



# Большая лаборатория Научных Исследований



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** НЕ ПОДХОДИТ ДЛЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕ 8 ЛЕТ. ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОД ПРИСМОТРОМ ВЗРОСЛЫХ. СОДЕРЖИТ НЕКОТОРЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, КОТОРЫЕ ПРЕДСТАВЛЯЮТ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ. ПРОЧИТАЙТЕ ИНСТРУКЦИИ ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ, СЛЕДУЙТЕ ИМ И СОХРАНИТЕ ИХ ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ. НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПОПАДАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА КАКИЕ-ЛИБО ЧАСТИ ТЕЛА, ОСОБЕННО В РОТ И ГЛАЗА. ДЕРЖИТЕ МАЛЕНЬКИХ ДЕТЕЙ И ЖИВОТНЫХ ПОДАЛЬШЕ ОТ ЭКСПЕРИМЕНТОВ. ХРАНИТЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ НАБОР В НЕДОСТУПНОМ МЕСТЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕ 8 ЛЕТ. СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ГЛАЗ ДЛЯ НАБЛЮДАЮЩИХ ВЗРОСЛЫХ В КОМПЛЕКТ НЕ ВХОДЯТ. ДЕТИ МЛАДШЕ ВОСЬМИ ЛЕТ МОГУТ ПОДАВИТЬСЯ ИЛИ ЗАДОХНУТЬСЯ ОТ НЕНАДУТЫХ ИЛИ ЛОПНУВШИХ ВОЗДУШНЫХ ШАРОВ. ТРЕБУЕТСЯ ПРИСМОТР ВЗРОСЛЫХ. ХРАНИТЕ НЕНАДУТЫЕ ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ В НЕДОСТУПНОМ ДЛЯ ДЕТЕЙ МЕСТЕ. СРАЗУ ЖЕ ВЫБРОСЬТЕ ЛОПНУВШИЕ ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ. ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ СДЕЛАНЫ ИЗ НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКОВОГО ЛАТЕКСА. НАТУРАЛЬНЫЙ КАУЧУКОВЫЙ ЛАТЕКС МОЖЕТ ВЫЗЫВАТЬ АЛЛЕРГИЮ.



Осторожно!



Опасно!



Осторожно!

**ГИДРОКСИД КАЛЬЦИЯ - CAS NR. 1305-62-0 CEN NR. 215-137-3**

**ОПАСНОСТЬ - H315** Вызывает раздражение кожи. • **H318** Вызывает серьезное повреждение глаз. • **H335** Может вызывать раздражение дыхательных путей. • **P261** Избегать вдыхания пыли / дыма / газа / тумана / паров / аэрозолей. • **P280** Пользоваться защитными перчатками/защитными очками. • **P305+P351+P338** ПРИ ПОПАДАНИИ В ГЛАЗА: Осторожно промыть глаза водой в течение нескольких минут. Снимите контактные линзы, если они есть и это легко сделать. Продолжайте полоскать. • **P304+P340** ПРИ ВДЫХАНИИ: Вынести пострадавшего на свежий воздух и обеспечить комфорт для дыхания • **P302+P352** ПРИ ПОПАДАНИИ НА КОЖУ: Промыть большим количеством воды. • **P501** Утилизируйте содержимое/контейнер в соответствии с местным законодательством. • **Конкретная информация по оказанию первой помощи - ПРИ ПОПАДАНИИ В ГЛАЗА:** немедленно и тщательно промыть водой с открытыми веками не менее 10-15 минут. Немедленно обратиться за медицинской помощью.

**КУКУРУЗНЫЙ КРАХМАЛ**

CAS NR. 9005-25-8 CE NR. 232-679-6



**УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ:**

Если вы хотите утилизировать химикаты, вы должны соблюдать национальные или местные правила утилизации и ни в коем случае не выбрасывать химикаты в канализацию и мусор. Для получения более подробной информации о правильных методах утилизации обратитесь в компетентный орган. Для утилизации отходов используйте специальные контейнеры пунктов сбора.



**КАРБОНАТ НАТРИЯ - CAS NR. 497-19-8 CE NR. 207-839-8**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - H319** Вызывает серьезное раздражение глаз. • **P264** Тщательно мойте руки после использования. • **P280** Надевайте защитные перчатки / защитную одежду / средства защиты лица / средства защиты лица. • **P305+P351+P338** ПРИ ПОПАДАНИИ В ГЛАЗА: Осторожно промыть глаза водой в течение нескольких минут. Снимите контактные линзы, если они есть и их легко снять. Продолжайте промывание. • **P337+P313** Если раздражение глаз не проходит: обратитесь к врачу. • **Особые указания по оказанию первой помощи - ПРИ ВДЫХАНИИ:** Вынести пострадавшего из опасной зоны в хорошо проветриваемое помещение; при появлении симптомов заболевания, обратиться за медицинской помощью. • **ПРИ ПОПАДАНИИ НА КОЖУ:** Промыть водой и ополоснуть. При необходимости смойте одежду. Если раздражение не проходит или происходит повреждение тканей, обратитесь к доктору. • **ПРИ ПОПАДАНИИ В ГЛАЗА:** немедленно и тщательно промыть водой, при открытых веках, в течение не менее 10-15 минут. Немедленно обратиться за медицинской помощью. • **ПРИ ПРОГЛАТЫВАНИИ:** Никогда не давайте ничего внутрь, если пострадавший находится без сознания. Если вы почувствуете недомогание, обратитесь к врачу или в токсикологический центр.

**ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ:** • При попадании в глаза: промыть глаза большим количеством воды, при необходимости держите глаза открытыми. Немедленно обратитесь к врачу. • При проглатывании: промойте рот водой, выпейте немного свежей воды. Не вызывайте рвоту. Немедленно обратитесь к врачу. • В случае вдыхания: вынести человека на свежий воздух. • В случае контакта с кожей и ожогов: промыть пораженный участок большим количеством воды в течение не менее 10 минут. • В случае сомнений, немедленно обратитесь к врачу. Возьмите химикат и его контейнер с собой. • В случае травмы, всегда обращайтесь к врачу.

**ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ:** • Прочтите эти инструкции перед использованием, следуйте им и сохраните их для справки. • Не допускайте маленьких детей, животных и лиц, не пользующихся средствами защиты глаз, к экспериментальной зоне. • Всегда надевайте защитные очки. • Храните этот экспериментальный набор в недоступном для детей младше 8 лет месте. • Мойте все оборудование после использования. • Убедитесь, что все контейнеры полностью закрыты и правильно хранятся после использования. • Убедитесь, что все пустые контейнеры утилизированы надлежащим образом. • Мойте руки после проведения экспериментов. • Не используйте какое-либо оборудование, которое не входит в комплект поставки или не рекомендовано в инструкции по эксплуатации. • Не ешьте и не пейте в экспериментальной зоне. • Не допускайте попадания химикатов в глаза или рот. • Не кладите остатки использованных продуктов обратно. Утилизируйте немедленно.

**РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ НАБЛЮДАЮЩИХ ВЗРОСЛЫХ:** • Прочитайте и следуйте этим инструкциям, правилам безопасности и информации о первой помощи и сохраните их для ознакомления. • Неправильное использование химикатов может привести к травмам и нанести ущерб здоровью. • Проводите только те эксперименты, которые перечислены в инструкции. • Этот экспериментальный набор предназначен только для детей старше 8 лет. • Поскольку способности детей очень сильно различаются, даже в пределах возрастных групп, наблюдающие взрослые должны проявлять осмоторительность в отношении того, какие эксперименты подходят и безопасны для них. Инструкции должны позволять руководителю оценивать любой эксперимент, чтобы установить его пригодность для конкретного ребенка. • Наблюдающий взрослый должен обсудить предупреждения и информацию о безопасности с ребенком или детьми до начала экспериментов. Особое внимание следует уделить безопасному обращению с кислотами, щелочами и горючими жидкостями. • Территория вокруг экспериментальной должна быть свободна от каких-либо препятствий и вдали от мест хранения пищевых продуктов. Она должна быть хорошо освещена и проветрена, а также находиться рядом с водопроводом. Должен быть обеспечен прочный стол с термостойкой столешницей. • Вещества в одноразовой упаковке должны быть израсходованы (полностью) в течение одного эксперимента, т.е. после вскрытия упаковки.

**В случае отравления немедленно вызывайте скорую помощь по телефону 103 или 112**



I'M A GENIUS SCIENCE



**Информационный лист и руководство по использованию защитных очков** • **Хранение:** В расфасованном виде при температуре от 5 до 40 °С. Убедитесь, что очки не контактируют с растворителями. • **Аксессуары:** нет в наличии

- **Обслуживание:** Регулярно проверяйте, чтобы линзы не были поцарапаны, загрязнены или сломаны. Если это так, замените очки новой парой.
- **Сменные части:** Нет
- **Регулировка размера:** эти очки предназначены для маленьких голов.
- **Очистка:** Очистите теплой водой с мылом для мытья посуды. Очки можно дезинфицировать мягкими дезинфицирующими растворами.
- **Использование:** Эти очки также предназначены для защиты от ударов с низкой энергией (F). Их нельзя использовать в целях и с инструментами, не указанными в руководстве пользователя, входящем в комплект. Их следует использовать только в течение времени, необходимого для завершения экспериментов. Максимальный срок службы очков составляет 2 года.

