круглые пластинки из железа (например, прокладочные шайбы)



Выполнение:

1. Положи две книги стопкой, третью книгу приклони к стопке наклонно.
2. Удерживай магнит в середине книги и спускай разные монеты около магнита вниз по «склону».

Что произойдёт?

Металлические пластинки остаются на магните, монеты — нет.

Почему?

Монеты изготовлены не из железа, а из других металлов, например меди. Медь не притягивается магнитом. В автоматах для денег также есть магниты, назначение которых — распознать фальшивые монеты с содержанием железа или прокладочные шайбы.

261. Сбор булавок

Потребуется:

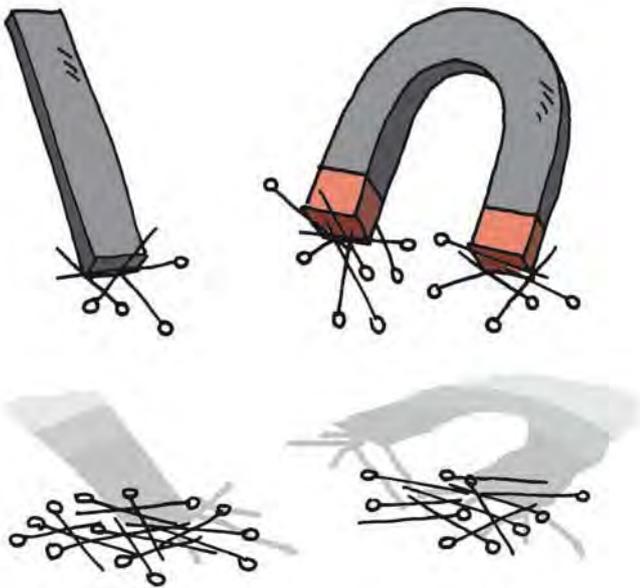
- 1 магнит в форме подковы
- 1 магнит в форме стержня
- большое количество булавок с головками

Выполнение:

1. Раздели булавки на две кучки.
2. Подержи магниты как показано на рисунке над булавками.
3. Посчитай, сколько булавок притянул каждый магнит.

Что произойдёт?

Магнит в форме подковы притянул больше булавок, чем магнит в форме стержня.



Почему?

Сила магнита зависит не только от его размера, но и от формы. Чем больше площадь соприкосновения магнита с материалом, тем больше сила магнита при прочих равных условиях (материал, из которого изготовлен; условия намагничивания; масса магнита).

262. Подводный магнит

Потребуется:

- 1 магнит
- 1 скрепка для бумаг или булавка
- 1 стакан с водой



Выполнение:

1. Опустит скрепку для бумаг или булавку в стакан с водой.
2. Приставь магнит к стенке стакана снаружи там, где лежит металлический предмет.
3. Перемещай магнит по стенке стакана.

Что произойдёт?

Металлические предметы (скрепка для бумаг, булавка) притягиваются магнитом и следуют за ним до поверхности воды.

Почему?

Действие магнита продолжается даже через стекло и воду.

263. Скрытые силы

Потребуются:

- 1 магнит
- 1 предмет из железа (например, чайная ложка)
- 1 толстая шерстяная варежка
- 1 шёлковый платок
- газетная бумага



Выполнение:

1. Сначала оберни магнит шерстяной варежкой и поднеси к нему ложку.
2. Повтори опыт с магнитом, обернутым шёлковым платком, затем газетой.

Что произойдёт?

Магнит, обернутый тонким материалом (шёлком, газетной бумагой), притягивает ложку. Если магнит обернуть материалом большей толщины (шерстяная варежка), сила притяжения ослабевает.

Почему?

Сила магнитного поля ослабевает при удалении предмета от магнита.

264. Невесомость!

Потребуются:

- 2 продолговатых стержневых магнита (магниты сильные)
- 1 дощечка
- скотч или изоляционная лента

Выполнение:

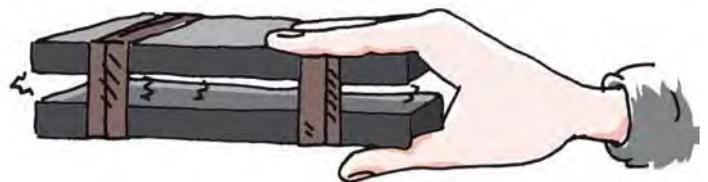
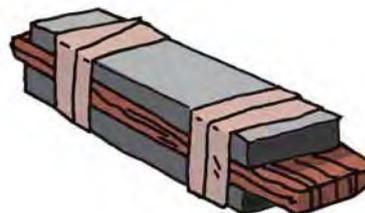
1. Положи между двумя магнитами дощечку, а на дерево — второй магнит. Полюса обоих магнитов должны быть направлены при этом в одну и ту же сторону.
2. Соедини оба магнита по краям при помощи нескольких слоёв скотча.
3. Убери дерево и попробуй прижать друг к другу оба магнита.

Что произойдёт?

При сжатии ощущается противодействие.

Почему?

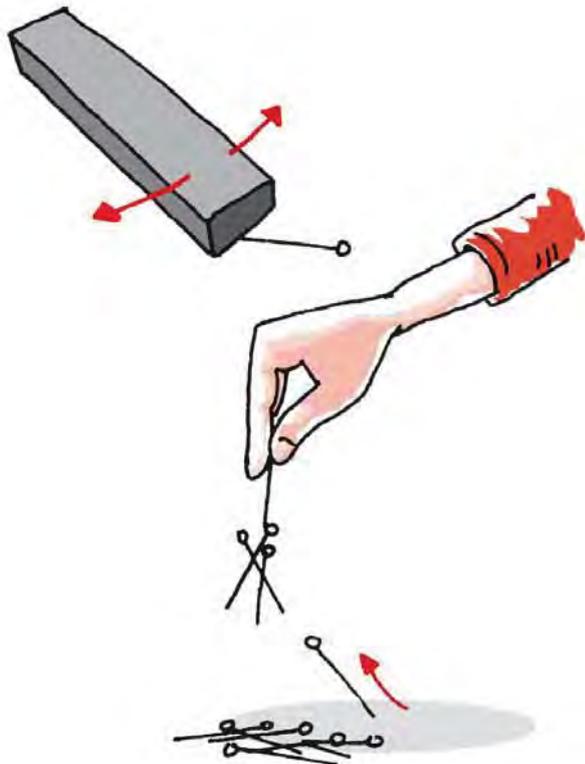
Одноименные полюса отталкиваются друг от друга. Поскольку северный и южный полюса магнита находятся непосредственно друг над другом, они отталкиваются и поэтому верхний магнит парит над нижним.



265. Магнитная булавка

Потребуется:

- несколько булавок
- 1 магнит в форме стержня



Выполнение:

1. Несколько раз проведи концом магнита по булавке.
2. Поднеси намагниченную булавку к другим булавкам.

Что произойдёт?

Булавка притягивает к себе другие булавки.

Почему?

Булавка намагнитилась от магнита и теперь действует как магнит.

266. Половина магнитной силы

Потребуется:

- 1 большая швейная игла
- 1 стержневой магнит
- 1 клещи
- иглы

Выполнение:

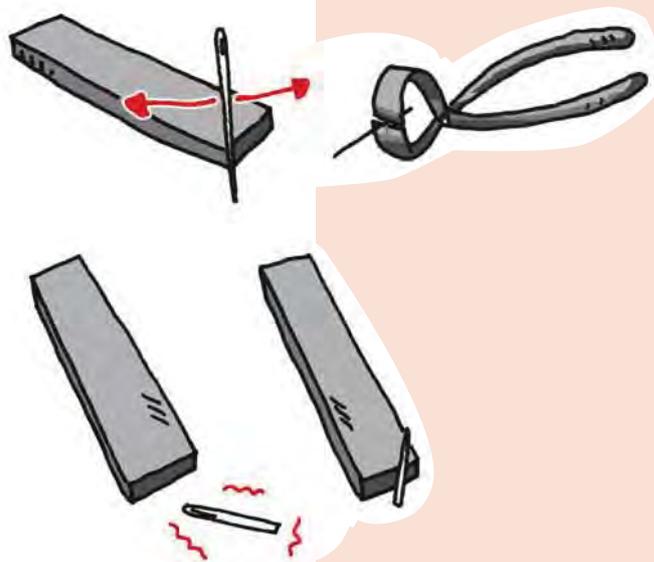
1. Намагнитить большую иглу.
2. Раздели иглу на две части при помощи клещей.
3. Поднеси магнит к острию иглы и к отрезанной части иглы, как показано на рисунке.

Что произойдёт?

Две части иглы ведут себя, как два магнита с северным и южным полюсами. Один конец магнита притягивает иглу, другой — отталкивает.

Почему?

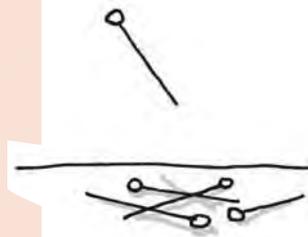
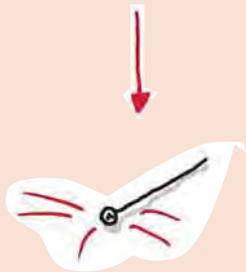
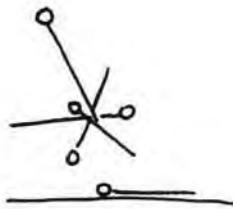
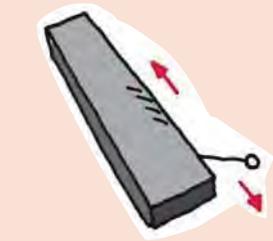
Магнит состоит из множества маленьких магнитов с положительным и отрицательным полюсами. Они сохраняют свою полярность даже в том случае, если магнит разделён на части.



267. Размагничивание

Потребуется:

- несколько булавок
- 1 стержневой магнит



Выполнение:

1. Проведи несколько раз концом магнита вдоль булавки и проверь, намагнитилась ли она.
2. Ещё раз выполни намагничивание булавки и урони её несколько раз на твёрдую поверхность.
3. Снова поднеси эту булавку к другим иголкам.

Что произойдёт?

Булавка уже не действует как магнит; в результате удара при падении она «утратила» свойства магнита.

Почему?

При проведении магнитом вдоль булавки, элементарные зоны выравниваются все сразу, т.е. металлический предмет становится магнитом. Под действием ударов этот порядок элементарных магнитов разрушается, предмет размагничивается.

268. Цепная реакция

Потребуется:

- 2 железных гвоздя
- 1 стержневой магнит

Выполнение:

Поднеси стержневой магнит к одному из гвоздей, затем поднеси этот гвоздь ко второму гвоздю.

Что произойдёт?

Первый гвоздь притягивает второй гвоздь, как магнит.

Почему?

Первый гвоздь намагнитился и действует на второй гвоздь, как магнит.



269. Электричество и магнит

Потребуются:

- 1 батарейка (4,5 В)
- 1 дощечка
- 2 металлические кнопки
- 2 металлические скрепки
- медная проволока в изоляции
- 1 ножницы
- скотч
- 1 железный гвоздь
- булавки в плоской коробке

Выполнение:

1. Вставь кнопки в дощечку на расстоянии 2 см друг от друга, разогни канцелярскую скрепку и вставь её одним концом под шляпку кнопки, как показано на рисунке.
2. Соедини один конец медной проволоки с полюсом батарейки, другой — со шляпкой кнопки.
3. Очень плотно намотай длинный кусок медной проволоки вокруг железного гвоздя, сделав примерно 20 витков, и закрепи их скотчем. Прикрепи один конец обмотки из медной проволоки ко второму полюсу батареи, а второй подведи под шляпку второй кнопки.
4. Замкни электрическую цепь нажатием скрепки на головку кнопки.
5. Держи острое гвоздя над булавками.

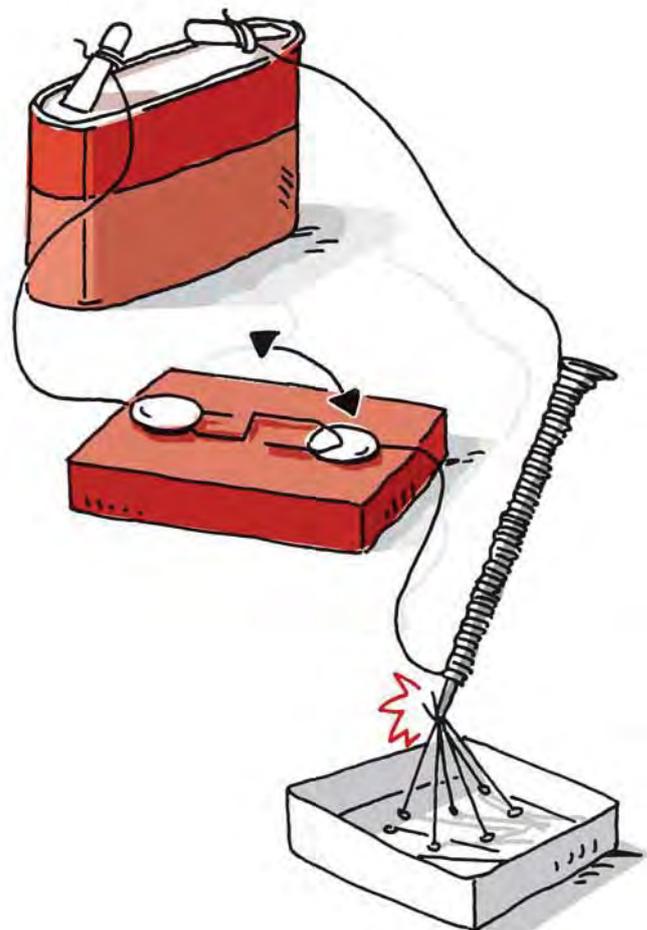


Что произойдёт?

Игла притягивает булавки, она намагнитилась.

Почему?

При соединении железного гвоздя, обмотанного медной проволокой, с батарейкой в гвозде возникает магнитное поле; оно тем сильнее, чем больше витков вокруг гвоздя.



Если хочешь знать больше

Электромагнит — это магнит, работающий от электрического тока. Он состоит из проводочной катушки с железным стержнем. При прохождении электрического тока через катушку железо становится магнитом. При отключении электрического тока он утрачивает свои свойства.

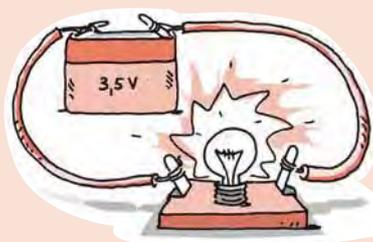
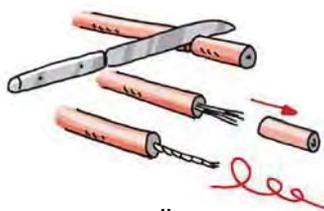
270. Электрическая цепь

Потребуется:

- 1 батарейка
- 1 лампочка накаливания 3,5 В, с патроном
- 1 изолированный соединительный провод
- 1 клещи

Выполнение:

1. Отрежь клещами два куска кабеля длиной 20 см.
2. Присоедини куски кабеля, как показано на рисунке, к патрону лампы и присоедини их к батарейке.



Что произойдёт?

Лампочка загорается.

Почему?

Электрическая цепь замкнулась. Ток проходит от одного зажима батарейки по проводу к лампочке, а оттуда возвращается ко второму зажиму. Если разъединить кабель, электрическая цепь прервётся, лампочка погаснет.

Если хочешь знать больше

Электрический ток — это направленный поток заряженных частиц (электронов или ионов в растворе). Он может проходить по электропроводящему материалу (например, по медной проволоке). Направленное перемещение зарядов может происходить только в том случае, если к концам проводника приложено электрическое напряжение (поле). Электроны перемещаются в проводнике от иона к иону, таким образом, заряд перемещается. Электрический ток всегда проходит по замкнутой цепи: от источника энергии (или, как говорят, «источника тока»), распространяется по проводам из электропроводящего материала по электроприборам или лампам и «возвращается» к источнику тока. По разомкнутой электрической цепи электрический ток не проходит.

271. Выключатель освещения

Потребуется:

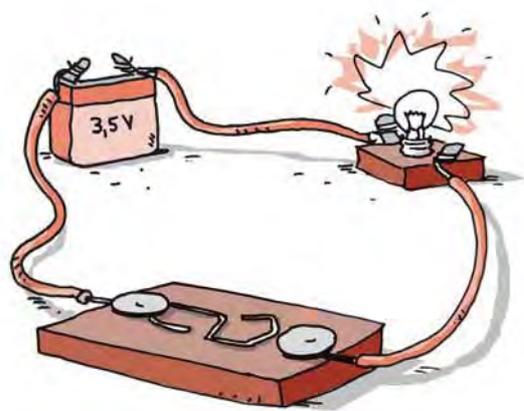
- 1 маленькая деревянная дощечка
- 2 металлические кнопки
- 1 металлическая скрепка
- 3 куска изолированного соединительного провода
- 1 лампочка накаливания 3,5 В с патроном
- 1 клещи

Выполнение:

1. Вставь кнопки в деревянную дощечку на расстоянии 4 см друг от друга и закрепи под каждой кнопкой свободный конец соединительного кабеля.
2. Разогни скрепку и вставь один её конец под одну из двух кнопок.
3. Соедини концы двух проводов с батарейкой и лампочкой накаливания; третий кусок провода соедини с лампочкой и батарейкой, как показано на рисунке.
4. Прижми второй конец скрепки ко второй кнопке.

Что произойдёт?

Лампочка горит.



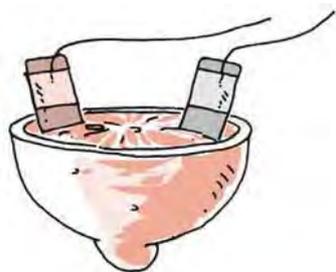
Почему?

Скрепка служит выключателем. Она изготовлена из электропроводящего материала — металла. При контакте скрепки с обеими кнопками электрическая цепь замыкается. При разъединении цепи ток не проходит, лампочка гаснет.

272. Лимонная батарейка

Потребуется:

- 1 медная пластинка
- 1 пластинка из цинка
- 1/2 лимона
- 2 медных провода
- изоляционная лента



Выполнение:

1. Воткни обе металлические пластинки в лимон. При этом они не должны соприкасаться!
2. Соедини каждую металлическую пластинку с медным проводом изоляционной лентой.
3. Одновременно положи два других конца провода на язык.

Что произойдёт?

Язык чешется.



Почему?

Электрохимические реакции между металлическими пластинками и лимоном вызывают поток электронов от одного металла к другому. Ты воспринимаешь поток электронов как зуд. Через язык проходит ток.

273. Картофельная электроэнергия

ПРОСТО

Потребуется:

- 1 сырая картофелина
- 1 железный гвоздь и 1 медный гвоздь
- 2 коротких куска провода
- 1 наушники

Выполнение:

1. Обмотай кусок металлического провода вокруг каждого гвоздя, концы провода оставь свободными.
2. С одной стороны картофелины вставь железный гвоздь, с другой — медный гвоздь. Гвозди (с их проволочными обмотками) стали электродами (положительный и отрицательный полюсы). Гвозди в картошке не должны соприкасаться.
3. Надень наушник и под соедини концы проводов к каждому из полюсов штекера наушника. Для этого тебе надо просто поднести один конец провода к вершине штекера, а другой — к противоположной части (за кольцом, см. рисунок).

Что произойдёт?

Ты услышишь слабое потрескивание в момент касания контактов наушников.

Почему?

Картофелина с гвоздями работает, как батарейка. Картофельный сок действует при этом, как электролит (жидкость, проводящая электрический ток). Когда провода соединяются с полюсами штекера наушников, в электролите происходят химические реакции. Поскольку атомы железа удерживают свои электроны слабее, чем атомы меди, железо отдаёт электроны меди. Электроны перемещаются от одного металла к другому — это не что иное, как электрический ток, который в наушнике преобразуется в звук.