**Маркировка:**

- LISCIANIGIOCHI → Производитель • EN 166 → Справочный номер стандарта • CE → Маркировка соответствия CE
- 1 → Оптический класс • F → механическое сопротивление (низкоэнергетические удары) • 3 → Область применения (жидкости) • 4 → Область применения (крупные частицы пыли)



**ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ**

СОГЛАСНО ДИРЕКТИВЕ ЕС 2012/19/ЕС ОБ ОТХОДАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (WEEE).

СИМВОЛ ПЕРЕКРЫТОГО МУСОРНОГО БАКА НА ОБОРУДОВАНИИ УКАЗЫВАЕТ НА ТО, ЧТО ПО ИСТЕЧЕНИИ СРОКА СЛУЖБЫ ЕГО НЕОБХОДИМО УТИЛИЗИРОВАТЬ ОТДЕЛЬНО ОТ ДРУГИХ ОТХОДОВ. ТАКИМ ОБРАЗОМ, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ПРИНЯТЬ ОБОРУДОВАНИЕ И ВСЕ ЕГО ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ЦЕНТР ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОТХОДОВ. КРОМЕ ТОГО, ЕГО МОЖНО ОБМЕНЯТЬ У ДИЛЕРА ПРИ ПОКУПКЕ НОВОГО ЭКВИВАЛЕНТНОГО ПРОДУКТА В СООТНОШЕНИИ ОДИН К ОДНОМУ ИЛИ ОДИН К НЮЛЮ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ДЛИНА КОТОРОГО МЕНЬШЕ 25 СМ ПО САМОЙ ДЛИННОЙ СТОРОНЕ. НАДЛЕЖАЩИЕ МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ПЕРЕРАБОТКУ, ОБРАЩЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЮ ОБОРУДОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМИ И ПРЕДОТВРАЩАЮТ ВОЗМОЖНОЕ НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА. ОНИ ТАКЖЕ ВЫСТУПАЮТ ЗА ПЕРЕРАБОТКУ МАТЕРИАЛОВ, ИЗ КОТОРЫХ ИЗГОТОВЛЕНО УСТРОЙСТВО. НЕПРАВИЛЬНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ПРОДУКТА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ВЛЕЧЕТ ЗА СОБОЙ ПРИМЕНЕНИЕ АДМИНИСТРАТИВНЫХ САНКЦИЙ.



**МАРКИРОВКА И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НА БАТАРЕЯХ**

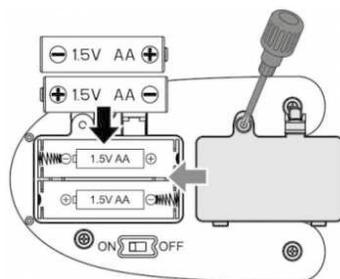
ИЗДЕЛИЕ РАБОТАЕТ С БАТАРЕЯМИ, ПОДПАДАЮЩИМИ ПОД ДЕЙСТВИЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ДИРЕКТИВЫ 2013/56/ЕС, КОТОРЫЕ НЕЛЬЗЯ УТИЛИЗИРОВАТЬ ВМЕСТЕ С ОБЫЧНЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ. УЗНАЙТЕ О МЕСТНЫХ ПРАВИЛАХ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА БАТАРЕЕК: ПРАВИЛЬНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ПОЗВОЛЯЕТ ИЗБЕЖАТЬ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ. ИНСТРУКЦИИ ПО УСТАНОВКЕ И ЗАМЕНЕ БАТАРЕЕК. ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИГРУШКИ СНИМИТЕ ЗАЩИТНЫЙ ЯЗЫЧОК С БАТАРЕИ. НЕПЕРЕЗАРЯЖАЕМЫЕ БАТАРЕИ НЕЛЬЗЯ ПЕРЕЗАРЯЖАТЬ. АККУМУЛЯТОРЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УДАЛЕНЫ ИЗ ИГРУШКИ ДО ПОДЗАРЯДКИ (ЕСЛИ СЪЕМНАЯ). АККУМУЛЯТОРЫ ДОЛЖНЫ ЗАРЯЖАТЬСЯ ТОЛЬКО ВЗРОСЛЫМИ. БАТАРЕЙКИ РАЗНЫХ ТИПОВ ИЛИ НОВЫЕ И БЫВШИЕ В УПОТРЕБЛЕНИИ БАТАРЕЙКИ НЕЛЬЗЯ СМЕШИВАТЬ. ДОЛЖНЫ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТОЛЬКО БАТАРЕИ ТОГО ЖЕ ТИПА ИЛИ ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ РЕКОМЕНДОВАННЫМ. БАТАРЕЙКИ НЕОБХОДИМО ВСТАВЛЯТЬ, СОБЛЮДАЯ ПРАВИЛЬНУЮ ПОЛЯРНОСТЬ. РАЗРЯЖЕННЫЕ БАТАРЕЙКИ НЕОБХОДИМО ВЫНУТЬ ИЗ ИГРУШКИ. ЧТОБЫ ИЗВЛЕЧЬ ИЛИ ЗАМЕНИТЬ БАТАРЕЙКИ, ОТВИНТИТЕ И СНИМИТЕ КРЫШКУ БАТАРЕЙНОГО ОТСЕКА. БАТАРЕЙКИ НЕОБХОДИМО ВЫНИМАТЬ ИЗ ИГРУШКИ, ЕСЛИ ОНА НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В ТЕЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВРЕМЕНИ. КЛЕММЫ ПИТАНИЯ НЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКОРЧЕНЫ. НЕ ПЕРЕЗАРЯЖАЙТЕ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ, ЕСЛИ НА НЕЙ ИМЕЕТСЯ УТЕЧКА ЖИДКОСТИ ИЛИ ПРИЗНАКИ КОРРОЗИИ. БАТАРЕИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УТИЛИЗИРОВАНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ПРАВИЛАМИ МЕСТНЫХ ВЛАСТЕЙ. ИГРУШКА РАБОТАЕТ ОТ 2-Х БАТАРЕЕК ТИПА AA 1,5В. БАТАРЕЙКИ В КОМПЛЕКТ Поставки НЕ ХОДЯТ.

## УСТАНОВКА БАТАРЕЕК

Для микроскопа требуются две батарейки 1,5 В типа AA (не входят в комплект).

Вставьте их в соответствующие гнезда под основанием микроскопа, как показано на рисунке.

Отвёртка для винтов входит в комплект.



**ВНИМАНИЕ!** Не смешивайте батарейки разных типов. Разряженные батарейки утилизируйте надлежащим образом под присмотром взрослых.

# ОПЫТЫ С МИКРОСКОПОМ

Прежде чем приступить к нашим наблюдениям, давайте познакомимся с конструкцией и основными частями **оптического микроскопа**, сердцем нашей большой исследовательской лаборатории!

Характеристики у него те же, что и у профессиональных микроскопов, которыми пользуются ученые. Принцип действия, по сути, тот же.

## 1. Окуляр

Первая линза, через которую смотрят в микроскоп. Окуляр увеличивает изображение, полученное внутри микроскопа, и может регулироваться вращением его опоры.

## 2. Вращающийся безель

позволяет выбрать объектив для наблюдения за препаратом.

## 3. Объективы

Это линзы, направленные на препарат; каждая из них обеспечивает различное увеличение.

## 4. Предметный столик

с круглым отверстием.

## 5. Лампа

освещает препарат и может включаться и выключаться с помощью переключателя, расположенного под микроскопом.

## 6. Ручка

для регулировки фокуса.

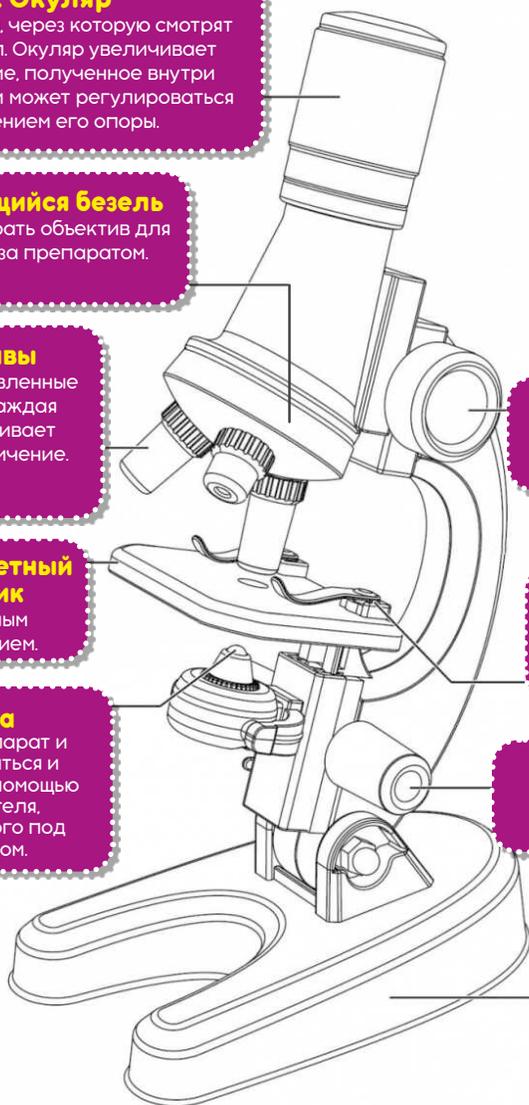
## 7. Зажим

для крепления направляющих

## 8. Ручка

для регулировки высоты лампы

## 9. Подставка



В исследованиях вам будет полезно использовать **инструменты**, которые вы можете найти в наборе, и другие простые предметы, которые вам понадобятся в ходе работы!



Скальпель



Шило

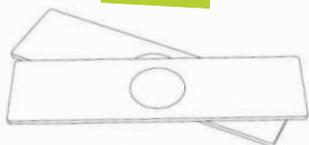


Лопатка



Пинцет

Вам также часто будет нужна **пастеровская пипетка!**



Пригодятся два предметных стекла, чтобы помещать в них образцы для наблюдения.

Наконец, вы найдете несколько небольших **контейнеров** для хранения образцов, подготовленных для исследования, или которые вы собираетесь рассматривать снова впоследствии.



Теперь мы действительно готовы начать: давайте заглянем в огромный маленький мир – **микромир!**



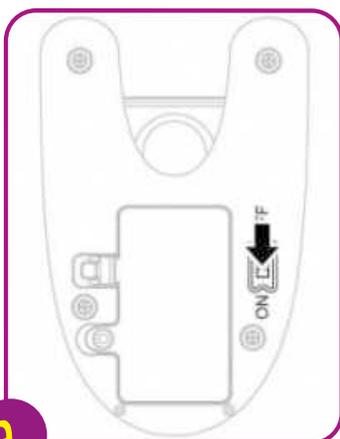
## 1. ВАШЕ ПЕРВОЕ НАБЛЮДЕНИЕ



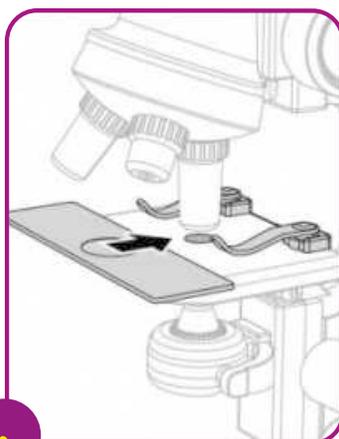
**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ  
НАБЛЮДЕНИЯ:  
ПОДГОТОВЛЕННЫЙ  
ПРЕПАРАТ  
(ВХОДИТ В  
КОМПЛЕКТ)**

Это первое наблюдение не требует какой-либо особой подготовки, потому что мы будем использовать “профессиональный” препарат, который уже готов. Это означает, что мы можем сосредоточиться на работе с микроскопом и ознакомиться с прибором. Вот основные инструкции, чтобы вы могли проводить свои наблюдения сейчас и в будущем

- а.** Включите лампу, повернув переключатель, расположенный под основанием микроскопа, в положение ON (Вкл).
- б.** Поместите слайд с препаратом на предметный столик и осторожно задвиньте его под два зажима, чтобы центральная часть была точно над круглым отверстием.
- в.** Поверните вращающееся кольцо, чтобы выбрать желаемое увеличение: надпись на кольце будет показывать вам увеличение используемого объектива (100х, 400х, 1200х).
- г.** Медленно поворачивайте ручку фокусировки, пока изображение не станет четким. Чтобы улучшить изображение, вы также можете отрегулировать вращающуюся основу окуляра.



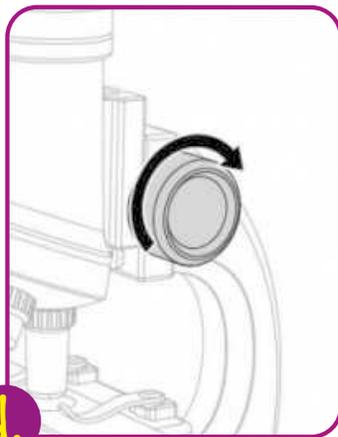
**а.**



**б.**

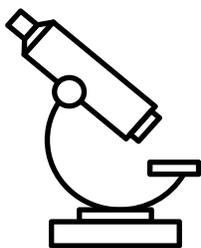


c.



d.

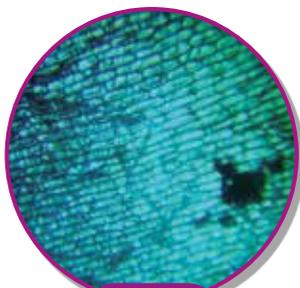
**ВЫ РАЗОБРАЛИСЬ, КАК РАБОТАЕТ МИКРОСКОП,**



...И ТЕПЕРЬ ВЫ МОЖЕТЕ НАБЛЮДАТЬ НЕВЕРОЯТНЫЙ МИР, КОТОРЫЙ СКРЫТ ВНУТРИ ОЧЕНЬ МАЛЕНЬКОГО ОБРАЗЦА.

На нашем препарате вы даже сможете увидеть отдельные клетки растительного организма!

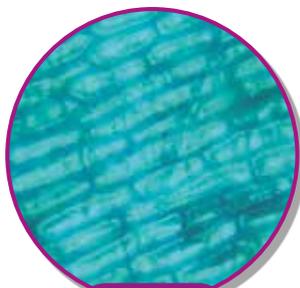
Только подумайте, что каждая ячейка на самом деле измеряется в микрометрах (или микронах), что составляет тысячную долю **МИЛЛИМЕТРА!**



100x



400x



1200x



ЦВЕТ БЫЛ ДОБАВЛЕН К ПОДГОТОВЛЕННОМУ ПРЕПАРАТУ ИСКУССТВЕННО С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ, КОТОРЫЕ СПОСОБНЫ "ПРИЛИПАТЬ" К ОПРЕДЕЛЕННЫМ СТРУКТУРАМ И, ТАКИМ ОБРАЗОМ, ВЫДЕЛЯТЬ ДЕТАЛИ В НИХ.

## 2. МЕТОД: ПОДГОТОВКА СУХОГО ПРЕПАРАТА



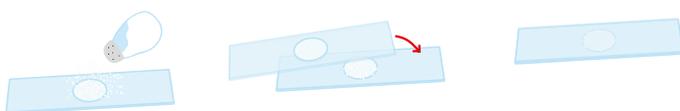
• Возьмите предметное стекло и определите сторону, где центральный “пузырёк”

является полым (края кажутся слегка приподнятыми).

- Положите его плоской стороной на ровную поверхность.
- Поместите препарат в середину (в данном случае несколько крупинок соли).
- Закройте сверху вторым предметным стеклом (на этот раз поляя часть должна быть обращена вниз, к препарату).

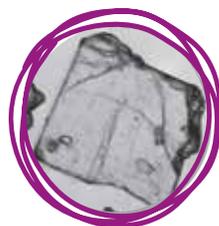


**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:  
МЕЛКИЕ КРУПИЧКИ СОЛИ**



### НАЧИНАЕМ НАБЛЮДЕНИЕ!

Включите лампу микроскопа и делайте всё, как при первом наблюдении, пробуя различные степени увеличения. Вы увидите удивительные детали! Ту же технику можно использовать для наблюдения за различными материалами по всему дому. Но сначала вам нужно будет тщательно очистить предметные стекла, чтобы избежать перекрестного загрязнения препаратов. **Давайте объясним, как это сделать!**



## 3. МЕТОД: ОЧИСТКА ПРЕДМЕТНЫХ СТЕКОЛ

После использования предметного стекла необходимо удалить все следы предыдущих препаратов, но будьте очень осторожны, чтобы не поцарапать его. Для этого вы можете использовать:

- очиститель для очков
  - жидкость для мытья стёкол
  - мыло или средство для мытья посуды
- Тщательно промойте стекло чистой водой и протрите его мягкой тканью – например, которая используете для очистки очков. Убедитесь, что стекло полностью высушено: даже самая крошечная капля воды становится гигантской под микроскопом!



## 4. СЛАДКИЕ КРИСТАЛЛЫ



Подготовьте сухое предметное стекло с несколькими крупинками сахара и повторяйте процедуру, использованную в эксперименте 2, до тех пор, пока вы не сможете четко видеть отдельные кристаллы.

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:**  
**КРИСТАЛЛЫ САХАРНОГО ПЕСКА**



Мы останемся на кухне, где сможем освоить новую технику, которая особенно подходит для наблюдения за растительными организмами.

## 5. МЕТОД: ПОДГОТОВКА ВЛАЖНОГО ПРЕПАРАТА

**ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:**

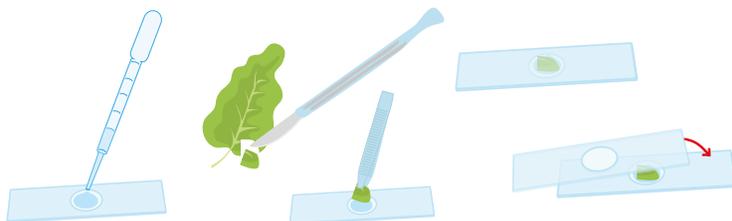
- Скальпель
- Пинцет
- Пастеровская пипетка

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:**  
**ЛИСТЬЯ САЛАТА**



• Возьмите первое предметное стекло и определите, с какой стороны центральный “пузырек” является полым.