274. Уксусная батарейка

Потребуются:

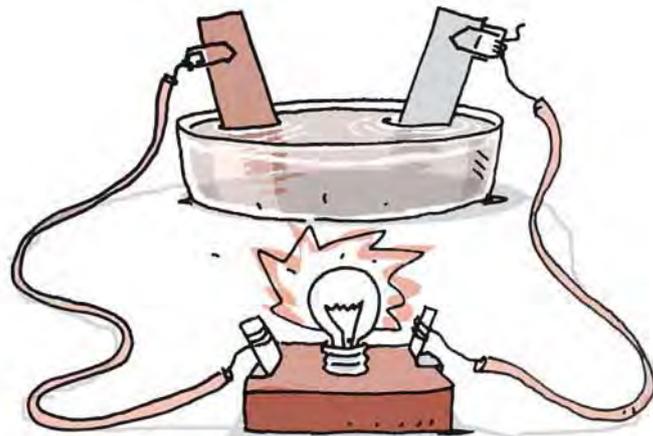
- 1 стеклянная тарелка
- 1 медная пластинка
- 1 пластинка из алюминия или цинка
- 2 скрепки
- 2 электрических провода со свободными концами
- 1 лампочка накаливания для карманного фонарика с патроном или светодиод
- столовый уксус (не уксусная эссенция!)

Выполнение:

1. Вылей уксус в тарелку.
2. Прикрепи конец одного провода к скрепке, а скрепку — к медной пластинке.
3. Прикрепи конец второго провода к другой скрепке, а скрепку — к пластинке из алюминия (цинка).
4. Соедини два свободных конца провода с патроном лампочки накаливания.
5. Поставь обе металлические пластинки в тарелку с уксусом.

Что произойдёт?

Лампочка горит.



Почему?

При погружении обеих металлических пластинок в уксус между ними возникает электрическое напряжение. При соединении металлических пластинок с проводами и подключении между ними лампочки возникает электрический ток. Электрические заряды перемещаются; так возникает ток, который включает лампочку.

Если хочешь знать больше

Пока горит лампочка в замкнутой цепи за счёт химических реакций поддерживается постоянное напряжение между пластинами, которое обеспечивает непрерывное движение заряженных частиц. Оно измеряется в вольтах (В) и характеризует разность потенциалов между пластинами. Электроны в цепи движутся от точки с меньшим потенциалом к точке с большим потенциалом, положительные заряды наоборот. Направленное движение заряженных частиц называется электрическим током, или просто током. Одним из параметров тока является сила тока, измеряемая в амперах (А). Сила тока тем больше, чем больше напряжение в цепи. Она также зависит от свойств проводящего материала, его линейных размеров и температуры. Проводник создаёт электрическое сопротивление, которое измеряется в омах (Ом).



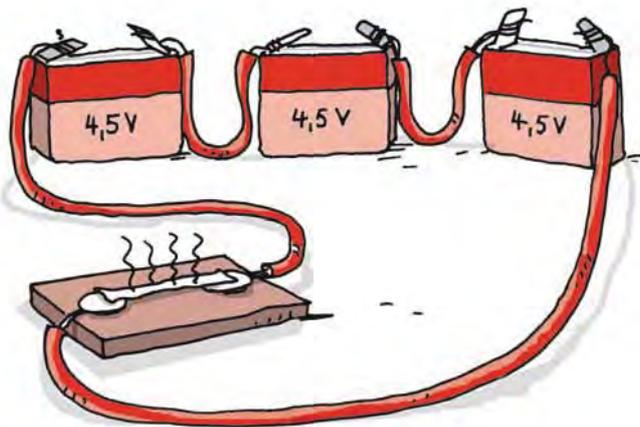
275. Тёплый ток

Потребуется:

- 3 батарейки (4,5 В)
- 1 маленькая деревянная дощечка
- 2 металлические силовые кнопки
- алюминиевая фольга
- 1 клещи

Выполнение:

1. Вставь кнопки в деревянную дощечку на расстоянии 4 см друг от друга.
2. Соедини свободные концы проводов с батарейками и кнопками, как показано на рисунке. (В батарейках положительные и отрицательные полюсы должны чередоваться.)
3. Положи тонкую алюминиевую полоску на обе кнопки.



Что произойдёт?

Алюминиевая полоска нагреется.

Почему?

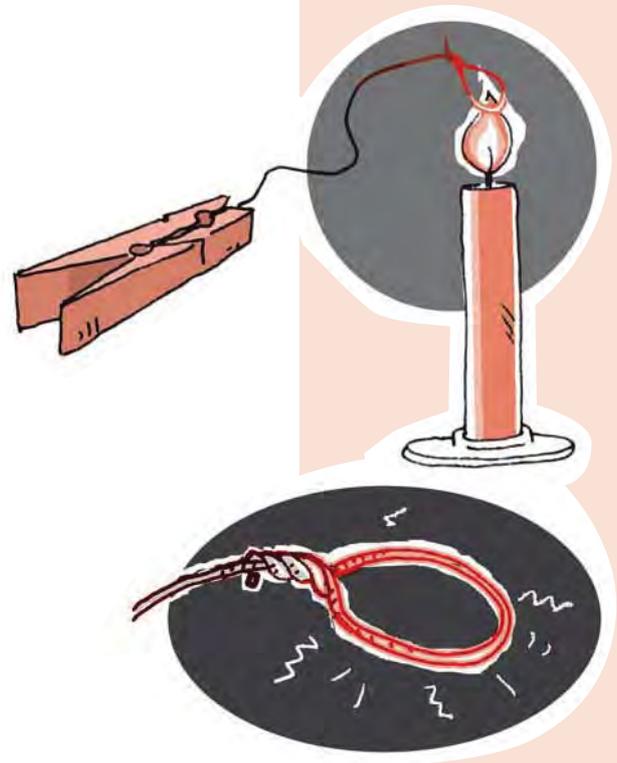
Алюминиевая полоска является для тока сопротивлением и преобразует часть электрического тока в тепло. Чем уже полоска, тем более затруднено прохождение электрического тока и тем сильнее нагревается полоска. Часть электрической энергии, проходящая по электропроводящему материалу, всегда преобразуется в тепло.

Если лампочка накаливания долгое время горит, то она нагревается и ты не сможешь до неё дотронуться.

276. Нить накала

Потребуется:

- 1 кусок тонкой железной проволоки
- 1 бельевая прищепка
- 1 клещи
- 1 свеча



Выполнение:

1. Отдели клещами кусок железной проволоки длиной 15 см и согни один конец в форме петли.
2. Зажги свечу.
3. Зажми конец проволоки бельевой прищепкой и погрузи проволочную петлю в пламя.

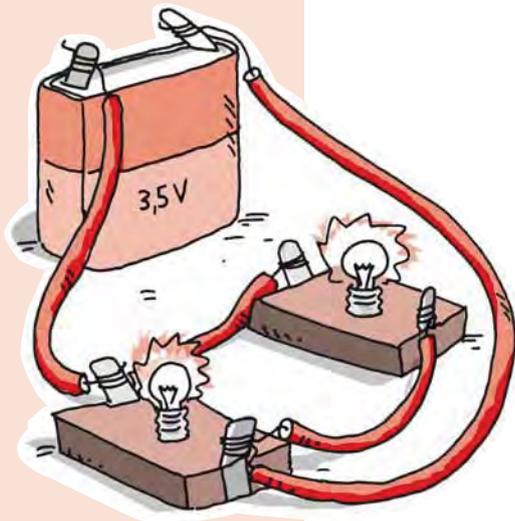
Что произойдёт?

Железная проволока накаляется, становится ярко-красной и излучает свет и тепло. Что-то подобное происходит в лампе накаливания.

277. Параллельное освещение

Потребуется:

- 1 батарейка (3,5 В)
- 2 лампочки накаливания (3,5 В) с патроном
- 5 кусков изолированного соединительного провода
- 1 клещи



Выполнение:

Удали пластиковые наконечники с концов соединительного провода и соедини обе лампочки с батарейкой, как показано на рисунке.

Что произойдёт?

Обе лампочки горят так же сильно, как и каждая в отдельности.

Почему?

При параллельной схеме включения у каждой лампочки есть своя собственная электрическая цепь, т.е. ток к каждой лампочке поступает непосредственно от батарейки. Если убрать одну лампочку, вторая будет продолжать гореть, потому что её электрическая цепь не прервалась.

Если хочешь знать больше

Параллельная схема включения — это электрическая цепь, которая разделяется на ветви. Электрический ток проходит по всем ветвям, т.е. напряжение на всех ветвях одинаково.

278. Разделённая сила света

Потребуется:

- 1 батарейка (3,5 В)
- 2 лампочки накаливания (3,5 В) с патроном
- 3 куска изолированного соединительного провода
- 1 клещи

Выполнение:

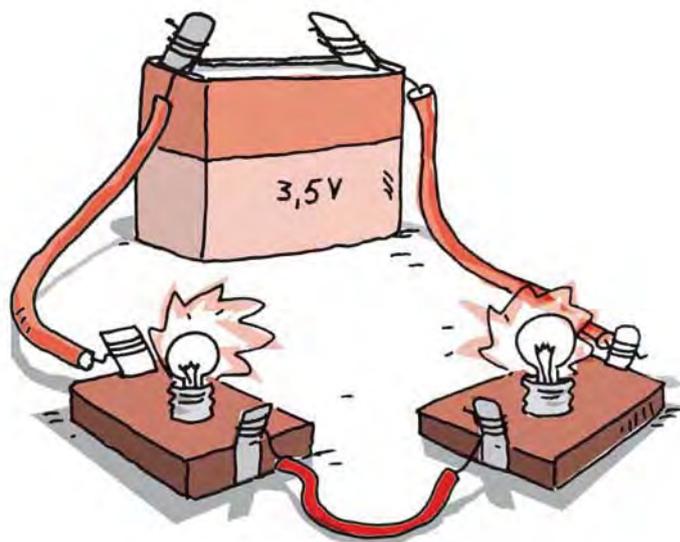
Удали пластиковые наконечники с концов соединительного провода и соедини обе лампочки с батарейкой, как показано на рисунке.

Что произойдёт?

Лампочки загорятся. Но их свет не такой сильный, как свет только одной лампочки.

Почему?

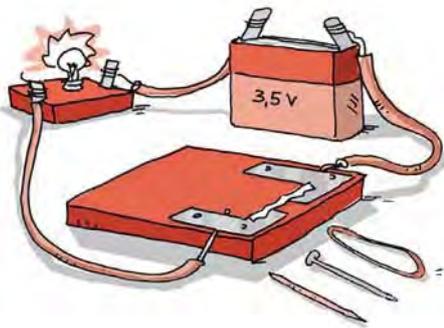
Лампочки, включённые по последовательной схеме включения, должны «поделиться» электрической энергией. Ток проходит сначала через одну, а затем через другую лампочку. Если убрать одну лампочку, вторая гореть не будет, потому что её электрическая цепь прервалась.



279. Проводник или не проводник?

Потребуются:

- 1 батарейка (3,5 В)
- 1 лампочка накаливания (3,5 В) с патроном
- 1 деревянная дощечка
- 3 куска изолированного соединительного провода
- 1 клещи
- 1 отвёртка
- 2 маленьких металлических уголка с соответствующими винтами
- 1 зубочистка
- 1 гвоздь
- 1 кусок алюминиевой фольги
- 1 кусок резины



Выполнение:

1. Прикрепи винтами два уголка на одном конце деревянной дощечки, как показано на рисунке.
2. Поставь патрон лампы на другой конец дощечки и соедини батарейку, лампочку и оба уголка проводом.
3. Положи на оба уголка, как мостик, сначала зубочистку, затем гвоздь, потом алюминиевую фольгу и, наконец, кусок резины.

Что произойдёт?

Лампочка загорится только в том случае, если оба уголка соединены металлом (гвоздём и алюминиевой фольгой).

Почему?

Электрическая цепь замкнута лишь в случае, если на металлических уголках лежит предмет, из электропроводящего материала. Металлы — хорошие проводники. Резина, пластик, дерево, стекло и кожа — изоляторы, они не пропускают заряды.

280. Солёная электрическая вода

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

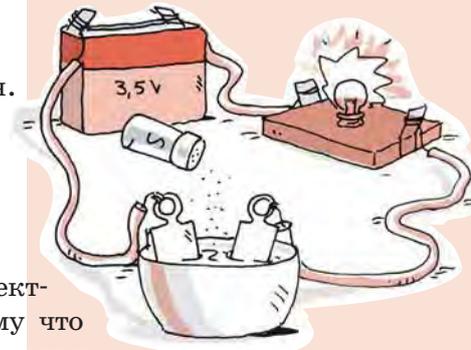
- 1 стеклянный сосуд
- 2 металлических зажима
- 1 лампочка накаливания (3,5 В) с патроном
- 3 куска изолированного соединительного провода
- 1 батарейка (3,5 В)
- 1 клещи
- дистиллированная вода
- соль
- 1 ножницы

Выполнение:

1. Наполни сосуд дистиллированной водой.
2. Собери установку, используя батарейку, лампочку и зажимы, как показано на рисунке.
3. Закрепи зажимы за край сосуда так, чтобы они касались воды.
4. Насыпь в воду немного соли.

Что произойдёт?

Лампочка загорится.



Почему?

Дистиллированная вода не проводит электрический ток, потому что в ней нет свободных зарядов.

В растворе соли находятся положительно заряженные ионы (катионы) натрия и отрицательно заряженные ионы (анионы) хлора, т.е. в воде появляются частицы с электрическими зарядами. Благодаря им раствор становится электрическим проводником. Электрические заряды перемещаются в растворе. Так замыкается электрическая цепь.

Осторожно!

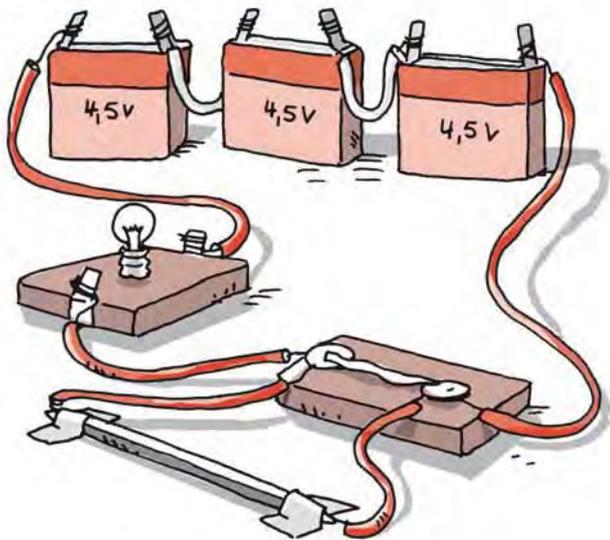
Никогда не прикасайтесь к электрическим приборам, розеткам или выключателям, особенно мокрыми руками! Водопроводная вода — это электролит. Она содержит растворённые соли, которые проводят электрический ток.

281. Защищено!

ТРЕБУЕТ
ТРЕНИРОВКИ И
ТЕРПЕНИЯ

Потребуется:

- 3 батарейки (4,5 В)
- 1 лампочка накаливания 2,5 В с патроном
- 7 кусков электрического кабеля (соединительного провода)
- 1 маленькая деревянная дощечка
- 2 металлические кнопки
- алюминиевая фольга
- 1 клещи
- 1 карандаш, заточенный с обеих сторон
- изоляционная лента



Выполнение:

1. Вставь обе кнопки в деревянную дощечку на расстоянии 4 см друг от друга.
2. Соедини свободные концы соединительных проводов с батарейками, лампочкой накаливания и кнопками, как показано на рисунке.
3. Соедини концы карандаша с двумя проводами и кнопками, как показано на рисунке. (Лампа горит слабо.)
4. Положи тонкую полоску алюминиевой фольги на обе кнопки.

Что произойдёт?

Лампа горит ярко, алюминиевая полоска нагревается, затем лампа снова гаснет.

Почему?

Три батарейки напряжением по 4,5 В каждая обеспечивают питание лампочки (2,5 В) сильным током. Её нить накаливания нагревается слишком сильно, она плавится, электрическая цепь прерывается.

Если хочешь знать больше

Электрические приборы чаще всего оснащены предохранителями. Внутри предохранителей есть тонкая проволока, которая расплавляется, если в электрической цепи слишком сильный ток. В результате этого электрическая цепь прерывается. Это препятствует избыточному нагреву и возможному возгоранию.



ЗИМА



282. Тепло или холодно?

Волшебство холода, льда и снега

Потребуется:

- 3 тарелки
- горячая (на ощупь), тёплая и холодная вода

Выполнение:

1. Наполни одну тарелку горячей, вторую — тёплой, третью — холодной водой.
2. Опusti правую руку в горячую, а левую — в холодную воду.
3. Через несколько минут снова вытащи руки, стряхни с них воду и снова опусти обе руки в тёплую воду.



Что произойдёт?

Правая (нагретая) рука ощущает воду холодной, левая (охлаждённая) — тёплой.

Почему?

В связи с тем что рука, нагретая в горячей воде, в тёплой воде теряет тепло. Таким образом, организм воспринимает это как холод. Рука, остывшая в холодной воде, приобретает некоторое количество тепла из тёплой воды. Наш организм воспринимает приток тепла как тепло.

283. Тёплая упаковка

Потребуется:

- 3 чистые, пустые стеклянные банки с крышками
- 1 шерстяной шарф
- газетная бумага
- 1 пустая обувная коробка (примерно такой же высоты, как банки)
- тёплая вода
- 1 термометр для воды (продаётся в зоомагазинах)

Выполнение:

1. Одну банку оберни шерстяным шарфом, вторую оставь стоять без изменений.
2. Третью банку поставь в коробку от обуви и заполни пространство в коробке вокруг банки газетами.
3. Налей тёплую воду в банки и закрой их винтовыми крышками.
4. Поставь банки на 30 минут в прохладное место (например, в подвал).
5. Сними крышки и измерь термометром температуру воды в каждой банке.



Что произойдёт?

В обернутых банках вода остыла не так сильно, как в незащищённой банке.

Почему?

Воздух, находящийся вокруг обернутых банок, создаёт «теплозащитную подушку» и замедляет охлаждение воды на холодном воздухе.



Если хочешь знать больше

Тепло всегда перемещается от тёплого предмета к холодному. При помощи теплоизоляции пытаются уменьшить поток тепла, образующийся при разности температур (например, холодный воздух снаружи — тёплый воздух внутри). Для этого используются специальные теплоизоляционные материалы. Плохими проводниками тепла, и поэтому хорошими изоляторами, являются пластмассы, дерево, пробка и воздух.

284. Термос

Потребуется:

- 1 стакан для питья
- 1 маленькая банка с винтовой крышкой
- 1 большая банка с винтовой крышкой
- тёплая вода
- 1 пробка или пенопласт
- алюминиевая фольга
- скотч



Выполнение:

1. Оберни маленькую банку для варенья двойным слоем алюминиевой фольги. При этом глянцевая сторона должна быть обращена к банке. Закрепи фольгу на банке скотчем.
2. Налей тёплую воду в стакан и в маленькую банку. Закрой банку крышкой.
3. Положи в большую банку пробку или пенопласт и поставь на неё маленькую банку, обернутую фольгой. Закрой большую банку крышкой.
4. Примерно через 10 минут достань банку, обернутую фольгой. Проверь температуру воды и сравни её с температурой воды в стакане.

Что произойдёт?

Вода в «банке-термосе» намного теплее воды в стакане.

Почему?

Воздух в большой банке для варенья и пенопласт — плохие проводники тепла. Таким образом они изолируют маленькую банку.

Если хочешь знать больше

Термосы состоят из двух сосудов. Внешний сосуд из теплоизоляционного материала окружает внутренний сосуд. Внутренний сосуд представляет собой бутылку из стекла с блестящими двойными стенками, между которыми находится безвоздушное пространство (вакуум). Блестящие стенки стеклянной бутылки отражают тепловое излучение. В безвоздушном пространстве теплопроводность и конвекция невозможны. Поэтому содержимое бутылки остаётся горячим.



285. Холодоанестезия

Потребуется:

- 1 миска
- кубики льда
- вода
- несколько швейных игл
- 1 полотенце



Выполнение:

1. Положи швейные иглы на стол, рядом поставь миску и положи полотенце.
2. Налей в миску воды и опусти в неё кубики льда.
3. Опустить правую руку (если ты левша — то левую) на 20–30 секунд в ледяную воду.
4. Осуши руку полотенцем и сразу же попробуй ухватить иглы.

Что произойдёт?

Кажется, будто ты ничего не можешь взять пальцами. Такое ощущение, что рука оочечнела.

Почему?