- Положите его плоской стороной на ровную поверхность.
- С помощью пастеровской пипетки поместите каплю воды в середину предметного стекла.
- С помощью скальпеля вырежьте небольшой кусочек салата из самой тонкой части листа (при рассмотрении против света она должна быть полупрозрачной).
- Возьмите образец листа салата пинцетом и поместите его на каплю воды.
- Аккуратно накройте готовый препарат вторым предметным стеклом (полая часть должна быть обращена вниз), стараясь избежать образования пузырьков воздуха.



Вы можете провести это наблюдение с различными видами салатных листьев, даже с цветными, такими как красный цикорий. Вот несколько примеров изображений, которые вы можете получить, используя эту технику.



Листья салата



Красный цикорий

### СОВЕТ

Как вы, возможно, заметили, вам нужен очень маленький образец, чтобы рассмотреть овощ под микроскопом. Во время следующих наблюдений следите за тем, чтобы остальная часть еды не испортилась.



## 6. ИЗУЧАЕМ ОВОЩИ: ОГУРЕЦ

### ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:

- Скальпель
- Пинцет
- Пастеровская пипетка

### Найдите дома:

- Овощечистка



### ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ: ОГУРЕЦ



- С помощью овощечистки снимите кожуру с небольшой части огурца.

- Используйте снова овощечистку на уже снятой коже, чтобы получить очень тонкий срез мякоти.
- Используя скальпель, вырежьте из среза кусочек, который поместится в середине предметного стекла.
- Используя технику, использованную в эксперименте 5, приготовьте влажный препарат, используя фрагмент огурца.
- Наблюдайте за ним под микроскопом, пробуя различные увеличения.



## 7. ИЗУЧАЕМ ОВОЩИ: МОРКОВЬ



### ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:

- Скальпель
- Пинцет
- Пастеровская пипетка

### Найдите дома:

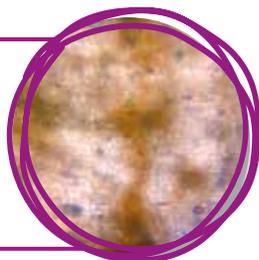
- Овощечистка

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ  
НАБЛЮДЕНИЯ:  
МОРКОВЬ**

- Повторите процедуру, описанную в **ПРЕДЫДУЩЕМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ**, используя в качестве препарата срез моркови.



- После того, как предметное стекло было вновь подготовлено, изучите его под микроскопом, пробуя различные увеличения.



**ИДЕЯ!** Помимо мякоти моркови, вы также можете наблюдать ее кожуру под микроскопом. Вам нужен достаточно тонкий срез, чтобы он был полупрозрачным, когда вы смотрите на него на свету.

## 8. ИЗУЧАЕМ ОВОЩИ: КАРТОФЕЛЬ



### ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:

- Скальпель
- Пинцет
- Пастеровская пипетка

### Найдите дома:

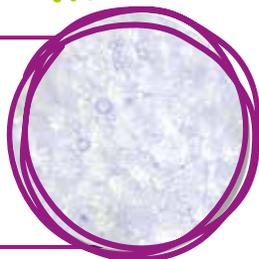
- Овощечистка

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ  
НАБЛЮДЕНИЯ:  
КАРТОФЕЛЬ**

- Повторите процедуру, описанную в **ЭКСПЕРИМЕНТЕ 6**, на этот раз используя в качестве препарата срез картофеля.



- После того, как предметное стекло было заново подготовлено, изучите его под микроскопом, пробуя различные увеличения.



**ИДЕЯ!** Спросите взрослого, есть ли у вас **раствор йода**, и добавьте каплю на препарат. Он будет прикрепляться к гранулам крахмала, содержащимся в картофеле, окрашивая их в фиолетовый цвет, делая их еще более заметными!



## 9. ИЗУЧАЕМ ФРУКТЫ: ГРУША

### ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:

- Скальпель
- Пинцет
- Пастеровская пипетка

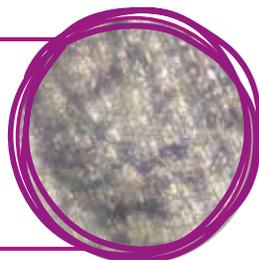
### Найдите дома:

- Овощечистка



**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:**  
**ГРУША**

- Повторите процедуру, описанную в **ЭКСПЕРИМЕНТЕ 6**, используя срез груши в качестве препарата.
- После того, как предметное стекло было вновь подготовлено, рассмотрите его под микроскопом, пробуя различные увеличения.



Выше вы можете видеть изображение, полученное при увеличении в **100 раз**. Увеличьте масштаб еще больше, чтобы увидеть новые детали!

## 10. ИЗУЧАЕМ ФРУКТЫ: ПЕРСИК

### ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:

- Скальпель
- Пинцет
- Пастеровская пипетка

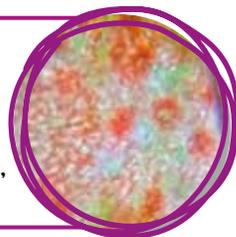
### Найдите дома:

- Овощечистка



**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:**  
**ПЕРСИК**

- Повторите процедуру, описанную в **ЭКСПЕРИМЕНТЕ 6**, используя в качестве препарата срез персика.
- После того, как предметное стекло было заново подготовлено, изучите его под микроскопом, пробуя различные увеличения.



**ИДЕЯ!** Как и в случае с овощами, вы можете наблюдать как **мякоть**, так и **кожуру** фруктов. На изображении выше вы можете видеть образец **кожуры персика**, наблюдаемый при 100-кратном увеличении.

Повторите опыт с другими фруктами, от которых вы можете легко отделить тонкий срез мякоти или кожуры. Вы можете начать с **яблока**.

## 11. МЕТОД: ПРЯМОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

**ЧТО ВАМ НУЖНО?**  
**ИЗ КОМПЛЕКТА:**  
• Пинцет

**Найдите дома:**  
• Ножницы

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:**  
ГАЗЕТНАЯ ВЫРЕЗКА ИЛИ  
ЛЮБОЙ ЛИСТОК БУМАГИ  
С ОЧЕНЬ МЕЛКИМ, ПОЧТИ  
НЕРАЗБОРЧИВЫМ ТЕКСТОМ

### Подготовка образца

Вырежьте из листа бумаги фрагмент, содержащий написанное слово или его часть. Оно должно быть немного больше отверстия в предметном столике микроскопа.

- Подготовьте исследуемый образец, следуя приведенным выше указаниям.
- Включите лампу микроскопа.
- Возьмите образец пинцетом и поместите его на подставку держателя предметного стекла, где находится отверстие.
- Наблюдение начинается!



### СОВЕТ

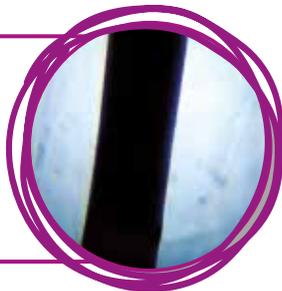
Даже во время этого первого наблюдения вы заметите, что написанные буквы выглядят перевернутыми. Чтобы "исправить" их, просто ... переверните препарат. Для начала сосредоточьтесь на одной букве, например, на гласной; начните с наименьшего увеличения и выясните, какое потребуется, чтобы увидеть букву в достаточном разрешении.



## 12. УДИВИТЕЛЬНЫЙ ГРАФИТ

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:** ГРАФИТОВЫЕ  
КАРАНДАШНЫЕ ГРИФЕЛИ (РАЗМЕР: 0,5 мм или 0,7 мм)

- Поместите грифель карандаша на предметное стекло.
- Изучите его, используя метод прямого наблюдения. Насколько большим вы можете его сделать?

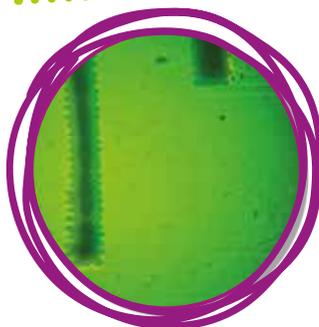


### 13. ТАК БЛИЗКО И ТАК ДАЛЕКО!



- Поместите линейку на предметный столик и расположите её так, чтобы вы могли видеть отдельные отметки.
- Используйте технику прямого наблюдения, чтобы захватить две соседние отметки. Вы увидите, что на самом деле они не так уж близки!
- Они находятся всего в одном **миллиметре** друг от друга, что в мире микроскопов является довольно внушительным расстоянием!
- Посмотрите на края увеличенных отметок: то, что на первый взгляд кажется тонкими прямыми линиями, на самом деле далеко не так!

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:  
ТОНКАЯ  
ПРОЗРАЧНАЯ  
ЛИНЕЙКА**



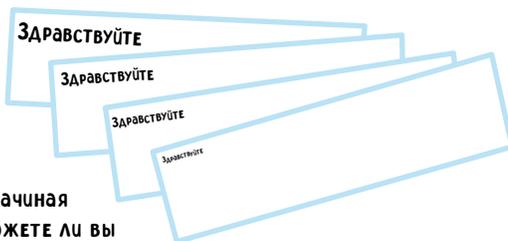
### 14. МИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА!

В этом упражнении вы проверите свои навыки работы с микроскопом, а также навыки “прекрасного почерка”. Удивлены? Не беспокойтесь! Скоро все станет яснее – или даже ярче!