Холод снижает чувствительность рецепторов кожи. Вследствие этого пальцы не чувствуют предметы комнатной температуры.

286. Точка росы

Потребуется:

- 1 карандаш
- бумага
- 1 пустая консервная банка
- 1 комнатный термометр
- кубики льда



Выполнение:

1. Измерь температуру воздуха и запиши её на бумаге.
2. Наполни банку водой и протри её снаружи.
3. Погрузи термометр в воду и снова измерь температуру.
4. Постепенно добавляй кубики льда и наблюдай за показаниями термометра и за банкой снаружи.

Что произойдёт?

Температура воды в банке опускается, а на банке снаружи появляются капельки воды.

Почему?

Содержащийся в воздухе водяной пар конденсируется на холодной стенке банки. Молекулы воды переходят из газообразного состояния в жидкое, образуя капли.

Если хочешь знать больше

Роса появляется, когда холодный водяной пар, находящийся в воздухе, конденсируется на предмете и образует капельки. Температуру, при которой воздух становится насыщенным влагой, называют точкой росы. Относительная влажность воздуха при этом составляет 100%. Роса появляется ночью прежде всего на растениях, температура которых снизилась. Если содержание влаги в воздухе низкое, роса появляется только при низкой температуре воздуха. Если же содержание влаги в воздухе высокое, роса может появиться летом и при температуре 20° С.

287. Потайное зеркало

Потребуется:

- 1 холодное зеркало



Выполнение:

Подыши на зеркало.

Что произойдёт?

Зеркало становится «слепым», на нём появляется налёт, и ты уже не видишь своего отражения в зеркале.

Почему?

Водяной пар из выдыхаемого воздуха конденсируется, т. е. превращается при охлаждении в мелкие капельки, оседающие на зеркале.

288. Образование облаков

Потребуется:

- 1 кастрюля
- 1 чайник с горячей водой
- 1 ёмкость с кубиками льда

Выполнение:

Налей горячую воду в кастрюлю и поддержи над водяным паром ёмкость с кубиками льда.

Что произойдёт?

Появляется облако.

Почему?

Водяной пар конденсирует и образует мелкие капли воды, которые парят в воздухе подобно облаку.



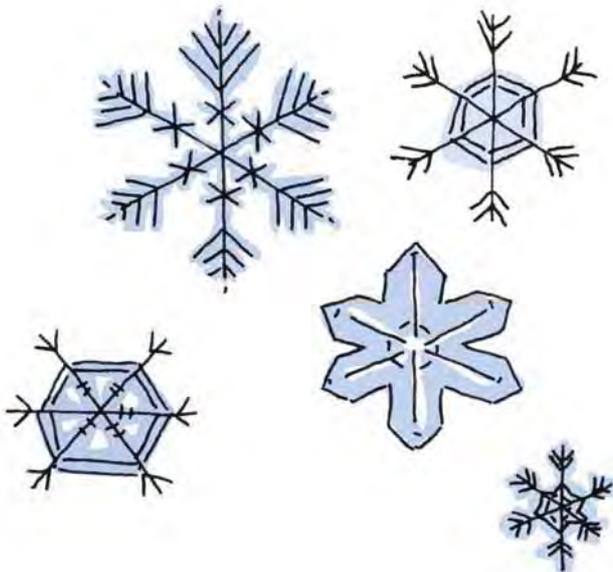
289. Вьюга

Потребуются:

- снежинки
- 1 лупа

Выполнение:

1. Во время вьюги попробуй поймать несколько снежинок.
2. Рассмотр их через лупу.



Что произойдёт?

Ты увидишь, что снежинки состоят из отдельных кристаллов снега.

Почему?

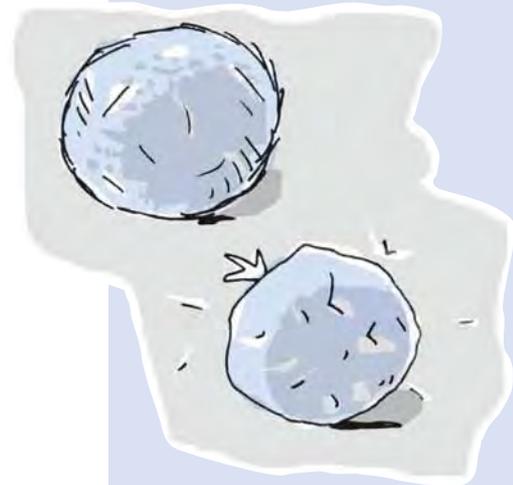
Снежинки — это замёрзшие дождевые капли. Они представляют собой кристаллы льда. Только что выпавший снег — это множество снежинок, которые состоят из отдельных кристаллов. Если снежинки долго лежат на земле, их кристаллы распадаются. Снежинки уплотняются и переходят в зернистую форму снега. Так снег уплотняется в ещё более плотную форму, которую называют старым снегом, или фирном, слежавшимся снегом. Наконец, в результате выпадения последующих слоёв снега и старения образуется ледниковый лёд.

290. Ледяной ком

ПРОСТО

Потребуются:

- снег
- морозильная камера



Выполнение:

1. Сделай из снега прочный, плотный ком.
2. Дай ему немного подтаять и положи на 30 минут в морозильную камеру или на улицу, если на улице очень холодно.

Что произойдёт?

Снежный ком превратится в ледяной ком, мини-ледник.

Почему?

Давление и низкая температура спрессовали рыхлые кристаллы снега и превратили их в твёрдую массу.

Если хочешь знать больше

Для геологов лёд — это порода, масса из кристаллических зёрен. Ледяная порода образуется в результате того, что кристаллы снега рыхлой упаковки в некотором смысле стареют и рекристаллизуются (повторно кристаллизуются) в твёрдую массу. Лёд — такая же твёрдая порода, как и другие, но с меньшей плотностью. Он откладывается слоями на земной поверхности и под давлением превращается в твёрдую массу. Тебе это, конечно же, хорошо известно по тротуару перед твоим домом. Если выпал снег и тротуар покрылся снегом, по нему проходит много людей; при этом вес людей оказывает на снег давление, и образуется лёд.

291. Мини-иглу (снежная хижина)

НА УЛИЦЕ

Потребуются:

- снег
- 1 свеча
- спички

Выполнение:

1. Вылепи из снега на улице куполообразную пещеру и поставь туда свечу.
2. Зажги свечу.



Что произойдёт?

Получится мини-иглу, обогреваемая и освещаемая изнутри свечой. Иглу не тает, если расстояние между пламенем и сводом хижины достаточно велико.

Почему?

Иглу — это куполообразные хижины эскимосов. Они сооружаются из снежных блоков, отражают свет и тепло до 75%. Поскольку наружные температуры очень низкие, иглу не тает. Внутри иглу лампы с животным жиром в качестве горючего вещества являются источником света и тепла.

292. Деформация под действием льда

Потребуются:

- измельчённый лёд
- 1 пластиковая бутылка с пробкой

Выполнение:

1. Наполни бутылку измельчённым льдом и закрой бутылку пробкой.
2. Сильно встряхни бутылку и положи её (на бок) на стол.

Что произойдёт?

Бутылка сжимается и деформируется.

Почему?

Лёд охлаждает воздух в бутылке. В результате этого давление уменьшается. Окружающий воздух давит на стенки бутылки и деформирует её.



293. Расширение

ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ

Потребуется:

- 1 пластиковая банка с винтовой крышкой
- вода
- морозильная камера



Выполнение:

1. Наполни банку водой до краёв.
2. Поставь её в морозильную камеру (или на улицу, если там очень холодно).
3. Положи крышку на банку, но не закрывай её.
4. На следующий день достань банку из морозильной камеры.

Что произойдёт?

Вода замёрзла, при этом поднялась над краем банки и приподняла крышку.

Почему?

Вода при замерзании расширяется. Молекулы воды располагаются в виде шестиугольных структур, поэтому расстояние между ними больше, чем в жидком состоянии.

294. Сила взрыва

НА УЛИЦЕ

Потребуется:

- 1 небольшая стеклянная бутылка, до краёв заполненная водой
- холодная вода

Выполнение:

При температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ поставь бутылку на улице и оставь её там на ночь.

Что произойдёт?

На следующий день ты увидишь разбитую бутылку.

Почему?

При охлаждении ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ вода превращается в лёд и расширяется. Давление расширившейся, замёрзшей воды (льда) настолько велико, что стеклянная бутылка лопается.



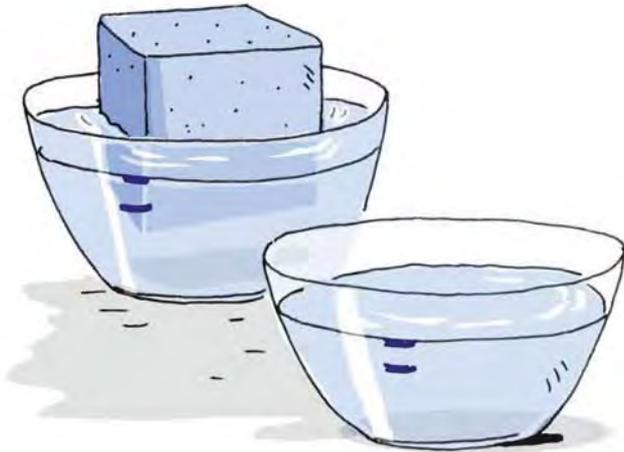
Если хочешь знать больше

Большинство тел сжимается (уменьшение объёма) при охлаждении. Только вода обладает свойством расширяться при низкой температуре ниже $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. При замораживании хаотично расположенные молекулы воды начинают выстраиваться в жёсткую структуру, увеличивая таким образом общий объём. Расстояния между молекулами воды в кристаллической решётке льда несколько больше, нежели в жидком состоянии.

295. Ледяная гора

Потребуется:

- 1 небольшая ёмкость для замораживания, наполненная водой
- 1 миска
- морозильная камера
- тёплая вода
- 1 фломастер



Выполнение:

1. Поставь ёмкость для замораживания в морозильную камеру (в мороз на улице, чтобы образовался лёд).
2. Наполни миску тёплой водой и отметь фломастером уровень воды на стенке миски.
3. Достань ёмкость для замораживания из морозильной камеры, достань лёд и положи его в миску.
4. Отметь поднявшийся уровень воды и пожди.

Что произойдёт?

Сначала лёд плавает в воде, но большая часть льда по-прежнему остаётся под водой. После того как лёд растает в тёплой воде, вода не выплещивается из миски. Уровень воды остался прежним.

Почему?

У льда плотность меньше, а объём больше, чем у воды. После расплавления льда плотность воды увеличилась, а объём стал меньше, чем

в замёрзшем состоянии. Поэтому после того, как лёд растаял, уровень воды остался прежним. Если же лёд тает в горах, стекает в долину и впадает в ручьи и реки, уровень воды значительно повышается.

Если хочешь знать больше

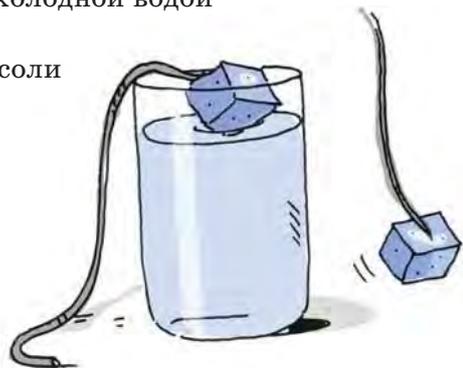
На Земле 25 миллионов кубических километров воды в виде льда. Если бы этот лёд весь растаял, то уровень морской воды поднялся бы на 65 метров. Многие из населённых регионов (в том числе города Лондон, Лос-Анджелес, Токио, Гамбург, Берлин) ушли бы под воду (в этом чрезвычайно невероятном случае). Однако учёные исходят из того, что все льды не растают сами по себе в ближайшие миллионы лет. Правда, незначительное повышение уровня моря не так уж невероятно, потому что в результате потепления климата, как показывают научные расчёты, уже в ближайшем столетии произойдёт интенсивное таяние ледникового льда. Глобальное потепление всего на несколько градусов подняло бы уровень морей на несколько метров. В расположенных на низком уровне прибрежных областях (например, в Бангладеш) в этом случае произошли бы наводнения.



296. Фокус с кубиком льда

Потребуются:

- 1 кубик льда
- 1 стакан с холодной водой
- 1 верёвка
- 1 щепотка соли



Выполнение:

1. Опустит кубик льда в стакан с водой (он будет плавать на поверхности воды).
2. Положи один конец верёвки на кубик льда.
3. Насыпь соль в то место, где верёвка лежит на кубике льда.

Что произойдёт?

Нитка прочно примёрзнет ко льду, и кубик можно легко вытащить из воды за верёвку.

Почему?

Соль понижает точку замерзания воды. Поэтому на поверхности кубик льда слегка подтаивает. Когда лёд снова замёрзнет, нитка прочно примёрзнет ко льду.

Если хочешь знать больше

При охлаждении силы между молекулами жидкости увеличиваются до тех пор, пока жидкость не замёрзнет и не перейдёт из жидкого состояния в твёрдое. В твёрдом состоянии частицы практически находятся без движения. Между ними действуют большие силы, удерживающие частицы. При нагревании связи между частицами нарушаются, твёрдое тело плавится. Но температура в тающей массе снова может повышаться лишь после того, как она совсем растает.

297. Солёный лёд

ПРОСТО

Потребуются:

- 1 металлический стакан, наполовину заполненный холодной водой
- 1 глубокая тарелка с водой
- измельчённый лёд
- соль
- 1 ложка

Выполнение:

1. Поставь стакан с водой в тарелку.
2. В тарелку со стаканом воды положи измельчённый лёд и добавь соль.
3. Перемешай лёд и соль.

Что произойдёт?

Через некоторое время вода в стакане превратится в лёд.



Почему?

Температура замерзания воды $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Раствор соли обладает меньшей температурой кристаллизации, в результате лёд начнёт таять, забирая тепло, и вода в стакане замёрзнет.

Если хочешь знать больше

Соль и измельчённый лёд — смесь для получения холода. Соль растворяется при таянии льда. Как при таянии, так и при растворении соли расходуется тепло. При смешивании измельчённого льда с солью в соотношении 2 : 1 может быть достигнута температура до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

298. Соляной раствор

Потребуется:

- 1 пустая банка для варенья
- прозрачная плёнка
- соль
- кубики льда

Выполнение:

1. Разложи плёнку на столе и вылей на неё одну столовую ложку воды.
2. Опустоши несколько измельчённых кубиков льда в банку, добавь горсть соли и всё хорошо перемешай.
3. Поставь банку на воду, вылитую на плёнку.

Что произойдёт?

Вода на плёнке замёрзла, лёд в банке растаял.

Почему?

Солёная вода замерзает только при температурах, значительно более низких, чем температура чистой воды. Поэтому соль способствует таянию льда. Но во время таяния расходуется тепло. Поэтому образующаяся жидкость сильно охлаждается (до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$). Этот раствор намного холоднее исходного льда, поэтому холод через стекло замораживает воду. Раньше, до изобретения шкафов-морозильников, такие смеси из льда и соли использовали летом для приготовления пищевого льда.



299. Мороженое без холодильника

ПРОСТО

Потребуется:

- 1 ложка какао-порошка
- 2 столовые ложки молока
- 1 столовая ложка сливок
- несколько кубиков льда из морозильника
- 1 глубокая тарелка или миска
- 1 стакан
- соль
- 1 кухонное полотенце



Выполнение:

1. Смешай в стакане какао, молоко и сливки.
2. Положи кубики льда в тарелку и поставь на них стакан со смесью.
3. Распредели другие кубики льда вокруг стакана и посыпь большим количеством соли.
4. Накрой тарелку кухонным полотенцем, чтобы тарелка не нагревалась за счёт тепла окружающей среды.
5. Поставь тарелку на час в прохладное помещение, перемешивая содержимое стакана через каждые пять минут.

Что произойдёт?

Смесь молока, какао и сливок замёрзла и превратилась в мороженое.

Почему?

При добавлении соли кубики льда таят, при этом расходуется тепло. Это тепло забирает лёд из смеси какао. Поэтому смесь охлаждается так, что получается мороженое. Угощайся!

300. Соль против гололёда

НА УЛИЦЕ

Потребуется:

- 1 пластмассовая тарелка со снегом
- соль

Выполнение:

1. Прижми снег в тарелке и оставь её на ночь при отрицательной температуре на улице. (Снег превратится в лёд.)
2. Насыпь соль на замёрзший снег.

Что произойдёт?

Снег тает на поверхности и больше не замерзает.

Почему?

Соль растворяется в небольшом количестве воды, которая всегда содержится во льду и в снегу. При этом образуется раствор соли, который охлаждается и его температура может опуститься ниже $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Но раствор соли не замерзает при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, как вода. Он замерзает при значительно более низких температурах. Таким образом, рассыпая соль, можно не допустить образования льда.



301. Снежный цемент

НА УЛИЦЕ

Потребуется:

- снежная каша (таящий снег)
- 1 глубокая пластиковая тарелка
- соль

Выполнение:

1. Наполни тарелку снегом и поставь на улице (на балконе) на солнечное место.
2. Посыпь снег солью.

Что произойдёт?

Через некоторое время снег начнёт замерзать.



Почему?

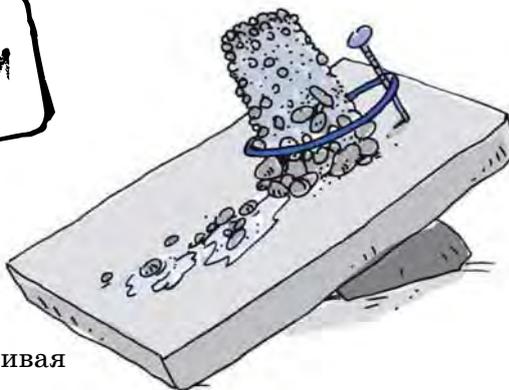
При попадании на снежную кашу соль частично растворяется и отбирает тепло из окружающего воздуха. Раствор соли сначала охлаждается, но не может замёрзнуть, потому что его точка замёрзания значительно ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Поскольку таящий снег снова и снова превращается в талую воду, раствор соли разбавляется. В результате разбавления точка замёрзания снежной массы и соли снова повышается. Поэтому снег начинает снова замерзать. Таким образом, замёрзнет ли «снежная каша» в результате добавления соли — вопрос дозировки соотношения соли и снега или талой воды.

302. Ледник



Потребуется:

- одноразовый стаканчик
- песок
- мелкая галька
- вода
- 1 доска
- 1 тяжёлый камень или другая устойчивая подставка
- 1 молоток
- 1 толстое резиновое кольцо (например, кольцо от крышки для консервирования)
- 1 гвоздь
- 1 морозильная камера



Почему?

Ледниками называются ледовые массы в горах, которые при таянии соскальзывают в долину, толкая перед собой породу и грунт.

Выполнение:

1. Насыпь в стакан слой песка и гальки высотой 2 см и добавь воды так, чтобы стакан был заполнен примерно на 3/4.
2. Поставь стакан на ночь в морозильную камеру.
3. Достань замёрзший стаканчик, наполни его до краёв песком, галькой и водой и снова поставь в морозильную камеру.
4. Вбей в один конец доски гвоздь.
5. Установи доску на устойчивую подставку так, чтобы получился «склон».
6. Достань замёрзший стаканчик из морозильной камеры и поставь его ненадолго в горячую воду, чтобы он немного оттаял и замёрзшее содержимое стаканчика могло легко выскользнуть из него.
7. Переверни стаканчик вверх дном и поставь на доску. Содержимое стаканчика должно легко выскользнуть из него. Надень резиновое кольцо на замерзшую массу, поставь и закрепи за гвоздь, как показано на рисунке.

Что произойдёт?

Лёд тает, песок и галька отделяются в виде комков и скользят с водой вниз по склону. В некоторых местах песчано-галечный след — «ледниковая морена» — остаётся.

Если хочешь знать больше

Ледники возникают там, где климат настолько холодный, что снег в самое тёплое время года не тает, а в результате перекристаллизации превращается в лёд. Они увеличиваются также, если на их верхних участках скапливается снега больше, чем тает в нижней его части. Рыхлая порода, находящаяся у подошвы и с обеих сторон ледника, измельчается и разрушается под ледником. Когда ледники приходят в движение, они всегда захватывают с собой породы (глыбы, валуны, песок, глину).