**ЧТО ВАМ НУЖНО? • Найдите дома:**

- Полоска белой бумаги
- Механический карандаш

- Напишите короткое слово карандашом на полоске бумаги, стараясь, чтобы буквы были как можно меньше.
- Посмотрите на то, что вы написали, под микроскопом, начиная с наименьшего увеличения: можете ли вы четко определить хотя бы одну букву слова?
- Если вы не можете, это означает, что надпись слишком большая! Попробуйте еще раз, пока не добьетесь успеха.
- Усложните задачу и сделайте слово еще меньше, пока не сможете увидеть две буквы рядом.
- Если вам это удастся, значит, у вас действительно “соколиный глаз”; удивите своих друзей, предложив посоревноваться!



## 15. ДАВАЙТЕ ЗАТОЧИМ КАРАНДАШ!

ЧТО ВАМ НУЖНО?

Найдите дома:

- Карандаш
- Точилка



ОБРАЗЕЦ ДЛЯ  
НАБЛЮДЕНИЯ:  
ГРАФИТОВЫЙ  
ПОРОШОК



- С помощью точилки снимите немного графитового порошка с кончика карандаша.
- Подготовьте сухое предметное стекло, используя графитовый порошок в качестве препарата.
- Посмотрите на него под микроскопом и узнайте “истинную сущность” этих, казалось бы, крошечных и одинаковых частиц!



## 16. ТОНКИЕ НИТИ... КОТОРЫЕ НЕ ТАКИЕ УЖ ТОНКИЕ



- Приготовьте сухое предметное стекло, используя в качестве препарата хлопковую нитку.
- Изучите её под микроскопом при различных увеличениях. На этой картинке вы можете найти пример.
- Повторите наблюдение с кусочком шерсти и сравните результаты.



ОБРАЗЕЦ ДЛЯ  
НАБЛЮДЕНИЯ:  
ТОНКИЕ НИТКИ  
ИЗ ХЛОПКА И  
ШЕРСТИ



**ИДЕЯ!** ЭТО НАБЛЮДЕНИЕ МОЖНО ПРОВЕСТИ И НА ДРУГИХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЛОКНАХ, ТАКИХ КАК ЛЁН, ШЁЛК ... И ДАЖЕ СОЛОМА!



## 17. НАСКОЛЬКО ТОНКИЕ ВОЛОСЫ?

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ  
НАБЛЮДЕНИЯ:  
ВАШ  
СОБСТВЕННЫЙ  
ВОЛОС**



• Подготовьте сухой препарат, используя в качестве образца ваш собственный волос.

• Изучите его под микроскопом при различных увеличениях. Он такой тонкий, как кажется?



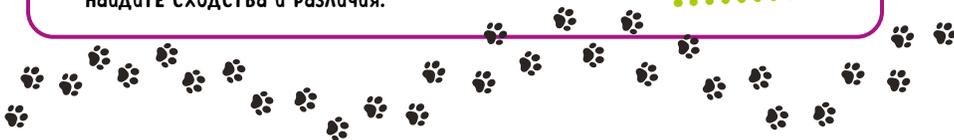
## 18. НАШИ ПУШИСТЫЕ ДРУЗЬЯ – ЖИВОТНЫЕ



• Повторите предыдущий эксперимент, используя в качестве препарата волосок кошачьей или собачьей

шерсти, сравните его с человеческим волосом, найдите сходства и различия.

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ  
НАБЛЮДЕНИЯ:  
ШЕРСТЬ КОШКИ  
ИЛИ СОБАКИ**

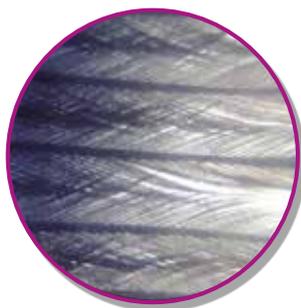


## 19. НАШИ ПЕРНАТЫЕ ДРУЗЬЯ



- Подготовьте сухой препарат, используя птичье перо в качестве образца.
- Наблюдайте за пером при различных увеличениях и исследуйте его мельчайшие детали!

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:**  
**ПТИЧЬЕ ПЕРО**



Давайте вернёмся на кухню, где мы можем найти другие интересные образцы среди самых распространенных продуктов, с которыми мы имеем дело каждый день.

## 20. ЛУК И ЕГО КОЖУРА

**ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:**

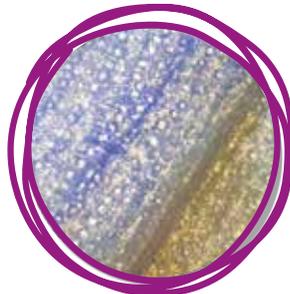
- Скальпель
- Пинцет

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:**  
**ЛУКОВАЯ КОЖУРА**



- С помощью скальпеля вырежьте кусочек кожуры, который поместится внутри предметного стекла.
- Подготовьте сухой препарат, используя фрагмент в качестве образца. Используйте пинцет, чтобы поместить его в середину предметного стекла.
- Наблюдайте за ним под микроскопом при различных увеличениях.
- Если сможете, сравните оболочки разных сортов лука, ища сходства и различия. Сохраните очищенный лук для ваших следующих экспериментов!

В ботанике, правильное название луковой кожуры – “покровная чешуя”, и она может быть золотистой, как на фото, но также белой или красной.



## 21. ЧЕСНОК И ЕГО ОБОЛОЧКА

### ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:

- Скальпель
- Пинцет



ПОВТОРИТЕ  
ПРЕДЫДУЩИЙ  
ЭКСПЕРИМЕНТ С ОБОЛОЧКОЙ  
ЧЕСНОКА, КОТОРАЯ  
ПО КОНСИСТЕНЦИИ И  
СТРУКТУРЕ ОЧЕНЬ ПОХОЖА  
НА ОБОЛОЧКУ ЛУКА.

### ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ: ЧЕСНОЧНАЯ КОЖУРА



## 22. ЧЕСНОК И ЕГО ОБОЛОЧКА

### ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:

- Скальпель
- Пинцет
- Пипетка Пастера

### ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ: КОЖИЦА ЛУКА



Эта очень тонкая плёнка—  
эпидермис находится  
МЕЖДУ КАЖДЫМ СЛОЕМ  
ЛУКОВИЦЫ.

- Подготовьте влажный препарат, следуя процедуре эксперимента 5.
- Если вы сохранили очищенный лук из предыдущего эксперимента, используйте скальпель, чтобы извлечь кожицу. Это будет ваш препарат
- Завершите подготовку, соблюдая особую осторожность, чтобы хорошо распределить образец: на нём не должно быть складок или пузырьков воздуха.
- Посмотрите на препарат под микроскопом при различных увеличениях: вы увидите отдельные клетки образца! Структура очень похожа на структуру готового препарата, исследованного в эксперименте 1.



## 23. ЛЕДЯНАЯ ГОРКА

**ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:**

- Скальпель

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ  
НАБЛЮДЕНИЯ:  
ХЛОПЬЯ ЛЬДА**



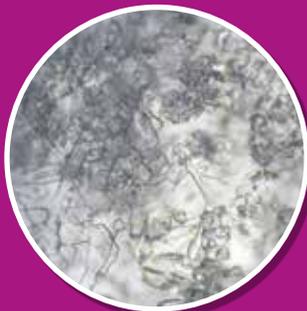
Для этого препарата вам не нужно будет наливать воду на предметное стекло, так как образец уже содержит воду... на самом деле образец и является водой!

- Используя скальпель, соскребите хлопья льда со стенок морозильной камеры холодильника (или поскребите кусочек льда) и положите их в середину предметного стекла.
- Накройте лёд вторым стеклом.
- Посмотрите на него под микроскопом как можно быстрее: лёд уже начнет таять, и вы сможете наблюдать весь процесс “вживую”, пока он полностью не превратится в жидкую воду!



**А КАК НАСЧЕТ  
СНЕГА?**

**СНЕГ ТАКЖЕ МОЖНО  
НАБЛЮДАТЬ ПОД  
МИКРОСКОПОМ. ВОТ КАК  
ЭТО БУДЕТ ВЫГЛЯДЕТЬ:**



## 24. МЕТОД: МАЗОК

**ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:**

- Лопатка
- Пастеровская пипетка

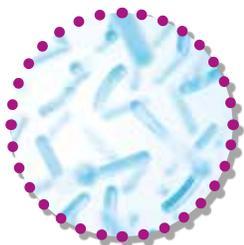
**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ  
НАБЛЮДЕНИЯ:  
ЙОГУРТ**



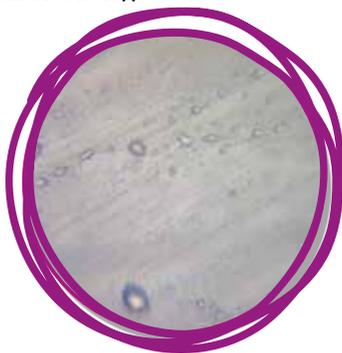
Снова при подготовке этого эксперимента вам понадобятся два предметных стекла, чтобы поместить препарат между ними:

- С помощью лопатки нанесите очень тонкий слой йогурта на первое стекло. Как следует из названия этой техники, он должен быть “размазан”.
- С помощью пипетки нанесите каплю воды на йогурт.
- Аккуратно накройте препарат вторым предметным стеклом.

Наблюдайте за препаратом при различных увеличениях, начиная с самого низкого и изучая все детали по мере того, как они постепенно становятся видимыми.



Постепенно повышая увеличение, вы можете начать видеть некоторые бактерии, содержащиеся в йогурте, такие как *Lactobacillus vulgaricus*. Вы можете узнать их по их типичной форме палочек и склонности образовывать цепочки.