303. Ледяной подарок

Потребуются:

- 1 сосуд из пластика
- 1 фигурка из пластика



Выполнение:

1. Положи фигурку в сосуд и залей водой.
2. Поставь сосуд на ночь в морозильную камеру или на улицу (балкон), если там очень холодно.
3. Снова достань сосуд из морозильной камеры и налей в него немного тёплой воды.

Что произойдёт?

Замёрзший лёд можно вынуть из формы, фигурка из пластика находится внутри льда.

Почему?

Известно, что многие замёрзшие во льду животные (например, насекомые и др.) хорошо сохраняются. Давно вымершие и найденные в наше время животные (например, мамонт), освобождённые ото льда, могут быть исследованы учёными.

Если хочешь знать больше

Пыль и пузырьки воздуха, включённые в лёд, также можно исследовать и анализировать. На основании химических анализов пузырьков воздуха во льду Антарктиды и Гренландии стало известно, что содержание углекислого газа в воздухе во время последнего оледенения было ниже, чем во время отступления ледников. Геологические определения возраста показали, что оледенения состояли из нескольких ледниковых периодов и фаз отступления (межледниковых эпох). Во время каждого ледникового периода уровень моря опускался. Происходило осушение больших участков континентального шельфа (материкового склона, покрытого мелководным морем, у края которого морское дно понижается и начинается область глубокого моря). В межледниковые периоды уровень моря снова повысился, шельфовые зоны (прибрежные зоны) снова ушли под воду. Относительно причин оледенения пока нет единого мнения. Многие исходят из того, что периодические изменения орбиты Земли и изменение вследствие этого количества тепла, поступающего от Солнца, является причиной смены ледниковых и межледниковых периодов.



304. Следы от коньков

ПРОСТО

Потребуется:

- 1 пара коньков
- каток

Выполнение:

Надень коньки и покатайся по льду.

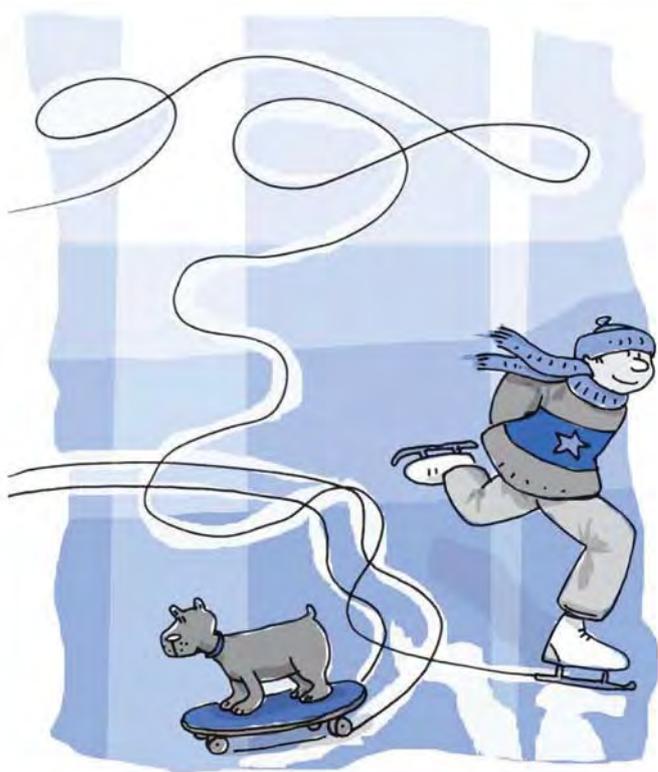
Что произойдёт?

Твои полозья оставят на льду следы.

Почему?

Твой вес оказывает на узкие полозья коньков достаточное давление, чтобы немного льда начало таять под полозьями. Образовавшаяся талая вода действует как смазка, поэтому коньки легко скользят по льду.

Шорохи,
и
шум,
музыка
и
звуки



305. Часы с маятником

ТРЕБУЕТ
ТРЕНИРОВКИ И
ТЕРПЕНИЯ

Потребуются:

- 4 куска верёвки разной длины (25, 50, 97,5 и 120 см)
- 1 крепёжная гайка
- 1 потолочный крюк
- 1 часы с секундной стрелкой
- бумага
- 1 карандаш



Выполнение:

1. Привяжи крепёжную гайку к одному концу верёвки длиной 120 см, другой прикрепи к потолочному крюку.
2. Оттяни верёвку немного в сторону так, чтобы она двигалась вперёд-назад. Посчитай количество движений в обоих направлениях за 60 секунд.
3. Повтори шаги 1—2 с верёвками меньшей длины.

Что произойдёт?

Только гайка, привязанная к верёвке длиной 97,5 см, совершает за 60 секунд 60 движений вперёд и назад.

Почему?

Чем больше длина маятника, тем больше времени ему требуется на одно отклонение, независимо от веса и расстояния, на которое отклоняется маятник. Если длина верёвки 97,5 см, то 60 движений вперёд и назад она совершает за 1 минуту, т. е. одно колебание совершается за 1 секунду.

Если хочешь знать больше

Груз, привязанный к нитке, прутку или проволоке и совершающий отклонения вперёд и назад, называется маятником. Период колебаний маятника — это время, за которое он совершает одно отклонение в обе стороны, т. е. одно полное колебание. Оно зависит от длины шнура, вес головки маятника не имеет при этом значения.

Принцип часов с маятником был исследован и описан в 1673 году нидерландским физиком и математиком Христианом Гюйгенсом (1629—1695).

306. Видимые звуковые волны

ТРЕБУЕТ
ТРЕНИРОВКИ И
ТЕРПЕНИЯ

Потребуется:

- 1 пустая консервная банка
- 1 консервный нож
- 1 воздушный шарик
- 1 ножницы
- 1 упаковочная резинка
- 1 осколок зеркала квадратной формы или кусок алюминиевой фольги
- клей

Выполнение:

1. В солнечный день вырежи консервным ножом дно пустой консервной банки с двух сторон.
2. Натяни резину воздушного шарика на отверстие банки с одной стороны и закрепи его резинкой.
3. Приклей маленький осколок зеркала на натянутую резину воздушного шарика.
4. Попробуй зеркалом или фольгой поймать солнечный свет и перемести банку так, чтобы свет был виден на стене.
5. Громко крикни в открытое отверстие банки и наблюдай при этом за квадратом света на стене.



Что произойдёт?

Квадрат движется, когда ты кричишь.

Почему?

Твой голос вызывает колебания плёнки шарика и она начинает вибрировать. Одновременно начинает вибрировать приклеенное зеркало, отражённый свет на стене движется соответственно издаваемым тобой звукам.



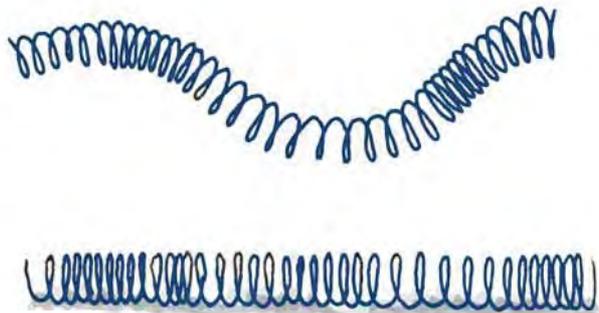
Если хочешь знать больше

Вибрирующий предмет (например, камертон) издаёт звук, представляющий собой периодические сжатия и разрежения воздуха вблизи предмета. Области высокого и низкого давления, распространяются в виде звуковых волн. Звук воспринимается специальными органами чувств. Он слышен, когда изменения давления достигают уха.

307. Вибрирующая пружина

Потребуется:

- 1 проволочная пружина (спираль)



Выполнение:

Сначала растяни проволочную пружину, затем снова сожми её.

Что произойдёт?

При растяжении в пружине создаётся вибрация, которая распространяется вдоль катушки. Видны утолщения и разрежения, как показано на рисунке. Так можно представить себе распространение звуковых колебаний.

Почему?

Звуковые волны — это распространение механических колебаний, в какой-либо среде (например, воздухе). Звуковая волна — это распространение колебаний воздуха. Она состоит из зон высокого давления (уплотнений) и зон низкого давления (разрежений). При высоком давлении молекулы воздуха «упакованы» плотнее, при разрежениях они больше удалены друг от друга, чем в нормальном состоянии.

Если хочешь знать больше

Звуковые волны — это продольные волны, т. е. колебания среды и волна распространяются в одном и том же направлении. Молекулы воздуха движутся друг к другу и друг от друга в том же направлении, что и волна, и создают при этом зоны высокого и низкого давления воздуха.

308. Прыгающие зёрна

ПРОСТО

Потребуется:

- пищевая плёнка или лопнувший воздушный шарик
- 1 скотч
- 1 маленькая пластмассовая миска
- 1 кастрюля
- 1 поварёшка
- соль крупного помола или зёрна риса

Выполнение:

1. Накрой миску плёнкой, так чтобы она была натянута как мембрана барабана, закрепи её скотчем.
2. Положи соль или зёрна риса на натянутую плёнку.
3. Держи кастрюлю около миски и постучи деревянной ложкой по стенке кастрюли.



Что произойдёт?

Кристаллы соли подпрыгивают в воздух.

Почему?

При постукивании о кастрюлю возникают звуковые волны, и ты слышишь звук. Звуковые волны распространяются и попадают на миску, в результате чего плёнка вибрирует. Колебания приводят в движение кристаллы соли, которые поднимаются в воздух.

309. Крик привидения

Потребуются:

- 1 кусок целлофана



Выполнение:

1. Натяни целлофан, как показано на рисунке.
2. Поднеси натянутый целлофан к губам и сильно подуй на край целлофана. При этом плотно сожми губы так, чтобы поток воздуха был направлен.

Что произойдёт?

Слышен отвратительный звук.

Почему?

Когда ты дуешь на целлофан, его край начинает вибрировать. Поскольку целлофан очень тонкий, он очень быстро начинает вибрировать под действием сильного потока воздуха. Чем больше частота звука, т. е. чем больше колебаний в секунду совершает тело, тем выше издаваемый им звук.

310. Музыка воды

ПРОСТО

Потребуются:

- 8 одинаковых стаканов
- вода
- 1 карандаш

Выполнение:

1. Наполни стаканы разным объёмом воды и поставь их в ряд на стол.
2. Осторожно постучи карандашом по краю каждого стакана.

Что произойдёт?

Все стаканы издадут разные звуки. Чем меньше в стакане воды, тем выше звук.



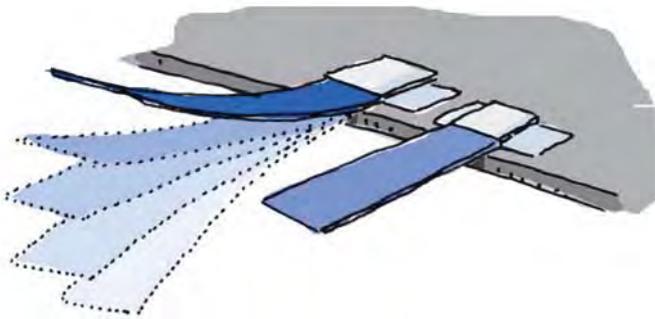
Почему?

Стакан вибрирует, когда ты по нему стучишь. Чем меньше в стакане воды, тем быстрее начинает вибрировать стакан и тем выше звук.

311. Высокие и низкие звуки

Потребуется:

- 2 пластмассовые линейки разной длины
- 1 скотч
- 1 стол



Выполнение:

1. Прикрепи линейки скотчем к столу так, чтобы примерно одна четвертая часть находилась на столе, а остальная часть линейки оставалась свободной.
2. Нажми пальцем сначала на короткую, затем на длинную линейку так, чтобы линейки начали вибрировать.

Что произойдет?

Длинная линейка вибрирует сильнее и издаёт низкий, глухой звук. Короткая линейка вибрирует быстрее. При этом слышен более высокий звук.

Почему?

Звуки возникают в результате вибраций упругих тел, под действием которых начинает вибрировать воздух. Они отличаются своей частотой, т. е. числом колебаний в секунду. Большое число колебаний в секунду (маленькая линейка) создают высокие звуки, низкие звуки возникают при меньшем числе колебаний в секунду (большая линейка).

312. Музыка миски

Потребуется:

- 1 пустая бутылка
- 1 салатник
- 1 карандаш с ластиком

Выполнение:

1. Переверни салатник вверх дном и надень на бутылку.
2. Приблизь ухо к салатнику и постучи по нему ластиком. Обрати внимание на звук.
3. Придержи салатник пальцем и постучи по нему ещё раз.

Что произойдет?

На этот раз звук не слышен.

Почему?

Звук возникает, если миска вибрирует. Если при постукивании одновременно придерживать миску, вибрация, а вместе с ней и звук, прерывается.



313. Шар-усилитель

Потребуется:

- 1 воздушный шарик

Выполнение:

1. Надуй и завяжи шарик.
2. Постучи пальцем по шарiku и обрати внимание на возникающий звук.
3. Приложи шарик совсем близко к уху.
4. Постучи пальцем по шарiku в месте, наиболее удалённом от твоего уха.



Что произойдёт?

Звук, который ты слышишь при постукивании, стал намного громче.

Почему?

Воздух в шарике плотно сжат. Молекулы воздуха расположены друг к другу намного ближе, чем в воздухе в окружающей среде. Поэтому воздух внутри шарика лучше передаёт звуковые волны, звук становится громче.

Если хочешь знать больше

Громкость зависит от давления звуковой волны. Громкие звуки возникают вследствие больших изменений давления, тихие — вследствие незначительных изменений давления. Громкость музыкального инструмента часто зависит от наличия резонанса. Резонатор усиливает амплитуду колебаний (т. е. высоту гребня волны и глубину впадин волн), звук становится громче.

314. Громкий будильник

Потребуется:

- 1 деревянная палка (длиной 1 м)
- 1 громко тикающий будильник



Выполнение:

Держи деревянную палку так, чтобы один её конец касался будильника, а второй — твоего уха.

Что произойдёт?

Кажется, что будильник тикает громче.

Почему?

Деревянная палка проводит звуковые волны лучше, чем воздух.

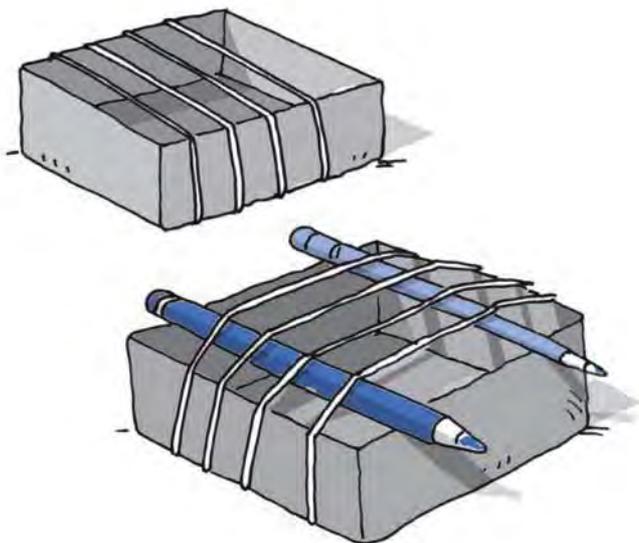
315. Резиновая гитара

Потребуется:

- 1 четырёхугольная металлическая ёмкость
- резиновые ленты разной толщины
- 2 карандаша

Выполнение:

1. Натяни ленты с интервалом 1 см по продольной стороне ёмкости.
2. Дёргай ленты и следи за возникающими звуками.
3. Вставь карандаши под ленты и ещё раз подёргай их.



Что произойдёт?

Звуки слышатся более высокими, если под резиновые ленты вставлены карандаши.

Почему?

Карандаши уменьшают длину вибрирующей части струны (резинки).

Во всех струнных инструментах есть резонатор, в котором вибрирует воздух, усиливая при этом звуки. В нашем опыте это коробка. Резонаторы разной формы и из разного материала «окрашивают» звук не изменяя высоты тона.

Если хочешь знать больше

Несмотря на одинаковую высоту звука, голоса, шорохи, музыкальные инструменты звучат по-разному. У них разные тембры. Тембр зависит от формы звуковой волны. Равномерные изменения давления в звуковой волне создают мягкие звуки. Неравномерные — создают звуки разной «окраски».

Резонанс — это увеличение амплитуды колебаний (высоты гребней волны и глубины впадин волны) под действием силы.



316. Звонящий стол

Потребуется:

- 1 деревянный стол
- 1 стул

Выполнение:

1. Постучи по столу и прислушайся к звуку, который он издаёт.
2. Сядь на стул и приложи ухо к столу.
3. Теперь постучи пальцем по столу на расстоянии ~30 см от своего уха.

Что произойдёт?

Звук кажется намного громче, если ты приложил ухо к столу.



Почему?

Звуковые волны распространяются не только в воздухе, но и в твёрдых материалах. Дерево проводит звуковые волны лучше, чем воздух, потому что в дереве частицы находятся намного ближе друг к другу, чем в воздухе.

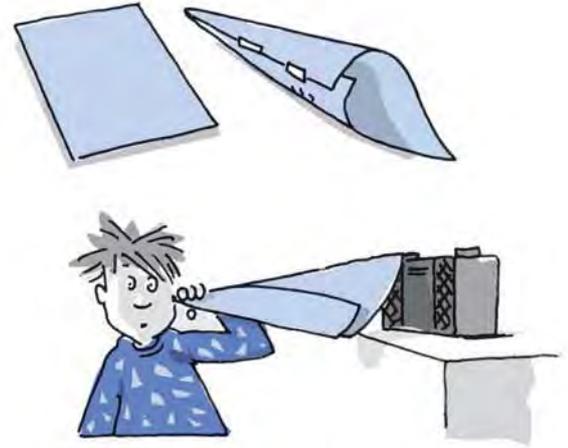
Если хочешь знать больше

Скорость звука различна в разных средах и зависит от свойств материалов и температуры этих сред. Скорость звука при температуре тёплого воздуха 20 °C на уровне моря составляет 344 метра в секунду (м/с). В холодном воздухе скорость звука ниже. При температуре 0 °C скорость звука составляет лишь 331 м/с. В воде и в дереве звук распространяется быстрее, чем в воздухе. В воде скорость звука достигает 1 483 м/с, в дереве — 4 000 м/с!

317. Слуховой аппарат

Потребуется:

- 1 лист картона (70 × 50 см²)
- скотч
- 1 радио



Выполнение:

1. Сверни лист картона так, чтобы получился кулёк, как показано на рисунке. Чтобы кулёк не раскручивался, закрепи его скотчем.
2. Включи радио и установи громкость так, чтобы почти ничего не было слышно.
3. Приложи узкий конец кулёка к уху, широкий — к радио.

Что произойдёт?

Теперь ты слышишь звуки лучше, чем без «слухового аппарата».

Почему?

Энергия звуковой волны, при отсутствии картонного кулёка рассеивалась бы в пространстве, попадая в кулёк она достигает уха и звук усиливается.

Если хочешь знать больше

Ушные раковины улавливают звуковые волны и передают их дальше по слуховому проходу. Там они попадают на барабанную перепонку, которая начинает вибрировать. Далее колебания передаются на косточки среднего уха и в улитку внутреннего уха, где они превращаются в нервные сигналы, для того чтобы мозг мог их расшифровать.

318. Банджо

Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуется:

- 1 пластмассовая коробочка (размером $20 \times 20 \text{ см}^2$)
- 1 брусок из дерева шириной 6 см, толщиной 12 см и длиной 60 см
- 1 короткий брусок из дерева
- 8 коротких деревянных клиньев
- 1 прочая нить (тонкий шнур)
- 1 полоска из металла шириной 1 см, длиной 6 см, толщиной 1–2 см
- 1 пила
- клей

Выполнение:

1. Попроси кого-нибудь из взрослых сделать для тебя четыре насечки на металлической полоске. Через них позже пройдут «гитарные струны».
2. На расстоянии 5 см от конца деревянного бруска сделай канавку и вставь в неё полоску из металла.
3. С обеих сторон бруска, как показано на рисунке, вбей по четыре клина, но не до конца, и прикрепи к ним «струны» (нить).
4. Положи доску на пластмассовую коробочку и придай ей устойчивость с помощью деревянного бруска, размеры которого соответствуют коробке.
5. Прочно приклей деревянные бруски к пластмассовой коробке.
6. Натяни струны, туго закрутив колки. Подёргай струны.

Что произойдёт?

Возникают звуки.

Почему?

Колебание струн вызывает колебания воздуха. Поэтому ты воспринимаешь их как звуки. Вибрирующая струна сама по себе издала бы лишь слабый звук. Но в твоём струнном инструменте есть доска, поглощающая звуковые волны и передающая их в резонатор (пластмассовую коробочку). Резонатор усиливает звук.



319. Любимый компакт-диск

Потребуется:

- 1 CD-плеер или кассетный магнитофон
- твой любимый компакт-диск или кассета
- 1 ассистент

Выполнение:

Включи устройство, вставь компакт-диск или кассету и включи воспроизведение.

Что произойдёт?

Ты услышишь свою любимую музыку.

Почему?

Микрофон принимает звуковые волны, которые распространяются в воздухе во время речи или исполнения музыки. Микрофон преобразует волны в электрический сигнал такой же частоты. Принимающее устройство записывает сигналы. На кассете записана твоя любимая музыка в форме магнитных импульсов тока, на диске они имеют форму канавок на поверхности. Импульсы сканируются проигрывающим устройством, преобразуются в звук и воспроизводятся динамиком, в результате чего ты услышишь музыку.



320. Баночный телефон

Потребуется:

- 2 пустые консервные банки без крышек
- 1 молоток
- 1 гвоздь
- 1 верёвка длиной 15 м
- 1 ассистент



Выполнение:

1. При помощи молотка пробей гвоздём в доньшках обеих консервных банок небольшое отверстие.
2. В каждое отверстие вставь верёвку и завяжи на её концах узелки для закрепления внутри банок.
3. Ты и твой помощник должны взять по банке и отойти друг от друга на такое расстояние, чтобы верёвка была туго натянута.
4. Говори в открытую сторону банки, а твой помощник должен поднести банку к уху.

Что произойдёт?

В своей банке ты с некоторым искажением услышишь, что говорит ассистент в «телефон».

Почему?

Если говорить в банку, доньшко банки начнёт вибрировать. Колебания перемещаются по верёвке к доньшку другой банки, где они снова преобразуются в воздушные колебания, которые доходят до твоего уха. Если речь направлена в «настоящий» телефон, звук преобразуется в электрические колебания, которые могут передаваться дальше по проводам или по радио.

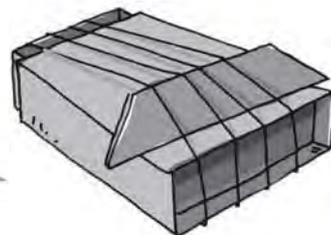
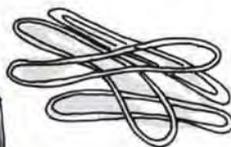
Если хочешь знать больше

В телефонной трубке находится крошечный микрофон, преобразующий звук твоего голоса в электрический сигнал. Через усилители и средства передачи (например, провода, радиовещание, спутники связи) сигнал передаётся в телефон твоего собеседника. Человек снимает трубку. В трубке телефона находится динамик, преобразующий поступивший с твоего телефона сигнал в звук, который достигает его уха.



321. Мини-гитара

ПРОСТО



Потребуется:

- 1 пустой спичечный коробок
- 1 ножницы
- картон или плотная бумага
- резиновые кольца (например, упаковочные резинки)
- скотч

Выполнение:

1. Вырежь из картона полоску-перекладину в форме трапеции немного больше ширины спичечного коробка.
2. Приоткрой спичечный коробок и закрепи скотчем в таком положении. Надень на него резиновые кольца, как струны.
3. Вставь полоску-перекладину, как показано на рисунке.
4. Подёргай «струны гитары».

Что произойдёт?

Ты услышишь звуки.

Почему?

Колебания струн заставляют вибрировать воздух, и ты воспринимаешь это как звуки. Можно создавать различные звуки, перемещая полоску-перекладину. При этом струны будут натянуты по-разному.



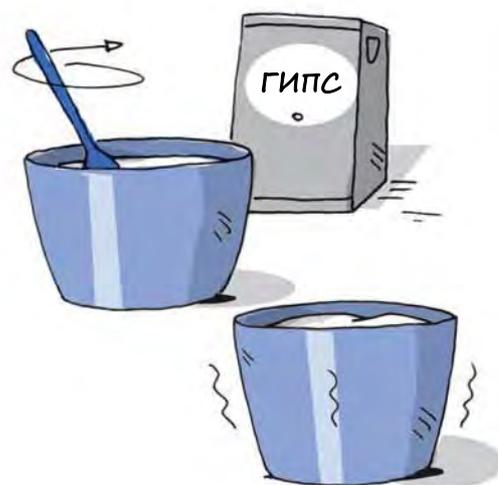
322. Тепло из ничего

Потребуется:

- гипс
- вода
- 1 пластмассовая миска
- 1 ложка

Выполнение:

1. Насыпь в миску гипс и, непрерывно размешивая, добавь воды до получения вязкой массы.
2. Оставь миску на час.



Что произойдёт?

Гипс затвердел, стенки миски кажутся тёплыми на ощупь.

Почему?

Гипс взаимодействует с водой и образует твёрдое вещество — кристаллогидрат. В результате этой химической реакции выделяется тепло.

Если хочешь знать больше

Реакция, сопровождающаяся выделением тепла, называется экзотермической. Примером такой реакции служит реакция горения и др. Реакция взаимодействия гипса с водой — это тоже экзотермическая реакция. При эндотермических реакциях, например при растворении поваренной соли, тепло поглощается.

Огонь, тепло, сияние

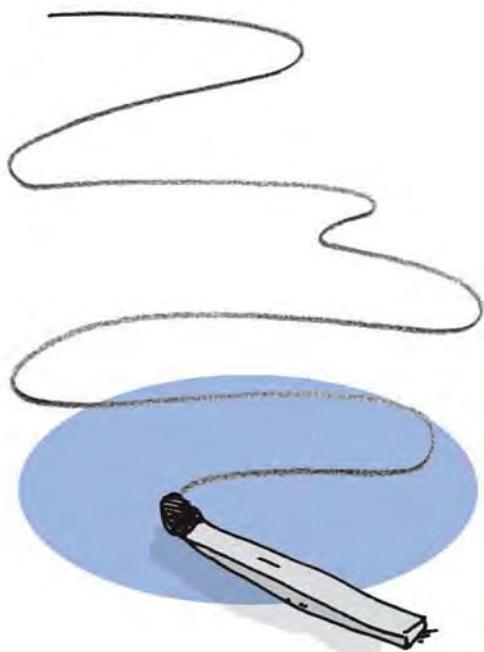
323. Древесный уголь

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- 1 потухшая спичка
- 1 кусок белой бумаги



Если хочешь знать больше

Древесный уголь почти полностью состоит из углерода. Он образуется в результате разложения древесины при нагревании без доступа воздуха. Древесным углём можно рисовать, но он легко ломается, потому что у него неупорядоченная структура. Карандашные грифели тоже изготовлены из углерода (графита), но в них атомы углерода упорядочены, в связи с чем графит более прочен, чем древесный уголь. Дерево и бумага — горючие вещества. Их можно сжечь и при этом получить тепло. Уголь, природный газ и нефть — ископаемые виды топлива. Они образовались на Земле миллионы лет назад. Уголь — это горючая порода, которую добывают как открытым способом, так и в шахтах. Угольный пласт состоит из омертвевших растений, разлагавшихся в течение миллионов лет под действием давления и тепла. Нефть — это находящаяся под землёй жидкость, которая образовалась из отложений на дне древнего моря. Природный газ — газ подземного происхождения, состоящий главным образом из метана.

Выполнение:

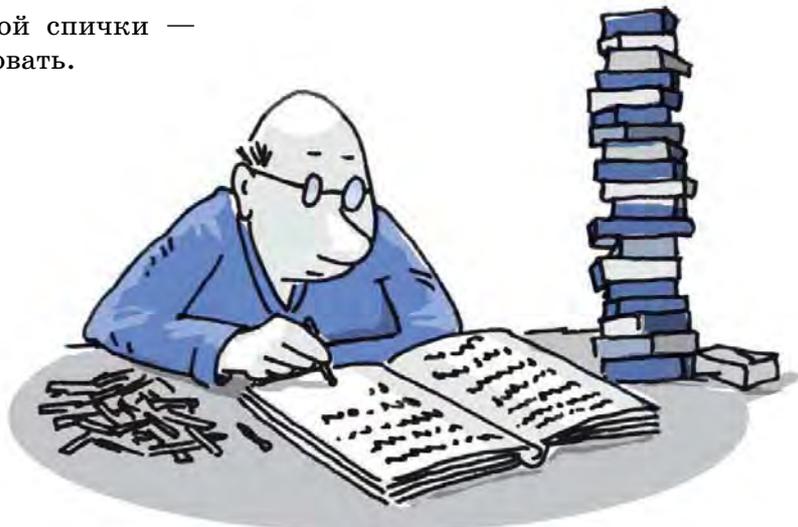
Нарисуй спичкой что-нибудь на бумаге.

Что произойдёт?

На бумаге появится чёрный орнамент.

Почему?

Основной компонент сожжённой спички — древесный уголь. Им можно рисовать.



324. Горящая спичка

Тебе понадобится помощь взрослых!

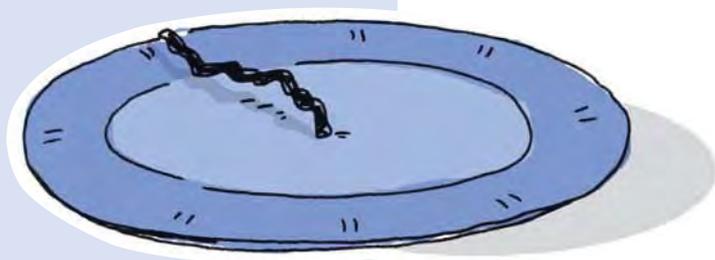
Потребуется:

- 1 спичка
- мелкая фарфоровая тарелка

Выполнение:

Зажги спичку и положи её на тарелку.

ОСТОРОЖНО!



Что произойдёт?

Появляется пламя. Оно сжигает дерево до тех пор, пока не погаснет. Остаётся лишь чёрная масса, которую можно легко раскрошить.

Почему?

При трении спички о боковую сторону спичечного коробка тепло и вещества, находящиеся в головке спички и на боковой стороне коробки, вступают во взаимодействие. В результате реакции выделяется ещё тепло, которого достаточно для воспламенения смеси веществ, нанесённых на головку спички. Горение этой смеси создаёт необходимую температуру для воспламенения древесины. Пламя поддерживается благодаря кислороду, содержащемуся в воздухе. При неполном сгорании после того, как спичка потухнет, останется чёрный древесный уголь.

325. Отпечатки пальцев

Потребуется:

- двухсторонний скотч
- 1 ножницы
- белая бумага
- мягкий карандаш

Выполнение:

1. Нарисуй на бумаге большое чёрное пятно мягким карандашом.
2. Отрежь десять небольших полосок от скотча и наклей их на бумагу, сними с полосок защитную плёнку.
3. Плотно прижми палец сначала к карандашному пятну, а затем к скотчу.

Что произойдёт?

На скотче появятся отпечатки пальцев.



Почему?

Грифель карандаша состоит из графита и глины в соотношении 2 : 1. Графит состоит из атомов углерода, которые уложены слоями. Соседние слои находятся на большом расстоянии друг от друга, т. е. прочность связи между атомами углерода очень мала. При проведении грифелем по бумаге мельчайшие кристаллики графита, имеющие вид чешуек, прилипают к бумаге, оставляя на ней черту. При прикосновении пальцем к карандашному пятну графит прилипает к твоему пальцу и окрашивает тонкие бороздки поверхности кожи. На скотче остаётся отпечаток этих бороздок. У каждого человека отпечатки пальцев индивидуальные, единственные в своём роде.

326. Фокус со свечой

Потребуется:

- 1 блюдо
- 1 стакан
- 1 свеча (ниже высоты стакана)
- вода
- спичка
- зажигалка

Выполнение:

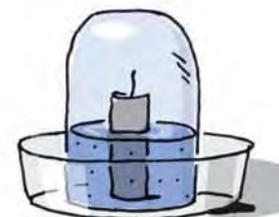
1. Поставь свечу на блюде, так чтобы она не падала.
2. Налей в блюде воды.
3. Зажги свечу.
4. Накрой стаканом свечу, так как показано на рисунке.

Что произойдёт?

Свеча гаснет, вода поднимается из блюда в стакан.

Почему?

Для горения свечи нужен кислород из воздуха. После того как кислород под стаканом будет израсходован, свеча погаснет. Оставшийся в стакане воздух остывает. При этом его давление понижается и вода вдавливается в стакан.



Если хочешь знать больше

Воздух является смесью газов. Большую часть этой смеси составляет азот, он не поддерживает горения. Также в состав воздуха входит кислород, который поддерживает горение. Других газов настолько мало, что мы можем в данном опыте ими пренебречь. Горение — это высокотемпературная окислительно-восстановительная реакция. В ней участвует кислород воздуха. Как экспериментально подтвердить, что кислород составляет примерно пятую часть от объёма воздуха при обычных условиях? В этом опыте ты заметил, что вода в стакане поднялась меньше чем на $1/5$ объёма стакана. Почему? При горении свечи образуются углекислый газ и вода. Пары воды конденсируются и практически не занимают объём, а давление оставшегося углекислого газа меньше, чем первоначальное. В стакане образуется разреженное пространство.

Как ты знаешь, кислород нужен не только для горения, но и для дыхания живых организмов. Дыхание — это тоже окислительно-восстановительная реакция, протекающая в организме при обычных температурах и дающая нам необходимую энергию. Окисление веществ кислородом в живых организмах осуществляется с помощью молекул-катализаторов, называемых ферментами.



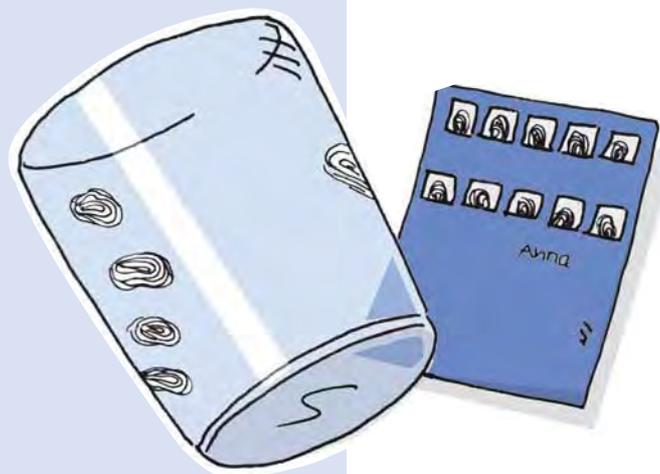
327. Профессиональный детектив

Потребуются:

- 1 лупа
- 1 стеклянный стакан
- 1 мягкий карандаш
- мелкая пудра (крахмал)
- коллекция отпечатков пальцев для сравнения
- 1 сухая кисточка с тонкими волосками

Выполнение:

1. Возьми стакан.
2. Соскреби ножом немного грифельного порошка с карандаша и смешай его с пудрой.
3. Удерживая изнутри стакан с отпечатками пальцев, осторожно нанеси кисточкой смесь грифельного порошка и пудры.



Что произойдёт?

Отпечатки пальцев станут видимыми, и их можно идентифицировать, сравнив с отпечатками твоей коллекции (см. с. 222, опыт 325).



328. Копоть свечи

Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуются:

- 1 горящая свеча с подсвечником
- 1 нож

Выполнение:

В течение нескольких секунд подержи лезвие ножа над пламенем.

Что произойдёт?

Лезвие почернеет.

Почему?

Лезвие покрыто сажей, т.е. мелкими частицами угля. Сажа возникает при неполном сгорании.



Если хочешь знать больше

Свеча состоит из свечного парафина, содержащего углеводороды, и фитиля. При зажигании свечного фитиля возникает пламя. При горении свечи парафин плавится, испаряется и вступает в реакцию с кислородом воздуха. В результате этой реакции образуются углекислый газ и вода. При внесении ножа в пламя понижается температура пламени, что приводит к неполному сгоранию парафина. При этом образуются частицы сажи, которые оседают на лезвии ножа.

Сажей называют мелкие твёрдые частицы углерода. Она образуется в результате неполного сгорания топлива.

329. Следы парафина

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- 1 горящая свеча с подсвечником
- 1 осколок стекла
- 1 бельевая прищепка

Выполнение:

При помощи прищепки поддержи осколок стекла над фитилём свечи в течение не менее 10 секунд. Вытащи стекло из пламени и пожди, пока оно охладится.

Что произойдёт?

На осколке стекла появятся следы парафина.

Почему?

Во время горения свечи парафин сгорает не весь и превращается в копоть. Частицы парафина поднимаются с потоком тепла вверх.



330. Плавающая свеча

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- 1 свеча
- 1 гвоздь с большой плоской шляпкой
- 1 пустая банка для варенья
- вода



Выполнение:

1. Вставь острие гвоздя в нижнюю часть свечи.
2. Примерно наполовину наполни банку водой.
3. Поставь свечу с грузом в воду и зажги её.

Что произойдёт?

Пламя свечи не погаснет, даже когда свечной воск обгорит до поверхности воды.

Почему?

Вода охлаждает свечной воск, поэтому сохраняется тонкая наружная стенка из воска. Она препятствует попаданию воды к пламени и не даёт фитилю погаснуть (см. рисунок).

331. Жар свечи

Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуются:

- 1 горящая свеча с подсвечником
- 1 монета
- 1 прищепка
- 1 кусок железной проволоки (тонкая проволока без покрытия)



Выполнение:

1. Уложи железную проволоку вокруг монеты и сделай кольцо, точно совпадающее с размером монеты.
2. Достань монету из кольца, возьми её прищепкой и подержи несколько минут над пламенем свечи.
3. Удерживая нагретую монету прищепкой, попробуй снова вставить её в проволочное кольцо.

Что произойдёт?

Монету невозможно вставить в кольцо.

Почему?

Монета расширилась от тепла свечи. После полного охлаждения её снова можно будет вставить в кольцо.

Если хочешь знать больше

При нагревании твёрдых тел, жидкостей и газов они расширяются. Частицы в них начинают двигаться быстрее, отдаляются друг от друга, объём увеличивается. Такое увеличение размера физических тел называют расширением. При охлаждении твёрдых тел, жидкостей и газов частицы в них замедляются, объём уменьшается. Такое уменьшение размера в результате охлаждения называют сжатием.

332. Притяжение

Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуются:

- 2 банки одного размера
- 1 свеча в металлической подставке
- спички
- 1 лист бумаги

Выполнение:

1. Смочи бумагу водой.
2. Помести свечу в одну банку, зажги её и сразу же положи влажную бумагу на банку.
3. Осторожно поставь вторую банку вверх дном на первую.



Что произойдёт?

Свеча вскоре погаснет, и ты сможешь, подняв верхнюю банку, поднять вместе с ней и вторую. Обе банки прочно соединены.

Почему?

Пламя свечи при горении израсходовало кислород в нижней банке, а также (сквозь волокна влажной бумаги) кислород из верхней банки. Поэтому внутри обеих банок давление ниже давления наружного воздуха. Давление наружного воздуха прижимает друг к другу обе банки.

333. Огнетушитель

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- 1 большая пустая банка с винтовой крышкой
- полотенце
- вода
- 3 чайные ложки пекарской соды (пекарского порошка)
- 1/2 чашки уксуса (не уксусной эссенции!)
- 1 молоток
- 1 гвоздь
- 1 небольшая банка, которую можно вставить в большую банку



Выполнение:

1. Попроси взрослого пробить в винтовой крышке большой банки отверстие.
2. Заполни большую банку водой и добавь туда соду.
3. Заполни маленькую банку уксусом и помести её (не пролив ни одной капли) в большую банку.
4. Закрой большую банку винтовой крышкой с отверстием.
5. Удерживая полотенцем банку на расстоянии, медленно переверни её.

Что произойдёт?

Через отверстие в крышке начнёт выходить пенящаяся жидкость.