## А ВЫ ЗНАЛИ?

Этот метод также используется для **АНАЛИЗА КРОВИ**, в которой можно различить даже отдельные клетки. Однако этот тип исследования настолько деликатен, что его должны проводить только специалисты.

## УЛИЧНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

После наблюдения за предметами дома, пришло время выйти на улицу, чтобы найти новые образцы для изучения с помощью методов, которым вы научились. Вы найдёте много материала в своем саду, в парке или в лесу. Во время ваших исследований используйте контейнеры, входящие в комплект, для хранения наиболее интересных материалов, чтобы наблюдать их под микроскопом, когда вернётесь домой.



## 25. ПОСМОТРИМ ПОД НОГИ!



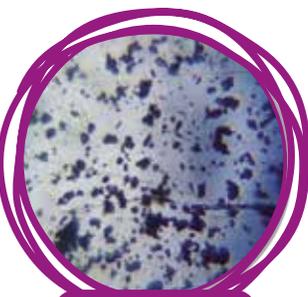
- Подготовьте сухой препарат, используя в качестве образца почву (вы можете взять немного из своего сада или где-нибудь ещё). Вам просто нужно несколько крупинок.
- Посмотрите на почву с различным увеличением и обнаружите неправильные формы отдельных крупинок, которые трудно различить невооружённым глазом.

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:**  
**ПОЧВА**

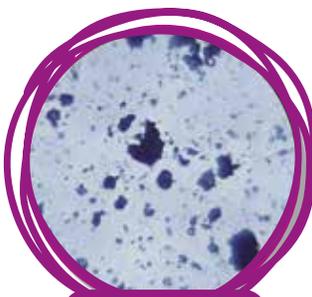


**ИДЕЯ!**

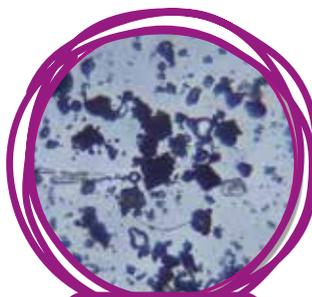
СМОЧИТЕ ПОЧВУ НА ПРЕДМЕТНОМ СТЕКЛЕ КАПЛЕЙ ВОДЫ И ПОСМОТРИТЕ, КАК ИЗМЕНИТСЯ ЕЕ ВНЕШНИЙ ВИД.



сухая почва



сухая почва



влажная почва

## 26. ПРИРОДА ПОД МИКРОСКОПОМ: ПЛЮЩ

**ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:**

- Скальпель
- Пинцет
- Пипетка

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:**  
**ЛИСТ ПЛЮЩА**



- С помощью скальпеля вырежьте небольшой фрагмент листа из самой тонкой части (при рассмотрении против света он должен быть полупрозрачным).
- Используйте образец для приготовления влажного препарата, следуя процедуре, описанной в эксперименте 5.
- Рассмотрите его под микроскопом при различных увеличениях.



## 27. ПРИРОДА ПОД МИКРОСКОПОМ: ПАПОРОТНИК

### ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:

- Скальпель
- Пинцет
- Пипетка

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:**  
ПАПОРОТНИК (МОЖНО НАЙТИ В НЕКОТОРЫХ ЛЕСАХ ИЛИ В ЦВЕТОЧНОМ ГОРШКЕ НА ПОДОКОННИКЕ)



- Повторите **ПРЕДЫДУЩИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ**, используя в качестве образца лист папоротника.
- Рассмотрите его под микроскопом, пробуя различные увеличения. Какую секретную структуру вы можете найти, скрытую в этом крошечном фрагменте?



## 28. ПРИРОДА ПОД МИКРОСКОПОМ: МОХ

### ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:

- Скальпель
- Пинцет
- Пипетка

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:**  
МОХ (МОЖНО НАЙТИ В НЕКОТОРЫХ ЛЕСАХ)



- Повторите **ЭКСПЕРИМЕНТ 24**, используя мох в качестве препарата. Вы можете соскрести его скальпелем с того, на чем он растет (кора, камни...).
- Рассмотрите его под микроскопом при различных увеличениях, выискивая детали, невидимые невооруженным глазом.



## 29. ЛИПКАЯ И ПРОЗРАЧНАЯ!

ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:

- Шило

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:  
СМОЛА (ВЫСТУПАЕТ  
НА СТВОЛАХ  
ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ)**

- Ищите смолу, внимательно наблюдая за стволами сосны или других хвойных деревьев. Она накапливается в виде желтоватых капель, которые быстро затвердевают.
- Разотрите смолу между пальцами, чтобы размягчить ее: при нагревании она станет пластичной, и вам придется постараться расплющить ее как можно сильнее. Она также станет довольно липкой!
- Поместите расплющенную смолу на предметное стекло, не закрывая ее, и наблюдайте за ней непосредственно под микроскопом.
- Полюбуйтесь деталями – очень похоже на драгоценный камень.



## 30. ЖИВАЯ ВОДА!

ЧТО ВАМ НУЖНО? • ИЗ КОМПЛЕКТА:

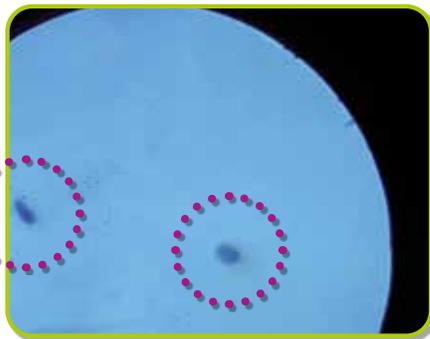
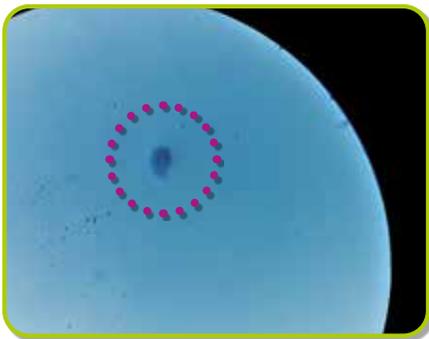
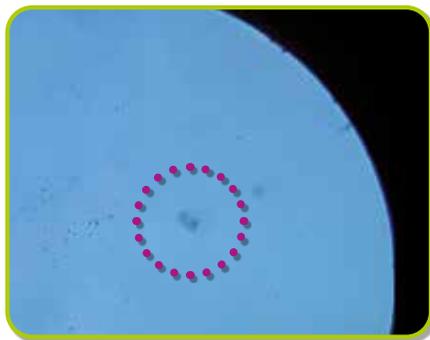
- Пипетка

**ОБРАЗЕЦ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ:  
ЗАСТОЙНАЯ ВОДА**

Ищите **застойную воду**, например, из прудов, горшков с растениями или луж. Кроме того, вы можете приготовить её самостоятельно, замочив солому, сено или другую сухую траву в стакане воды и оставив настояться не менее суток.

- Действуйте так же, как при приготовлении влажного препарата, нанося на предметное стекло только каплю застоявшейся воды.
- Аккуратно накройте каплю вторым предметным стеклом, стараясь не оставлять пузырьков воздуха.
- Посмотрите на образец под микроскопом и приготовьтесь увидеть эту капельку воды, “кишащую жизнью”!

Всего за несколько секунд наблюдения вы увидите нескольких “гостей”, плещущихся в этой капле застоявшейся воды... но кто они?



## ТАЙНА СКОРО БУДЕТ РАСКРЫТА!

Это **ПАРАМЕЦИИ**, живые организмы, состоящие из одной клетки и способные быстро плавать благодаря специальным волоскам (настолько крошечным, что они практически незаметны), покрывающим их тело, которое обычно имеет овальную форму. Они питаются мелкими бактериями, содержащимися в стоячей воде, и крошечными водорослями.



На этом наши предложения по наблюдениям заканчиваются, но вы можете продолжить свое путешествие в микрокосм. Просто осмотритесь, чтобы открыть для себя множество предметов и материалов, которые ждут, чтобы их рассмотрели.

Есть ли лучший инструмент, чем микроскоп и неудержимое любопытство?

Наша большая исследовательская лаборатория готова сопровождать вас в открытии новых страниц науки, а мир вокруг — к новым экспериментам!



# ОПЫТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДЫ И ВОЗДУХА

## 31. Вода раскрывает секреты воздуха

### Что вам нужно

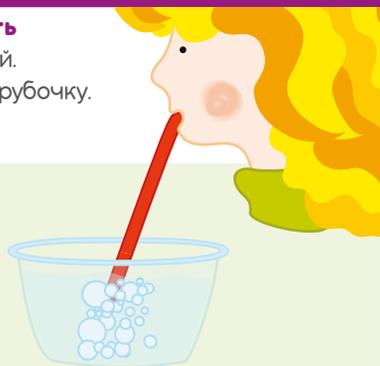
- Трубочка: хорошо вымойте ее перед использованием!
- Чаша

### Что вам нужно сделать

- Наполните чашу водой.
- Подуйте в нее через трубочку.



Вы увидите, как появятся пузырьки. Они содержат газообразный компонент воздуха: углекислый газ. Углекислый газ – это отходы, образующиеся при дыхании, и он выбрасывается в атмосферу каждый раз, когда мы выдыхаем.