Почему?

При взаимодействии уксуса и соды образуется углекислый газ (оксид углерода (IV)), вода и соль. Углекислый газ прерывает процессы горения. Некоторые огнетушители (углекислотные) основаны на этом принципе.

Если хочешь знать больше

Задача огнетушителей — перекрыть доступ кислорода к горящему веществу и в результате этого остановить процесс горения. В них находится вода, жидкости, порошок или углекислый газ.

334. Воронка и свеча

Тебе понадобится помощь взрослых!

ОСТОРОЖНО!

Потребуются:

- 1 горящая свеча
- 1 воронка
- 1 ассистент

Выполнение:

Попроси ассистента задуть свечу через воронку.

Что произойдёт?

Если ассистент направит центр отверстия воронки на пламя, свеча будет продолжать гореть, несмотря на то что он сильно дует на неё.

Почему?

Выдуваемый воздух рассеивается в конусообразной части воронки и уходит вдоль стенок воронки. Чтобы задуть свечу через воронку, к пламени надо поднести край воронки.



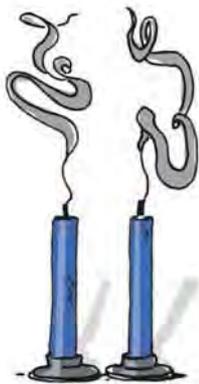
335. Дым от свечи

ОСТОРОЖНО!

Тебе понадобится помощь взрослых!

Потребуется:

- 2 горящие свечи



Выполнение:

1. Задувай сначала одну свечу и наблюдай за поднимающимся дымом.
2. Теперь задувай вторую свечу и снова наблюдай за дымом.

Что произойдёт?

После того как ты задуешь свечи, и они погаснут, в воздух начнут подниматься частицы копоти. Внизу, у фитиля, их движение ровное; чем выше поднимается дым, тем больше завихрение потока. Облака копоти обеих свечей выглядят по-разному.



Почему?

Поток воздуха сталкивается с частицами копоти. В результате этого возникает беспорядочное движение. Газы, входящие в состав воздуха, невидимы. Хотя дым распространяется по простым законам природы, поведение газов воздуха после задувания свечей невозможно измерить и предугадать. Движение частиц копоти вверх является хаотическим.

Если хочешь знать больше

Броуновское движение — беспорядочное движение малых частиц, взвешенных в жидкости или газе, происходящее под действием толчков со стороны молекул окружающей среды. Случайные зигзагообразные движения с резким изменением направления движений вызваны столкновениями твёрдых частиц с молекулами газа или жидкости. Британский ботаник Роберт Броун (1773—1858) впервые описал эти процессы.

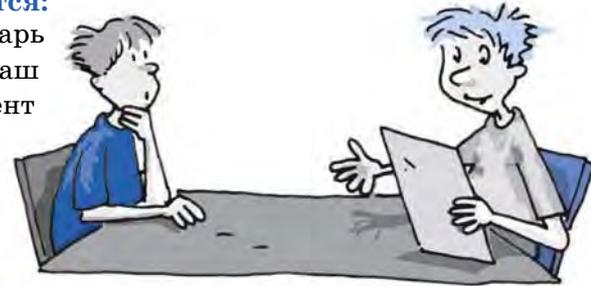
Теория хаоса описывает особенности хаотических систем. Такие процессы, как образование трещин на льдине, подъём частичек дыма, а также некоторые изменения погоды кажутся непредсказуемыми. Тем не менее эти события могли бы происходить в соответствии с определённой схемой. Математики пытаются описывать их, используя фракталы. Это геометрические фигуры, при помощи которых можно имитировать явления природы и показать их при помощи компьютера. Признаком фракталов является сходство с самими собой. Например, папоротник имеет фрактальную структуру листьев, поэтому самые мелкие части листа папоротника в увеличенной форме имеют форму, похожую на целый лист (см. рисунок).



336. Магический квадрат

Потребуется:

- 1 календарь
- 1 карандаш
- 1 ассистент



Выполнение:

1. Попроси ассистента выбрать на календаре какой-нибудь месяц.
2. Пусть он обведёт в календаре девять чисел в квадрат и сложит их, не называя тебе сумму.
3. Попроси ассистента назвать самое маленькое из этих чисел.
4. Прибавь (не говоря ассистенту об этом) к названному числу 8 и умножь результат на 9.

Что произойдёт?

Рассчитанное число совпадает с названной ассистентом суммой его девяти цифр.

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Если хочешь знать больше

Магический квадрат — это расположение чисел, при котором сумма чисел в столбцах, строках и по диагонали одна и та же.

Пример:

4	3	8
9	5	1
2	7	6

Сумма любых из этих чисел всегда равна 15.

Трюк или математика?

337. Предсказание чисел

ПРОСТО

Потребуется:

- 1 лист бумаги
- 1 карандаш
- ассистент

Выполнение:

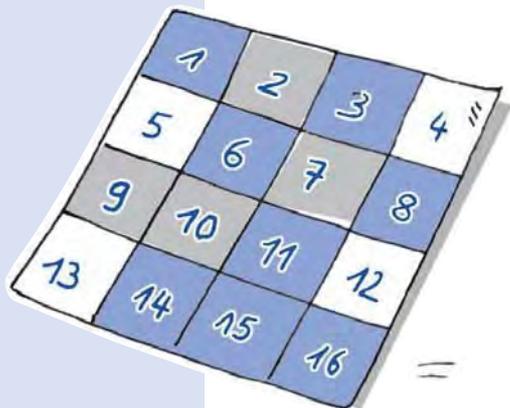
1. Нарисуй в шахматном порядке сетку из 16 квадратов и пронумеруй клетки от 1 до 16, начиная с левой верхней клетки, до нижней клетки справа (см. рисунок).
2. Запомни две цифры, расположенные по противоположным углам, сложи их и умножь сумму на 2, не говоря об этом твоему ассистенту. Запиши сумму. Это твоё предсказание.
3. Отвернись и попроси ассистента выбрать два числа из второго и два числа из третьего столбца, так чтобы числа не находились рядом в одной строке. Попроси его вычеркнуть выбранные числа и числа, находящиеся рядом сверху, снизу, слева и справа. Наконец, осталось четыре числа. Попроси ассистента сложить их.

Что произойдёт?

Помощник назовёт предсказанное тобой число.

Почему?

Независимо от того, какие четыре числа будут выбраны, результат всегда будет равен 34.



338. Угадай день рождения

Потребуется:

- 1 лист бумаги
- 1 карандаш
- 1 ассистент



Выполнение:

1. Скажи, что ты можешь угадать дату дня рождения любого человека. Попроси число дня его рождения умножить на 20, затем прибавить 3 и умножить эту сумму на 5. Затем он должен прибавить цифру месяца рождения, умножить всё на 20, прибавить три, всё умножить на 5 и, наконец, прибавить две последние цифры года рождения.

Пример: 28.02.92

$$\begin{aligned} 28 \times 20 &= 560 \\ + 3 &= 563 \\ \times 5 &= 2815 \\ + 2 &= 2817 \\ \times 20 &= 56340 \\ + 3 &= 56343 \\ \times 5 &= 281715 \\ + 92 &= 281807 \end{aligned}$$

2. Отними от результата число 1 515.

Что произойдёт?

В результате получится сумма 280 292, т.е. дата рождения – 28.02.92.

339. Быстрый счёт

Потребуется:

- 1 лист бумаги
- 1 карандаш
- ассистент

Выполнение:

1. Напиши на листе колонку чисел и скажи, что ты сможешь сложить их быстрее калькулятора. При этом начни с 1 и каждый раз записывай в столбик удвоенное число, т.е.: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1 024, 2 048 и т. д.
2. Из последнего, но не записанного числа (в нашем примере 4 096) отними 1.

Что произойдёт?

Ты посчитал намного быстрее калькулятора. В нашем примере ответом будет 4095.



340. Игра в числа

Потребуется:

- 1 лист бумаги
- 1 карандаш
- ассистент

Выполнение:

1. Попроси ассистента задумать число от 1 до 10 и умножить его на 4. Затем он должен разделить результат на 2 и умножить новый результат на 7.

Пример: задуманное число —

$$5 \times 4 = 20$$

$$20 : 2 = 10$$

$$10 \times 7 = 70$$

2. Раздели полученный результат, названный игроком, на 14.

Что произойдёт?

Ты правильно угадаешь задуманное число.



341. Разгадывание чисел

Потребуется:

- 1 лист бумаги
- 1 карандаш
- 1 ассистент



Выполнение:

1. Попроси ассистента задумать число от 1 до 9 и умножить его на 6. Затем он должен разделить результат на 2 и новый результат умножить на 3.

Пример: задуманное число — 5

$$5 \times 6 = 30$$

$$30 : 2 = 15$$

$$15 \times 3 = 45$$

2. Раздели результат, названный ассистентом, на 9.

Что произойдёт?

Ты правильно угадаешь задуманное число.

342. 100 выигрывает

Потребуется:

- 1 лист бумаги
- 1 карандаш
- 1 ассистент

Выполнение:

1. Ты и ассистент по очереди называете любые числа от 1 до 10 и складываете их. Побеждает тот, кто назовёт число 100.
2. Следи за тем, чтобы у тебя всегда получались следующие числа: 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89.

Пример: ассистент называет 6, ты тоже говоришь 6 (12),
ассистент называет 8 (20),
ты говоришь 3 (23),
ассистент называет 7 (30),
ты говоришь 4 (34) и т. д.

Что произойдёт?

У тебя каждый раз будет получаться 100, и поэтому ты каждый раз будешь выигрывать.



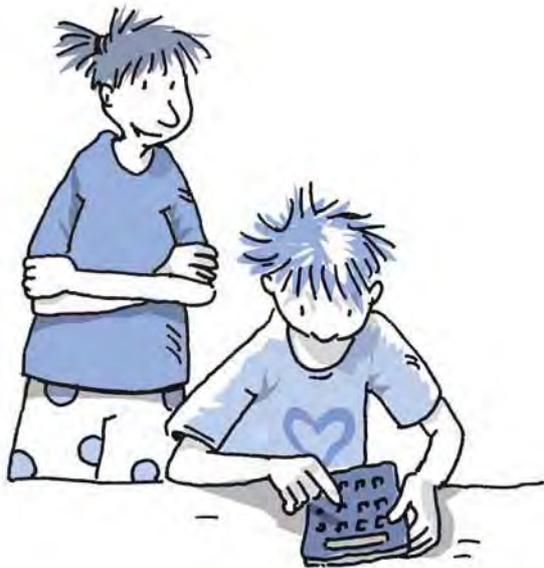
343. Любимое число

Потребуется:

- 1 лист бумаги
- 1 карандаш
- 1 ассистент

Выполнение:

1. Попроси ассистента назвать любимое число от 1 до 9 (например, 6).
2. Умножь названное число на 9 и запомни результат (в нашем примере: 54).
3. Попроси помощника умножить результат (в нашем примере: 54) на число 12 345 679 (можно пользоваться калькулятором!).



Что произойдёт?

Любимое число помощника всегда будет иметь вид числа с его многократным повторением (в нашем примере 666 666 666).

344. Угадай число

Потребуется:

- 3 кубика для игры в кости
- 1 ассистент



Выполнение:

1. Встань к ассистенту спиной. Попроси его бросить три кубика и суммировать выпавшие (верхние) числа.
2. Попроси ассистента взять один кубик и прибавить нижнюю цифру кубика к предыдущей сумме. После этого он снова должен бросить этот кубик. Число на этом кубике (на верхней стороне кубика) также прибавить к сумме.
3. Теперь ты поворачиваешься к кубикам, (незаметно) суммируешь числа на верхней стороне кубиков и прибавляешь 7. Подними кубики, потряси их и назови только что вычисленное тобой число.

Что произойдёт?

Названное тобой число совпадает с числом, которое получилось при броске кубиков помощником.

Почему?

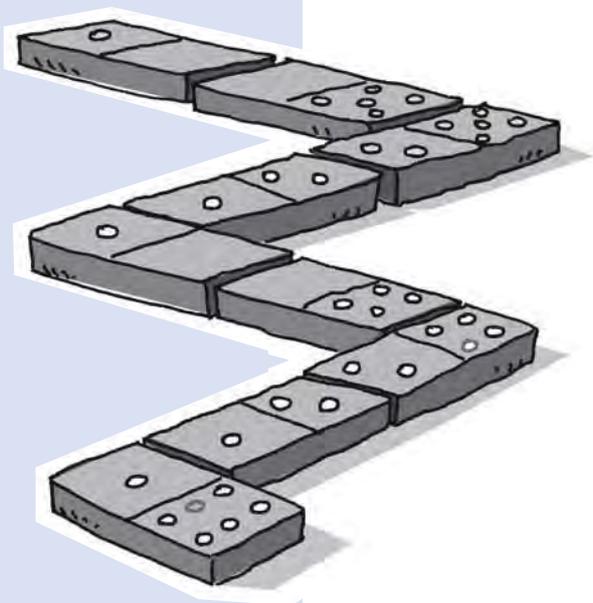
Сумма двух чисел противоположных сторон кубика всегда составляет 7. Если сложить верхние числа трёх кубиков первого броска с нижним числом одного из кубиков, то получится такой же результат, что и при сложении верхних чисел двух кубиков первого броска и 7.

345. Прерывание цепочки

ПРОСТО

Потребуется:

- 1 набор для игры в домино (28 костяшек)
- ассистент



Выполнение:

1. Незаметно убери одну костяшку с двумя разными числами, запиши эти два числа как предсказание на листе бумаги и покажи помощнику.
2. Перемешай костяшки домино и разложи их рядом так, чтобы числа двух соседних костяшек совпадали.
3. Запомни числа на концах цепочки и сравни их с названными тобой числами.

Что произойдёт?

Записанные тобой числа совпадают с числами на концах цепочки.

Почему?

Полная игра в домино всегда образует бесконечный круг. Поэтому записанные тобой числа соответствуют последним числам цепочки.

346. В какой руке?

Потребуется:

- 1 монета номиналом 1 рубль
- 1 монета номиналом 10 рублей
- 1 ассистент

Выполнение:

1. Пусть ассистент возьмёт в одну руку монету 1 рубль, в другую — монету 10 рублей.
2. Попроси его умножить номинал большей монеты на 8 (или на другое чётное число), номинал меньшей монеты — на 5 (или на другое нечётное число) и назвать тебе получившиеся результаты (в каждой руке)!

Что произойдёт?

Ты можешь предсказать, какая монета находится в каждой руке.

Почему?

При умножении чётных чисел на чётные всегда получается чётное число. С нечётными числами всё наоборот. Но ты должен быть внимательным, потому что при умножении чётного числа на нечётное результат всегда будет также чётным.



347. Почувствуй!

Потребуется:

- 3 большие монеты
- 1 цветной карандаш
- 1 шляпа
- 1 ассистент



Выполнение:

1. Положи на стол цветной карандаш и три большие монеты. Рядом поставь шляпу доннышкой вниз.
2. Попроси помощника, когда ты отвернёшься, взять одну монету и пометить её цветным карандашом, а две другие положить в шляпу. После этого попроси его зажать намеченную им монету в кулаке и медленно и громко считать до 20. После этого бросить эту монету в шляпу.
3. Встряхни шляпу, опусти в неё руку и сразу же достань — не глядя — намеченную монету.

Что произойдёт?

Ты распознаешь монету по её температуре. Она на ощупь будет теплее двух других монет, потому что помощник держал её некоторое время в зажатом кулаке.

Почему?

Тепло всегда переходит от тёплого предмета (руки) к более холодному предмету (монете).

348. Проба сил

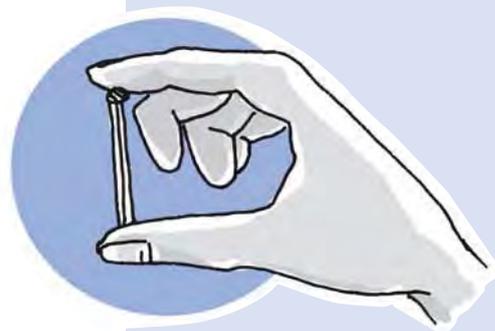
Потребуется:

- 1 спичка
- 1 ассистент



Выполнение:

1. Попроси ассистента, держа спичку кончиками указательного и большого пальцев, сломать её. (Если он не знает об этом трюке, то не сможет этого сделать.)
2. Покажи ему, как это получится, удерживая спичку указательным и большим пальцами так, чтобы концы спички упирались в точку между первой и второй фалангами пальцев.



Что произойдёт?

Спичка сломается.



Почему?

Давление на спичку лучше распределить между фалангами пальцев. Это создаёт боковое усилие на изгиб и спичка сломается.

349. Трюк с каплями

ТРЕБУЕТ
ТРЕНИРОВКИ И
ТЕРПЕНИЯ

Потребуется:

- 1 спичка
- 1 монета достоинством 1 рубль
- 1 пустая бутылка
- 1 стакан воды
- 1 ассистент

Выполнение:

1. Переломи спичку в середине так, чтобы получился острый угол, и положи её на открытое горлышко бутылки, как показано на рисунке.
2. Положи монету на согнутую спичку.
3. Спроси ассистента, сможет ли он опустить монету в бутылку, не касаясь монеты или спички. (Если он не знает об этом трюке, то у него ничего не получится.)
4. Покажи ему, что надо сделать, чтобы всё получилось: опусти палец в стакан с водой и сделай так, чтобы 1—2 капли попали на место сгиба спички.



Что произойдёт?

Монета упадёт в бутылку.

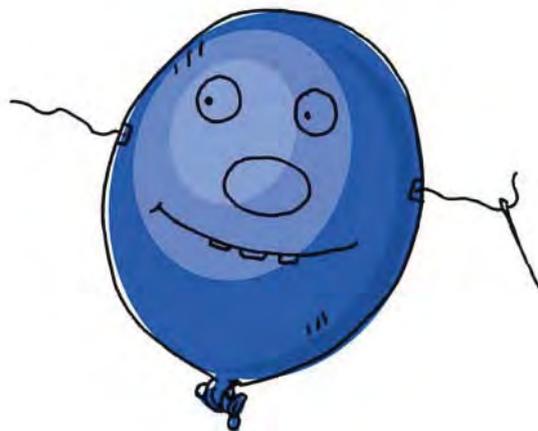
Почему?

Капли воды проникают в дерево, которое набухает в месте попадания на него воды. Поэтому обе части спички медленно удаляются друг от друга, образуя тупой угол.

350. Прокалывание шарика

Потребуется:

- 1 надутый воздушный шарик
- 1 толстый фломастер
- скотч
- 1 длинная, толстая игла с ниткой, или длинная спица



Выполнение:

1. Нарисуй на воздушном шарике лицо.
2. Наклей в незаметном месте лица спереди и сзади по небольшому кусочку скотча.
3. Проткни воздушный шарик в месте, где наклеен скотч, и протяни иглу сквозь другое место, где тоже приклеен скотч.

Что произойдёт?

Воздушный шарик не лопается, но из него медленно выходит воздух. Если ты теперь снова проткнёшь шарик в месте, где нет скотча, он лопнет.

Почему?

Эластичная оболочка шарика очень сильно натянута. Когда игла нарушает целостность оболочки шарика в какой-нибудь точке, то он лопается. Скотч не даёт разойтись краям резиновой оболочки шарика, несмотря на отверстие.

351. Мраморная бумага

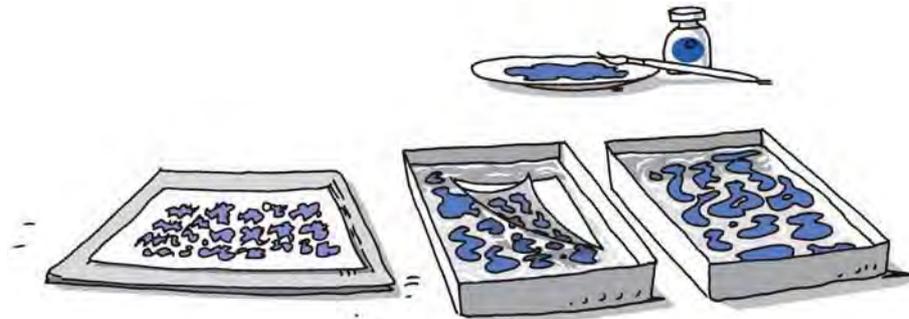
Эксперименты и подарки

Потребуется:

- 1 старая тарелка (в качестве палитры для красок)
- льняное масло
- плотная белая или однотонная бумага
- газетная бумага
- 1 большая плоская миска, наполненная водой
- 1 кисть
- гуашь

Выполнение:

1. Смешай на тарелке немного краски с небольшим количеством льняного масла.
2. Опустить кисть в смесь краски с маслом и осторожно распредели её в воде.
3. Смешай следующую краску, распредели её в воде так, чтобы получился декоративный орнамент в виде мрамора.
4. Осторожно положи лист бумаги на поверхность воды. Затем медленно подними его с поверхности воды, положи на ровную, покрытую газетой поверхность и оставь сохнуть.



Что произойдёт?

На бумаге окажется тот же орнамент, который перед этим был на поверхности воды.

Почему?

Смешанные с маслом краски не растворяются в воде и впитываются бумагой.

352. Старая бумага

ТРЕБУЕТ МНОГО
ВРЕМЕНИ

Потребуются:

- 1 ножницы
- алюминиевая фольга
- 1 карандаш
- старые газеты
- 1 большая банка для консервирования с крышкой
- 1 деревянная ложка
- 1 металлическая форма для выпечки
- 3 столовые ложки крахмала

Выполнение:

1. Вырежь из алюминиевой фольги три полоски длиной 30 см шириной 15 см каждая и сверни их в форме квадрата ($15 \times 15 \text{ см}^2$).
2. Сделай острием карандаша 14 рядов отверстий с интервалом 1 см, как показано на рисунке.
3. Разрежь газету на полоски, порви или разрежь их на мелкие кусочки. Потребуется примерно полторы чашки мелких обрезков бумаги.
4. Заполни обрезками бумаги банку для консервирования и добавь горячей воды так, чтобы банка была заполнена на $3/4$ и вся бумага намочена. Закрой банку крышкой и оставь её с водой и газетной бумагой примерно на три часа.
5. Когда смесь станет густой и вязкой, выложи её в форму для выпечки.
6. Раствори крахмал в половине чашки горячей воды, вылей его в бумажную кашу и хорошо перемешай.
7. Положи на квадратный кусок фольги смесь и прижми вторым квадратом фольги так, чтобы полностью покрыть смесь.
8. Прижми лежащую на фольге смесь, чтобы отжать воду.
9. Сними верхний слой фольги, разложи газету на солнечном месте, на неё — фольгу с бумажной массой.
10. Несколько раз отжимай воду из массы, давая ей хорошо просохнуть.

Что произойдёт?

Примерно через три часа ты можешь снять сухую бумагу с фольги, разрезать её на части и раскрасить фломастерами или акварельными красками. И использовать её в качестве подарка как бумагу ручной работы для писем или для рисования.

Почему?

Основным компонентом бумаги является целлюлоза, которую получают из древесины, соломы, льна, пеньки, хлопка. Целлюлоза — главный строительный материал растительного мира, образующий клеточные стенки деревьев и других высших растений. Целлюлоза — это углевод (полисахарид), состоящий из множества связанных друг с другом молекул сахара.

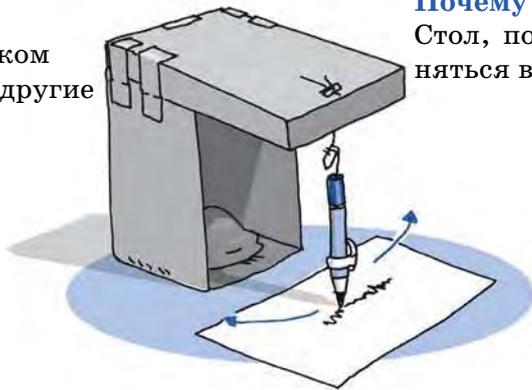
При изготовлении бумаги из сырья (например, измельчённой древесины) готовится кашеобразная смесь волокон целлюлозы и воды. Для придания специальных свойств в бумагу добавляют клейкие вещества, минеральные наполнители и специальные красители. Массу тонким слоем раскладывают на сетке, где с неё стекает вода. Затем её прессуют, чтобы получить бумагу.



353. Суперсейсмограф

Потребуются:

- 1 обувная коробка с крышкой
- 1 ножницы
- 1 пресс-папье или другой тяжёлый предмет
- скотч
- 1 карандаш с ластиком
- гвозди, шайбы или другие мелкие грузики
- пластилин
- 2 скрепки
- шпагат
- 2 листа бумаги
- ассистент



Выполнение:

1. Сделай в крышке обувной коробки прорезь, как показано на рисунке.
2. Поставь коробку на торец и закрепи крышку скотчем, как показано на рисунке.
3. Положи пресс-папье (груз) в коробку, так чтобы она была устойчива.
4. К заострённому концу карандаша прикрепи скотчем гвозди, шайбы или другие мелкие грузики. Чтобы они не соскользнули, под грузиками можно прикрепить немного пластилина.
5. Разогни первую скрепку и вставь её отогнутым концом в ластик карандаша. К другой части скрепки привяжи шпагат и соедини другой его конец с другой скрепкой.
6. Продень скрепку через прорезь в крышке коробки и выровняй шпагат так, чтобы вершина карандаша коснулась стола.
7. Разрежь каждый лист бумаги по длине на три части. Положи одну полоску под карандаш и осторожно потяни её под карандашом. (Линия ровная.)
8. Попроси ассистента потрясти стол, в то время как ты будешь тянуть бумагу под карандашом.

Что произойдёт?

Получается не ровная, а зигзагообразная линия.

Почему?

Стол, подобно сейсмографу, начинает отклоняться в разные стороны.



Если хочешь знать больше

«Сеймос» происходит от греческого слова и означает «сотрясение». Сейсмографы — это приборы, которые регистрируют исходящие от очага землетрясения сейсмические волны. Характер распространения волн позволяет делать прогнозы о предполагаемом ущербе. Измеряются как вертикальные, так и горизонтальные движения земной коры. В приборе подвешены пружина на шарнире. При вертикальных движениях самописец регистрирует изменения расстояния между подвесом (самописцем) и земной поверхностью. При горизонтальных движениях почвы соответственно отклоняется шарнир. Так можно регистрировать сотрясения, вызванные сейсмическими волнами. В современных сейсмографах движения воспроизводятся электронными усилителями.

354. Электроскоп

Потребуется:

- 1 банка с подходящей, плотно притёртой пробкой
- 1 кусок металлической проволоки
- 1 полоска алюминиевой фольги ($0,5 \times 5 \text{ см}^2$)
- 1 пластмассовая палочка (например, соломинка для коктейля)
- 1 шерстяной свитер (другая одежда из шерсти)

Выполнение:

1. Проткни пробку железной проволокой. Проволока должна выступать с обеих сторон пробки.
2. Конец проволоки, который окажется в банке, согни под прямым углом так, как показано на рисунке.
3. Сложи полоску фольги пополам и положи её на изогнутый конец проволоки.
4. Закрой банку пробкой, аккуратно удерживая фольгу на проволоке.
5. Потри пластмассовую палочку о шерстяную одежду и дотронься ею до верхнего конца проволоки, выступающего из пробки. Обрати внимание на то, чтобы при этом не коснуться проволоки руками.

Что произойдёт?

Оба конца полоски фольги отдаляются друг от друга.



Почему?

При трении о шерсть пластмассовая палочка электризуется. При её соприкосновении с проволокой отрицательные заряды пластмассы переходят на проволоку, а оттуда — на алюминиевую фольгу. Поскольку обе стороны полоски алюминиевой фольги заряжены отрицательно, они отталкиваются и удаляются друг от друга.

355. Калейдоскоп

Потребуется:

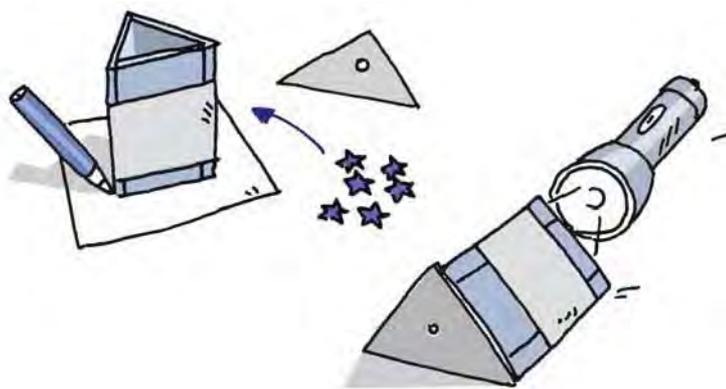
- 1 карманный фонарь
- 3 небольших зеркала
- прозрачная бумага
- скотч
- 1 ножницы
- 1 остро заточенный карандаш
- пёстрые блёстки в форме звёздочек

Выполнение:

1. Соедини три зеркала и закрепи их скотчем, образовав трёхгранную призму.
2. Поставь призму на картон, как показано на рисунке, и обведи треугольник по контуру.
3. Вырежь треугольник и сделай в центре отверстие диаметром 1 см.
4. Наклей треугольник на одну из торцевых сторон, с другой стороны закрепи скотчем прозрачную бумагу.
5. Брось через отверстие в картоне пёстрые блёстки.
6. Направь луч фонарика сквозь прозрачную бумагу и загляни в отверстие калейдоскопа.

Что произойдёт?

При вращении калейдоскопа будут появляться всё новые и новые орнаменты.



Почему?

Зеркала отражают изображение блёсток в форме звёздочек. Из них получается орнамент.

356. Резиновые весы

Потребуются:

- 1 деревянная доска
- верёвка
- 1 кусок бумаги
- клей
- картонный стаканчик
- 1 гвоздь
- 1 молоток
- 1 упаковочная резинка
- 1 карандаш
- 1 ножницы
- много монет



Что произойдёт?

Резиновое кольцо тем длиннее, чем больше монет в стаканчике.

Почему?

Чем больше в стаканчике монет, тем больше его вес и с тем большей силой его тянет вниз, как показывает растяжение резинового кольца.

Если хочешь знать больше

Динамометр состоит из пружины, к которой можно подвешивать взвешиваемый предмет. Пружина растягивается в зависимости от степени силы, воздействующей на предмет. Какова эта сила, можно определить по шкале. Она соответствует весу предмета.

Выполнение:

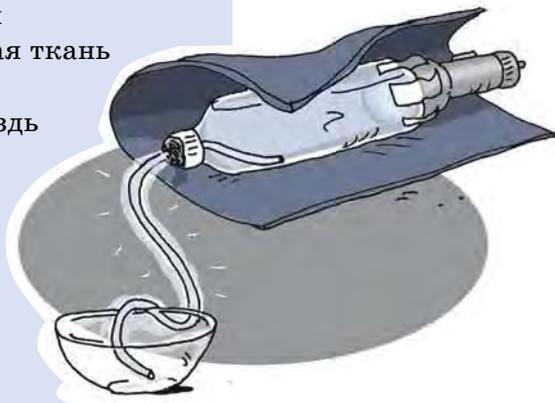
1. Вбей молотком гвоздь по центру в верхней части деревянной доски и прислони её к вертикальной стене. (Придай ей устойчивость, положив к её нижней части стопку книг.)
2. Наклей на доску под гвоздём бумагу.
3. Повесь резинку на гвоздь и отметь карандашом нижний конец резинового кольца.
4. Просверли три небольших отверстия в картонном стаканчике и привяжи к нему три коротких куса верёвки.
5. Привяжи стаканчик к резинового кольцу и отметь длину резинового кольца.
6. Положи в стаканчик сначала одну, затем несколько монет, каждый раз отмечая длину резинового кольца.



357. Магический светящийся луч

Потребуется:

- 1 прозрачная пластиковая бутылка с резьбовой пробкой
- 1 прозрачная пластиковая трубка
- 1 миска
- пластилин
- скотч
- чёрная ткань
- вода
- 1 гвоздь



Выполнение:

1. Наполни бутылку водой и плотно закрой её пробкой.
2. Сделай гвоздём отверстие в крышке, вставь в отверстие трубку и уплотни её пластилином.
3. Приложи фонарь ко дну бутылки и закрепи скотчем.
4. Оберни бутылку с фонарём чёрной тканью и включи фонарь.
5. Поставь миску в затемнённое место и сожми бутылку с водой так, чтобы струя воды была направлена в миску.

Что произойдёт?

Струя воды светится в темноте.

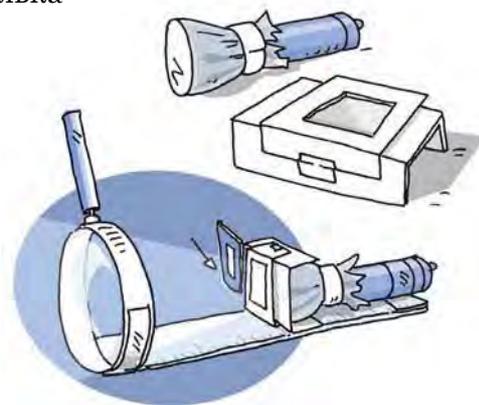
Почему?

Свет движется по трубке в воде и отражается от стенок трубки. Он разделяет свой маршрут, так сказать, на несколько прямолинейных участков и движется по зигзагообразной линии.

358. Диaproектор

Потребуется:

- чертёжная калька
- картон
- скотч
- проволока
- пластилин
- 1 деревянная линейка
- 1 ножницы
- 1 лупа
- слайды



Выполнение:

1. Оберни фронтальную линзу фонарика калькой и прикрепи её скотчем.
2. Сделай из полоски картона держатель для слайдов, как показано на рисунке. Прикрепи этот держатель перед фонариком. Вставь слайд в держатель верхней частью вниз.
3. Прикрепи фонарик (с держателем слайдов) к одному концу линейки, лупу — к другому её концу.
4. Поставь изготовленный тобой «диaproектор» на стол, включи фонарик и направь луч света на белую ровную стену или на белую простыню, прикрепленную к стене. Выключи свет в комнате.

Что произойдёт?

Слайд появился на стене в виде большого перевёрнутого изображения (см. с. 243, опыт 359). Регулируя расстояние между проектором и стеной, ты можешь менять размер изображения и его резкость.

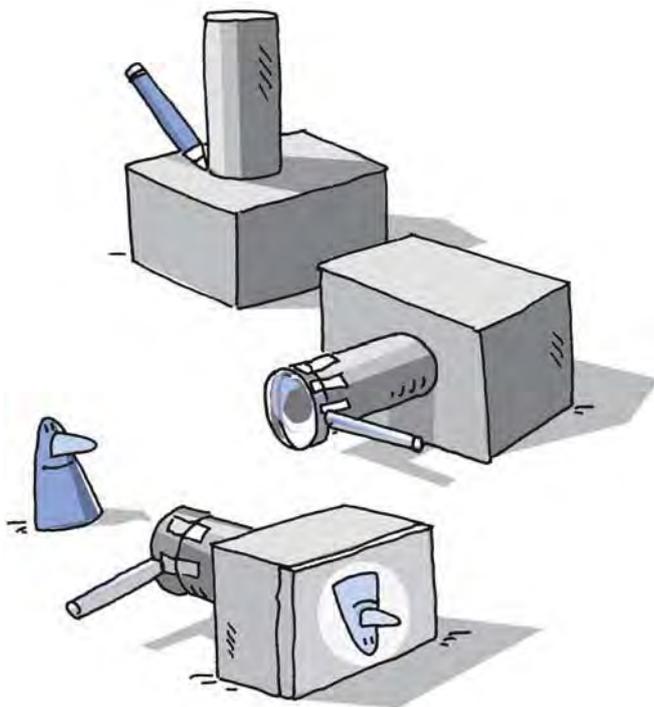
Если хочешь знать больше

Цветной слайд — это проявленная цветная плёнка с изображением сфотографированного объекта. Диaproектор посылает свет через слайд. Линза проецирует его в виде реального, увеличенного изображения на поверхности стены.

359. Камера-обскура (безобъективная камера)

Потребуются:

- 1 пустая коробка с отверстием
- 1 лупа
- 1 карандаш
- 1 ножницы
- 1 картонная трубка (например, пустая вставка от туалетной бумаги)
- прозрачная бумага
- скотч



Выполнение:

1. На противоположных сторонах коробки при помощи картонной трубки нарисуй круги и вырежи их ножницами.
2. В одно отверстие плотно вставь картонную трубку в отверстие и прикрепи лупу скотчем к концу картонной трубки.
3. На другое наклей прозрачную бумагу перед отверстием в коробке и поставь камеру перед светлым предметом. Перемещай картонную трубку вперёд и назад, пока изображение не станет чётким.

Что произойдёт?

На прозрачной бумаге появится перевёрнутое зеркальное изображение.

Почему?

Лупа преломляет отражённые предметом лучи света и отбрасывает перевёрнутое зеркальное изображение на прозрачную бумагу.

Если хочешь знать больше

В настоящей камере свет проходит сквозь объектив, который отбрасывает перевёрнутое зеркальное изображение на плёнку. Оно становится видимым после проявления плёнки. Но на проявленной плёнке появляется только негатив снятого кадра, т. е. светлые и тёмные участки изображения поменялись местами. Если направить свет сквозь негатив плёнки и спроектировать изображение на светочувствительную фотобумагу, можно напечатать снимки на бумаге. При проявлении экспонированной фотобумаги негативное изображение становится обратным.



360. Перископ

Потребуется:

- 2 маленьких карманных зеркала
- 1 лист чертёжной бумаги или длинный рулон картона
- клей
- скотч
- 1 ножницы или нож



перископ. Верхнее зеркало отражает лучи в перископе на нижнее зеркало, которое снова отражает лучи и направляет их в глаза.

Если хочешь знать больше

Перископ используют на подводных лодках, чтобы, не поднимаясь на поверхность, можно было вести наблюдения, находясь под водой. Правда, в перископе нет никаких зеркал, но есть две призмы с линзами между ними. Благодаря этому получается увеличенное изображение и увеличивается поле зрения.

Выполнение:

1. Склей из чертёжной бумаги рулон.
2. Вырежь в картонном рулоне два квадратных отверстия, как показано на рисунке.
3. Вставь оба зеркала в прорези и зафиксируй их скотчем под углом 45° к оси рулона.

Что произойдёт?

Ты увидишь уменьшенное изображение предмета, находящегося вне твоего поля зрения (например, за высокой стеной).

Почему?

Через перископ можно рассмотреть объекты, находящиеся вне поля зрения. Например, можно смотреть поверх голов толпы людей или заглянуть за угол. Простой перископ состоит из трубы с наклонными зеркалами с обеих сторон. Лучи света, исходящие от рассматриваемого предмета, попадают сверху в

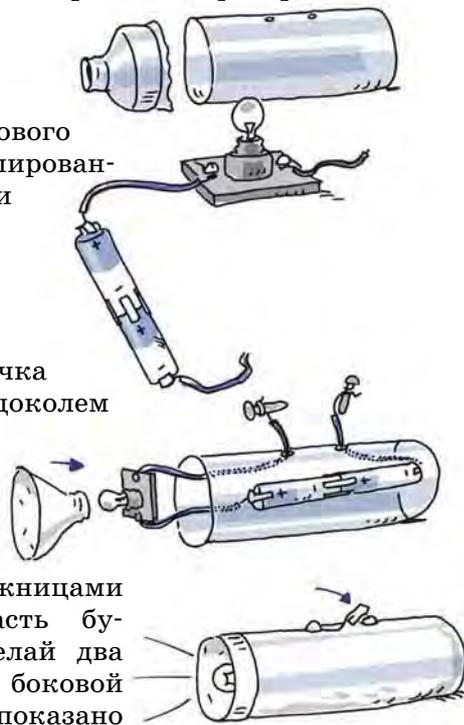


361. Самодельный фонарик

ОСТОРОЖНО!