## 32. Вода в воздухе

### Что вам нужно

- Зеркало

### Что вам нужно сделать

- Подышите на зеркало и наблюдайте, как оно запотеет!



Этот эффект вызван еще одним компонентом воздуха: водяным паром. Как следует из названия, на самом деле это вода, но в газообразном состоянии.



## 33. Замаскированный воздух

### Что вам нужно

- Чаша

### Найдите дома

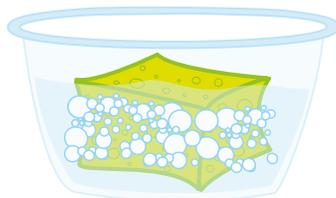
- Губка

### Что вам нужно сделать

- Наполните чашу водой
- Намочите губку
- Хорошо отожмите её, не вынимая из воды. Что вы замечаете?



Когда вы сожмете губку, вы увидите, как появляется множество пузырьков, наполненных воздухом. На самом деле губка полна полостей, наполненных воздухом, хотя обычно вы этого не видите. Однако при погружении губки в воду воздух выталкивается наружу, заставляя его выходить из полостей, в которых он прятался.



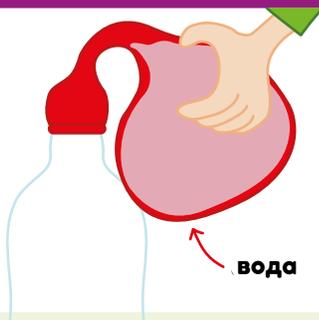
### 34. Когда вода выталкивает воздух

#### Что вам нужно

- Воздушный шарик
- Прозрачная бутылка

#### Что вам нужно сделать

- Наполните воздушный шарик водой.
- Осторожно наденьте его на горлышко бутылки.
- Медленно поднимите шарик и дайте воде стечь в бутылку: как вы думаете, что произойдет с шариком?



 Воздушный шарик не сдувается, как вы могли бы подумать, а остается прежним! На самом деле бутылка была не пустой, как казалось, – она была полна воздуха. Стекая в бутылку, вода должна выдвинуть часть воздуха, чтобы освободить место для себя, поэтому воздух выходит в воздушный шарик, который остается надутым.

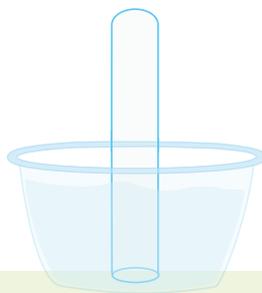
### 35. Когда воздух останавливает поток воды

#### Что вам нужно

- Чаша
- Пробирка

#### Что вам нужно сделать

- Быстро погрузите пробирку вверх дном в чашу. Вода попадает в пробирку?
- Теперь слегка наклоните ее. Что вы замечаете?



 Первоначально вода не может попасть в пробирку, потому что... там нет места! Пробирка, по сути, полна воздуха. Однако, наклоняя ее, вы позволяете воздуху выходить в виде пузырьков. Вода, наконец, может найти достаточно места, чтобы попасть в пробирку.

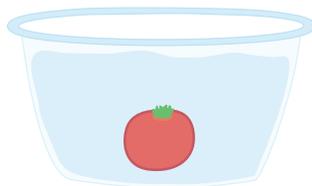
### 36. Плыть или не плыть?

#### Что вам нужно

- Чаша
- Найдите дома**
- Помидор черри
- Мелкая соль
- Чайная ложка

#### Что вам нужно сделать

- Наполните чашу водой.
- Положите помидор: он утонет.
- Добавляйте соль в воду по одной чайной ложке за раз: что произойдет?



 С добавлением соли, помидор будет подниматься все ближе и ближе к поверхности, пока, наконец, не всплывет. Соль, по сути, делает воду более плотной, и помидор выталкивается вверх с возрастающей силой, пока, наконец, не достигнет поверхности.

### 37. Полная монета воды!

#### Что вам нужно

- Чаша
- Пипетка

#### Найдите дома

- Небольшая монета

#### Что вам нужно сделать

- Налейте в чашу немного воды.
- Наберите воду пипеткой.
- Наносите воду на поверхность монеты по одной капле за раз. Сколько капель получится сделать, прежде чем вода перельется через края монеты?



 Даже когда кажется, что монета полностью покрыта водой, все равно останется место для других капель, которые будут накапливаться, образуя округлый "купол": это эффект **поверхностного натяжения**. Это сила, которая удерживает частицы воды на поверхности связанными вместе, создавая своего рода эластичную пленку, которая будет растягиваться все больше и больше, пока капля не станет действительно слишком много: только тогда она уступит.

### 38. Остаться на плаву!

#### Что вам нужно

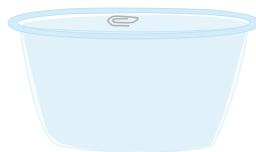
- Чаша

#### Найдите дома

- Скрепка для бумаги

#### Что вам нужно сделать

- Наполните чашу до краев водой.
- Положите скрепку на край, а затем медленно и осторожно подтолкните скрепку к поверхности воды: сможете ли вы заставить ее всплыть?



 Мы знаем, что металл не плавает в воде, и все же после нескольких попыток вы заставите скрепку всплыть. Как это возможно? Всё это благодаря нашему невидимому помощнику – **поверхностному натяжению**. Это та же сила, которая позволяет некоторым насекомым, таким как прудовики, кататься как на коньках по прудам и озерам, не утопая.

### 39. Пронизывающая вода

#### Что вам нужно

- Чаша
- Черный молотый перец
- Жидкость для мытья посуды

#### Что вам нужно сделать

- Наполните чашу водой и посыпьте сверху перцем.
- Поместите каплю средства для мытья посуды на указательный палец, а затем дотроньтесь до воды в середине чаши: что произойдет?



 Посыпая перец, мы покрыли верхний слой воды, который удерживается вместе за счет поверхностного натяжения. Однако жидкость для мытья посуды может ослабить натяжение, создавая "дыры" в воде. На самом деле, натяжение больше вдали от "отверстия" и притягивает перец, удерживая его ближе к краям. Контакт с жидкостью для мытья посуды оказался "фатальным", разбив верхний слой воды. Это свойство является общим для всех поверхностно-активных веществ, таких как мыло и моющие средства. Именно эта характеристика придает им очищающее действие.

## 40. Может ли вода плавать?

### Что вам нужно

- Чаша

### Вам тоже понадобится

- Кубик льда

### Что вам нужно сделать

- Положите кубик льда в чашу, а затем наполните ее до краёв водой: куда девается кубик льда?
- Подождите, пока кубик растает, и тем временем попытайтесь сделать прогноз: будет ли вода в конечном итоге переливаться через край?



 Погруженный в воду кубик льда поднимается на поверхность и торчит, как маленький айсберг. Опять же, **плотность** играет определенную роль! Поскольку лед менее плотный, чем жидкая вода, он плавает. Но когда он тает, все возвращается на круги своя: кубик “сдувается” и занимает меньше места. Таким образом, уровень воды не поднимается, и чаша не переполняется. Такое поведение учит нас тому, что **таяние айсбергов не влияет на уровень моря**, в отличие от таяния земных ледников.

## 41. Сила воздуха!

### Что вам нужно

- Цилиндрический соединитель

### Найдите дома

- Свернутый бумажный шарик

### Что вам нужно сделать

- Положите бумажный шарик в цилиндр.
- Подуйте через цилиндр. Что происходит?



 Стоит подуть в цилиндр – шарик немедленно выскакивает наружу, преодолевая гравитацию! И снова наше дыхание “пощекотало” воздух в цилиндре, который отреагировал четким образом, подтолкнув шарик!

## 42. Говорящая пробирка!

### Что вам нужно

- Пробирка
- **Найдите дома**
- Небольшая монета
- Холодная вода

### Что вам нужно сделать

- Охладите пробирку в холодильнике в течение нескольких минут.
- Смочите монету холодной водой.
- Положите монету на пробирку, убедившись, что она хорошо прилипла.
- Сожмите пробирку обеими руками, внимательно наблюдая за монетой.



 В какой-то момент вам покажется, что пробирка открывает свое горлышко, слегка приподнимая монету. Ваши руки передают тепло, которое, нагревая холодный воздух в пробирке, делает его менее плотным и выталкивает воздух вверх. Когда нагретый воздух встречается с монетой, он так стремится “выскочить”, что пытается устранить препятствие и заставляет монету прыгать.

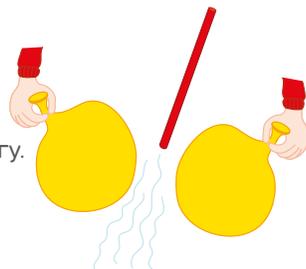
### 43. Странное притяжение

#### Что вам нужно

- Два воздушных шарика
- Трубочка
- Друг, который поможет

#### Что вам нужно сделать

- Надуйте воздушные шарики и попросите своего помощника сжать их пальцами и расположить близко друг к другу.
- Используйте трубочку, чтобы подуть между двумя воздушными шарами. Что, по-вашему, должно произойти? И что происходит на самом деле?



 Два воздушных шара разделены невидимой "стеной" воздуха, которая отделяет их друг от друга. С перемещением этого воздуха, барьер ослабевает, и создается впечатление, что два воздушных шарика "притянулись" друг к другу. На языке науки мы бы сказали, что между двумя воздушными шарами создается зона низкого давления.