Потребуется:

- 1 пустая пластиковая бутылка круглой формы
- алюминиевая фольга
- 2 батарейки для карманного фонарика
- 1 отвёртка
- 2 зажима
- 1 скрепка
- 3 куска звонкового провода с изолированными концами
- 1 острый карандаш
- вата
- скотч
- 1 мини-лампочка с патроном и цоколем



Выполнение:

1. Отрежь ножницами верхнюю часть бутылки и сделай два отверстия в боковой части, как показано на рисунке.
2. Оклей внутреннюю сторону разрезанной пластиковой бутылки алюминиевой фольгой блестящей стороной наружу.
3. Закрепи два провода под винтами цоколя лампы.
4. Соедини батарейки скотчем так, чтобы полюс «плюс» верхней батарейки касался полюса «минус» нижней батарейки.
5. Прикрепи один из проводов цоколя лампочки к полюсу «плюс» верхней батарейки.
6. Выведи провод нижней батарейки изнутри пластиковой бутылки через нижнее отверстие наружу. Положи немного ваты в бутылку и вставь в неё батарейки.
7. Выведи свободный провод цоколя лампочки изнутри через верхнее отверстие пластиковой бутылки наружу. Обмотай оба провода вокруг зажимов. Плотнo прижми зажимы в отверстия лампы.

8. Поставь цоколь лампочки на батарейки. Надень отрезанную верхнюю часть бутылки на лампочку так, чтобы она прошла через горлышко бутылки. Оклей верхнюю часть бутылки скотчем.
9. Соедини зажимы разогнутой скрепкой

Что произойдёт?

Фонарик загорится.

Почему?

Соединив два зажима, ты замкнёшь электрическую цепь. Электроны приходят в движение, нагревают спиральную проволоку и лампочка загорается.

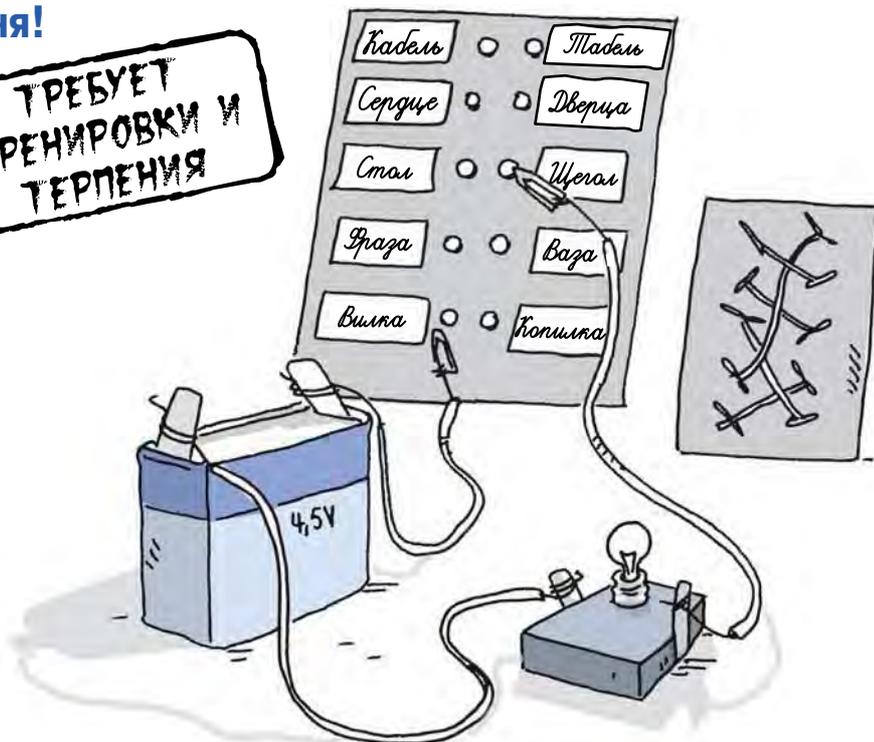


362. Выбери меня!

ТРЕБУЕТ
ТРЕНИРОВКИ И
ТЕРПЕНИЯ

Потребуется:

- 1 лист картона
- белая бумага
- 10 латунных скрепок
- соединительный провод
- 1 ножницы
- 1 батарейка (4,5 В)
- 1 лампочка с патроном
- клей
- 1 фломастер



Выполнение:

1. Вырежь из бумаги 10 прямоугольников. На 5 прямоугольниках напиши слово, на 5 других — подходящие рифмы (например, ваза — фраза, роль — контроль и т. д.)
2. На одну сторону картона наклей пять слов, рядом — в произвольной последовательности — соответствующие словам рифмы.
3. Просверли с внутренней стороны рядом с каждым прямоугольником отверстие и продень через него скрепку.
4. Отрежь от соединительного провода пять кусочков. Обмотай свободный конец провода вокруг конца скрепки, а другой соедини с соответствующей скрепкой (так, чтобы соединялись зарифмованные слова).
5. Соедини свободный конец соединительного провода с полюсом батарейки, другой — с патроном лампы.
6. Соедини ещё один отрезок соединительного провода с другим полюсом батарейки, другой — с патроном лампы.
7. Дотронься свободными концами соединительных проводов до скрепки, у какого-либо слова и скрепки у слова, являющегося рифмой к первому.

Что произойдёт?

Лампочка загорается.

Почему?

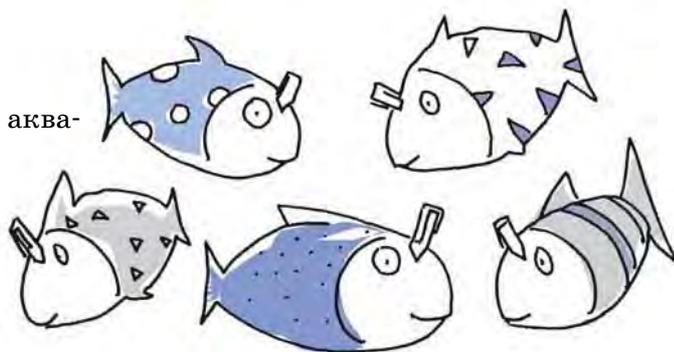
Латунные скрепки являются электрическими проводниками. При соединении свободных концов провода двух соединённых друг с другом скрепок электрическая цепь замыкается, через лампочку проходит ток, она загорается.



363. Игра в рыбную ловлю

Потребуются:

- бумага
- фломастеры, цветные карандаши или акварельные краски
- скрепки
- 1 магнит в форме подковы
- верёвка
- 1 ножницы
- 1 блюдце



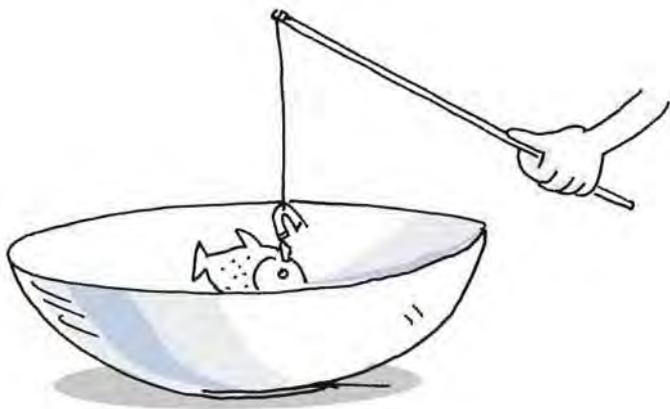
Что произойдёт?

Рыбки движутся в направлении «удочки».

Почему?

Металлические скрепки притягиваются магнитом.

Совет: Придумай свои правила игры в рыбную ловлю!



Выполнение:

1. Нарисуй на бумаге несколько ярких рыбок и вырежь их. Раскрась также обратную сторону рыбок.
2. Прикрепи к головам твоих рыбок по одной скрепке и положи их на блюдце.
3. Подвесь магнит за верёвку и раскачивай его над рыбками, как удочку.



364. Слайд-шоу без фотографий

Потребуется:

- мелкие, тонкие, плоские предметы – природный материал (например, семена львиного зева, лепестки цветов, оторвавшиеся крылья насекомых и др.).
- 1 пинцет
- стеклянная рамочка для слайдов
- 1 диапроектор



Выполнение:

1. Разложи пинцетом находки на стеклянной пластинке и закрой рамку.
2. Попроси родителей установить диапроектор или сделай его сам (см. с. 242, опыт 359).
3. Вставь диапозитивы верхней стороной вниз и включи аппарат.

Что произойдёт?

На стене появится увеличенное изображение предметов.



365. Звуки алюминия

Потребуется:

- алюминиевая фольга

Выполнение:

1. Положи на ладонь полоску алюминиевой фольги.
2. Нагнись над полоской и подуй на неё.



Что произойдёт?

Фольга дрожит, щекочет кожу и издаёт звуки.

Почему?

Твой голос заставил воздух вибрировать. Звуковые волны передались фольге и привели её в движение.

Содержание

ВЕСНА 9

Чего только не может вода 10

1. Движущиеся чернила 2. Твёрдое, жидкое, газообразное 3. Исчезновение воды 4. Сушилка для белья 5. И всё это – вода? 6. Большая путаница 7. Тёплое течение 8. Ментальное испарение 9. Загадка плотности 10. Водяной клей 11. Плавающий лёд 12. Водяная горка 13. Сухая вода 14. Невидимая плёнка 15. Восходящая вода 16. Талец сахара 17. Исчезновение в воде 18. Полное насыщение 19. Горячее разделение 20. Не растворяется 21. Разделение смесей и растворов 22. Белая смесь

Времена года, свет и тьма 23

23. Солнечное тепло 24. Солнечная энергия 25. Волнистая вода 26. Подъёмная дорога в горах и долинах 27. Свет и тень 28. Аппарат для просвечивания яиц 29. Цветная кожа 30. Отражённый свет 31. Пойманная солнечная энергия 32. Пятна света 33. Наклонное положение греет хуже 34. Знаешь ли ты, как много звёздочек на небе ... 35. Солнечные часы 36. Планета Земля, неподвижная звезда Солнце 37. Апельсин «Четыре времени года» 38. Температура в теплицах 39. Таяние снега 40. Здоровая атмосфера 41. Смещённый маятник

Краски, изображения, радуга 34

42. Видеть при свете и в темноте 43. Глаза в темноте 44. Если смотреть на свет 45. Краски света 46. Радуга 47. Синева неба 48. Цветной волчок 49. «Среда красного света» 50. Расщеплённый фломастер 51. Определи цвет! 52. Зеркало в темноте 53. Пропавшее зеркальное отражение 54. Зажигательное стекло 55. Повар-отражатель 56. Вода-лупа 57. Водяная суперлинза 58. Лунатик 59. Перевернутый мир 60. Зеркальная ложка 61. Видящий стакан 62. Стекланный глаз

Проращение, рост, цветение 47

63. Всё такое зелёное кругом ... 64. Роскошь тюльпанов 65. Цветок нарцисса 66. Сорванные серёжки 67. Изюминка, испытывающая жажду 68. Пчёлы за работой 69. Прыгающие горошины 70. Взрывоопасно! 71. Скрытый проросток 72. Один, два — или три? 73. Гонка побегов 74. Гигантские ростки 75. Уксусная плёнка 76. Тормоз прорастания 77. Яйцо, пустившее корни 78. Хорошая ориентация 79. Ночная смена 80. Фабрика кислорода 81. Полосатые листья 82. Свидетельство кислорода 83. Бесцветная трава 84. Зелёное, зеленее, самое зелёное 85. Движение воды и соли 86. Смазано 87. Клетка лука – помогает плакать 88. Потеющие листья? 89. Сауна для листьев 90. Солёный картофель 91. Средство, отнимающее силы

ЛЕТО 65

Инерция, покой и движение 66

92. Равновесие! 93. Автомобиль с монетным приводом 94. Прочный мост 95. Волшебная коробка 96. Самая прочная в мире яичная скорлупа 97. Ленивая монета 98. Монетная гора 99. Танец яиц 100. Взлётно-посадочная полоса 101. Сплошные зубья 102. Книга на роликах 103. Криво завернуто 104. В свободном падении 105. Дуэль качения 106. Прыгающий мяч 107. Песочный мяч 108. Открывалка 109. Монетный бильярд 110. Высокий подъём! 111. Система блоков 112. Твой ход! 113. Русские горки для шарика 114. Карусель из ведёр 115. Игра в чайной чашке

Тепло, жара, охлаждение 80

116. Тяжеловесный воздушный шарик 117. Танцующие капли 118. Бутылка, заполненная воздухом 119. Воздух килограммами 120. Где жмёт ботинок? 121. Внимание. Готово. Надувай! 122. Дух шарика в бутылке 123. Безвоздушное пространство? 124. Сжатый воздух 125. Сильный воздух 126. Энергичная банка с вареньем 127. Страшная жажда и бутылочный обман 128. Всасывание или сжатие 129. Распылитель воды в бутылке 130. Парящий мячик 131. Волшебная бумага 132. Дуть сквозь бутылку? 133. Барометр-бутылка 134. Стремительный воздушный шар 135. Воздушный шар — ракета 136. Обогреватель для рук 137. Рукотворное тепло! 138. Соревнование по варке яиц 139. Ощущение тепла 140. Быстрый нагрев 141. Волшебный шар 142. Подводный вулкан 143. Джин в бутылке 144. Твой собственный термометр 145. Фокус с бананом 146. Эластичное яйцо 147. Танцующая кобра 148. Зима летом? 149. Быстрое охлаждение

Ветер и погода, гром и молния 100

150. Соревнование аккумуляторов тепла 151. К взлёту готов 152. Воздушные фронты 153. Кто быстрее «простудится»? 154. Мутная чашка 155. Унесённые ветром 156. Ветромер без сучьев 157. Дождемер 158. Измерение тепла 159. Парящий мячик для настольного тенниса 160. Вот это да! 161. Сверкает молния 162. Самый «обычный» град 163. Шум и грохот 164. Мини-торнадо 165. Ещё один торнадо 166. В водовороте 167. Каменная праща 168. Ловушка для дыма 169. Эль-Ниньо 170. Сосновая шишка — синоптик

Ползающие, бегающие и летающие животные 117

171. Фруктопад 172. Падение на землю 173. Спасатель мух 174. Сравнение бабочек 175. Привлекательно! 176. Жилище для шмелей 177. Муравьиная дорога 178. Дом для гусениц 179. Комариный пляж 180. Обитатели камней 181. Кто где тусуется? 182. Кто это там скребётся? 183. Фруктовая ловушка для мух

ОСЕНЬ 129

Листья, фрукты, ароматы трав 130

184. Коллекция «Летающие листья» 185. Фруктовая загадка 186. Король шишек
187. Обычный порошок, вызывающий зуд 188. Вкуснота! 189. Бороды из корней
190. Молодые побеги 191. Картофельный лабиринт 192. Люлька из морковки 193. Ли-
монная плесень 194. Быстрое размножение! 195. «Пушистое» яблоко 196. Аттестат
зрелости 197. Травяные духи 198. Волнующий аромат 199. Зажми нос!

Маленькая кухонная химия 140

200. Карамельки 201. «Тост за гостер»! 202. Самодельный крупнокристаллический
сахар 203. Горящий сахар 204. Сладкий хлеб 205. Синяя мука 206. Дрожжевое те-
сто и воздушный шарик 207. Тайнопись из муки 208. Чернила привидений 209. Ка-
кой шарик полетит? 210. Не ржавеет! 211. Твоя собственная соляная продукция
212. Масляная вода 213. Дело вкуса 214. Где соль? 215. Аристократическая блед-
ность 216. «Обуглилось!» 217. Зелёное молоко? 218. Индийские пряности 219. Игры
с водой 220. Магический шар 221. Суперлимонад 222. «Надкуси кислое яблоко»
223. Средство для чистки денег 224. «Лак для ногтей» 225. Прозрачное резиновое
яйцо 226. Яйцо-батик 227. Творог моментального приготовления 228. Вот это творог!
229. Испытание на жёсткость 230. Кораблекрушение из-за мыла 231. Заколдованная
нитка 232. Качественная чистка 233. Суперраствор для мыльных пузырей

Земля, лёд и игра с водой 162

234. Мантия Земли 235. Землетрясение 236. Самодельная земля 237. Извержение
вулкана 238. Сборщик камней 239. Проект «Земля» 240. Вот это ил! 241. Выветрива-
ние 242. Воздух в почве 243. Насквозь промокло 244. Газированные камни 245. Во-
дяной тормоз 246. Вода в пустыне? 247. Водопад 248. Суперфонтан 249. Лодки из
алюминия 250. Спасательный остров 251. Масло «на льду» 252. Тонущие шарики
253. Перегруженная лодка 254. Многоэтажный гараж 255. Магическое яйцо

Электричество и магнетизм 177

256. Прыгающий воздушный рис 257. Магическая расчёска 258. Действительно притя-
гательно 259. Отделение соли от перца 260. Отклонилось! 261. Сбор булавок 262. Под-
водный магнит 263. Скрытые силы 264. Невесомость! 265. Магнитная булавка
266. Половина магнитной силы 267. Размагничивание 268. Цепная реакция 269. Элек-
тричество и магнит 270. Электрическая цепь 271. Выключатель освещения 272. Ли-
монная батарейка 273. Картофельная электроэнергия 274. Укусная батарейка
275. Тёплый ток 276. Нить накала 277. Параллельное освещение 278. Разделённая сила
света 279. Проводник или не проводник? 280. Солёная электрическая вода 281. Защи-
щено!

ЗИМА 193

Волшебство холода, льда и снега 194

282. Тепло или холодно? 283. Тёплая упаковка 284. Термос 285. Холодоанестезия
286. Точка росы 287. Потайное зеркало 288. Образование облаков 289. Вьюга
290. Ледяной ком 291. Мини-иглу (снежная хижина) 292. Деформация под действи-
ем льда 293. Расширение 294. Сила взрыва 295. Ледяная гора 296. Фокус с куби-
ком льда 297. Солёный лёд 298. Соляной раствор 299. Мороженое без холодильника
300. Соль против гололёда 301. Снежный цемент 302. Ледник 303. Ледяной подарок
304. Следы от коньков

Шорохи, шум, музыка и звуки 208

305. Часы с маятником 306. Видимые звуковые волны 307. Вибрирующая пружина
308. Прыгающие зёрна 309. Крик привидения 310. Музыка воды 311. Высокие
и низкие звуки 312. Музыка миски 313. Шар-усилитель 314. Громкий будильник
315. Резиновая гитара 316. Звенящий стол 317. Слуховой аппарат 318. Банджо
319. Любимый компакт-диск 320. Баночный телефон 321. Мини-гитара

Огонь, тепло, сияние 220

322. Тепло из ничего 323. Древесный уголь 324. Горящая спичка 325. Отпечатки
пальцев 326. Фокус со свечой 327. Профессиональный детектив 328. Копоть свечи
329. Следы парафина 330. Плавающая свеча 331. Жар свечи 332. Притяжение
333. Огнетушитель 334. Воронка и свеча 335. Дым от свечи

Трюк или математика? 229

336. Магический квадрат 337. Предсказание чисел 338. Угадай день рождения
339. Быстрый счёт 340. Игра в числа 341. Разгадывание чисел 342. 100 выигрывает
343. Любимое число 344. Угадай число 345. Прерывание цепочки 346. В какой руке?
347. Почувствуй! 348. Проба сил 349. Трюк с каплями 350. Прокалывание шарика

Эксперименты и подарки 237

351. Мраморная бумага 352. Старая бумага 353. Суперсейсмограф 354. Электроскоп
355. Калейдоскоп 356. Резиновые весы 357. Магический светящийся луч 358. Диа-
проектор 359. Камера-обскура (безобъективная камера) 360. Перископ 361. Самодель-
ный фонарик 362. Выбери меня! 363. Игра в рыбную ловлю 364. Слайд-шоу без фото-
графий 365. Звуки алюминия

Научно-популярное электронное издание

ван Саан Анита

365 ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА КАЖДЫЙ ДЕНЬ

Научный редактор *Г. М. Козлова*
Ведущий редактор *Л. Н. Коробкова*
Специальный редактор *А. Р. Набиуллин*
Ведущий методист *А. А. Елизаров*
Художественное оформление: *И. Е. Марев*
Художник *Н. А. Новак*
Технический редактор *Е. В. Денюкова*
Корректор *Е. Н. Клитина*
Компьютерная верстка: *Е. А. Голубова*

Подписано 04.03.13. Формат 60×90/8.
Усл. печ. л. 31,5.

Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»
125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3
Телефон: (499) 157-5272
e-mail: binom@Lbz.ru, <http://www.Lbz.ru>

Минимальные системные требования определяются соответствующими требованиями программы Adobe Reader версии не ниже 10-й для операционных систем Windows, Android, iOS, Windows Phone и BlackBerry