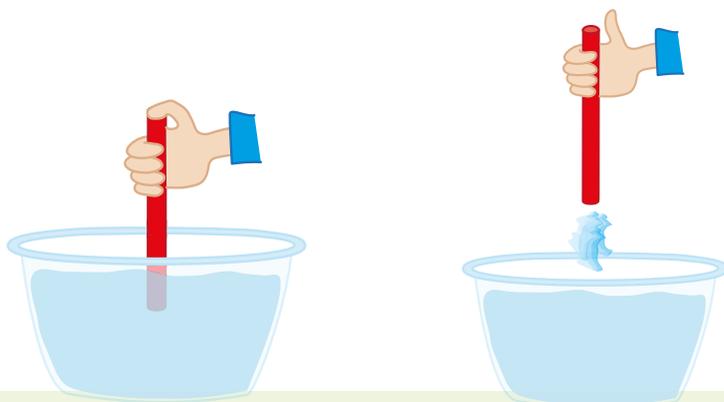
### 44. Захваченная вода

#### Что вам нужно

- Чаша
- Трубочка

#### Что вам нужно сделать

- Налейте немного воды в чашу.
- Окуните трубочку в чашу и закройте свободный конец пальцем.
- Извлеките трубочку, удерживая палец на месте.
- Продолжайте держать её над чашкой и уберите палец с трубочки: что произойдет?



 Вы увидите, как вода вытекает из трубочки! Это вода, которую вы вытянули из чаши, закрыв пальцем свободный конец. Без вашего пальца это бы не сработало (попробуйте!). Почему? Когда Трубочка находится вне воды, она окружена воздухом, который равномерно давит со всех сторон. Однако, если мы заткнем верхний конец пальцем, он больше не сможет давить сверху: давление воздуха снаружи трубочки будет больше, чем внутри, и поэтому ей удастся удерживать воду, не давая ей вылиться.

## 45. Мягкая ласка воды

### Что вам нужно

- Воздушный шар

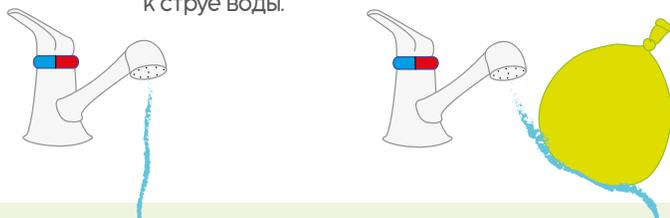
### Вам также

### понадобится

- Водопроводный кран.

### Что вам нужно сделать

- Надуите воздушный шарик и держите его закрытым пальцами.
- Включите кран и установите его на минимальный напор – должна быть тонкая струйка.
- Медленно перемещайте шарик по направлению к струе воды.



 Любопытное явление, называемое эффектом Коандэ (или эффектом чайника), означает, что вода имеет тенденцию прилипать к изогнутым поверхностям. Если вам удалось перенаправить поток воды, можете продолжать. В противном случае – повторите попытку.

# ОПЫТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

## 46. Расступающиеся воды

### Что вам нужно

- Воздушный шар

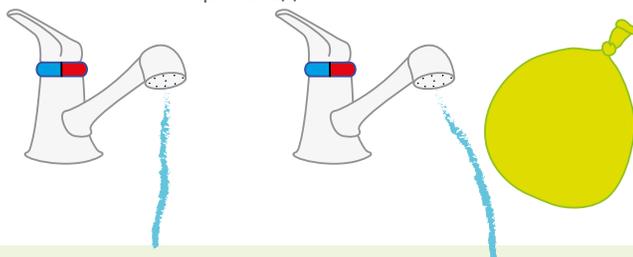
### Вам также

### понадобится

- Водопроводный кран.

### Что вам нужно сделать

- Надуите воздушный шарик и держите его закрытым пальцами.
- Тщательно потрите его о волосы.
- Включите кран и установите его на минимальный напор – должна быть тонкая струйка.
- Медленно перемещайте шарик к струе и наблюдайте, что происходит.



 Когда вы трели шарик о волосы, он **наэлектризовывался**, а это значит, что он вытягивал крошечные невидимые заряженные частицы из ваших волос и вырабатывал особый тип электричества, называемый статическим. Таким образом, он стал способен притягивать маленькие, легкие и тонкие предметы и даже отводить поток воды!

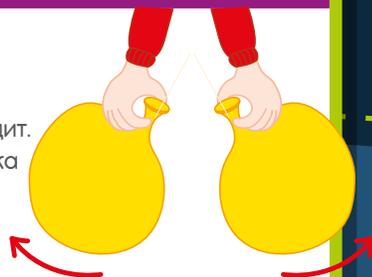
## 47. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВРАГИ!

### Что вам нужно

- Два воздушных шарика

### Что вам нужно сделать

- Надуйте воздушные шары и перемещайте их вместе: ничего особенного не происходит.
- Энергично потрите оба шарика о волосы и повторите попытку. Заметили что-нибудь необычное?



 С помощью этого эксперимента мы обнаруживаем еще одну характеристику электрической силы: два объекта, имеющие одинаковый тип электрического заряда, отталкиваются друг от друга. Вот почему два воздушных шара, наэлектризованные одинаково, внезапно становятся “врагами”.

## 48. Воздушный шар – уборщик

### Что вам нужно

- Воздушный шарик

### Найдите дома:

- Лист бумаги, который нужно разрезать на мелкие кусочки, но также для этого подойдут панировочные сухари или крошки печенья

### Что вам нужно сделать

- Разложите маленькие кусочки бумаги или крошки на столе.
- Надуйте воздушный шарик и, держа его закрытым пальцами, энергично потрите его о волосы.
- Поднесите воздушный шар поближе к объектам и посмотрите на результат!

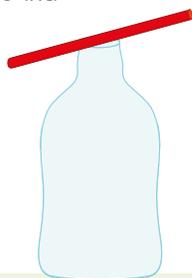


 Потерев шарик о свои волосы, вы наэлектризовали его, так что он смог притягивать маленькие легкие предметы: вы смогли увидеть силу электричества в действии!

## 49. ПРЯЖЕНИЕ ТРУБОЧКИ

### Что вам нужно

- Бутылка
- Трубочка



### Что вам нужно сделать

- Положите трубочку сверху на бутылку: можете ли вы заставить ее вращаться, не прикасаясь к ней? (Выдувание не считается!). Если это кажется невозможным, следуйте следующим рекомендациям:
- Потрите трубочку шерстяной тканью.
  - Поместите ее на бутылку.
  - Поднесите палец к одному концу трубочки, не прикасаясь к ней: вы увидите, как она движется.
  - Если вы будете двигать пальцем круговыми движениями, Трубочка последует за ним.

 И снова непреодолимое притяжение электрической силы встало на пути ... и сделало свое волшебство!

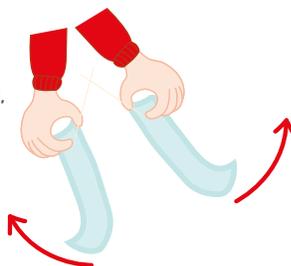
## 50. Притяжение... разрыва!

### Что вам нужно

- Клейкая лента

### Что вам нужно сделать

- Вырежьте две полоски клейкой ленты примерно одинаковой длины.
- Соедините их вместе клейкой стороной, придерживая пальцами. Они должны быть полностью склеены вместе.
- Разделите их резким рывком.
- Теперь снова сведите их вместе: что произойдет?



 Когда вы поднесёте полоски ближе друг к другу, они будут отталкиваться друг от друга и скручиваться! Это означает, что разрыв наэлектризовал их одним и тем же зарядом, вызвав непреодолимое **электрическое отталкивание** между ними!

## ОПЫТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИЛЫ И БАЛАНСА

## 51. Лень или инертность?

### Что вам нужно

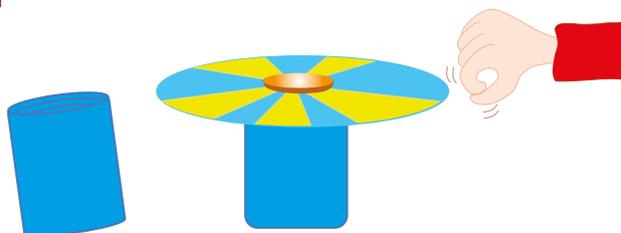
- Цилиндрический соединитель
- Один из картонных дисков из набора

### Найдите дома

- Монета

### Что вам нужно сделать

- Накройте цилиндр картонным диском.
- Положите монету на центр цилиндра.
- Сильно "щелкните" по диску, чтобы диск улетел в сторону. Куда денется монета?



 Возможно, вы ожидали, что монета улетит вместе с диском, но вместо этого она попадает прямо в цилиндр! Согласно важному закону физики, называемому принципом инерции, неподвижные объекты "ленивы" и не намерены двигаться: чем больше у них масса, тем сильнее они сопротивляются любой силе, которая пытается их сдвинуть. Ваш щелчок заставил диск двигаться, быстро скользя вперед. А монете, которая является более тяжёлой, удалось остаться там, где она была. Однако, поскольку ее опора так стремительно исчезла, она упала вертикально вниз, прямо в цилиндр.

## 52. ИДЕМ КО ДНУ?

### Что вам нужно

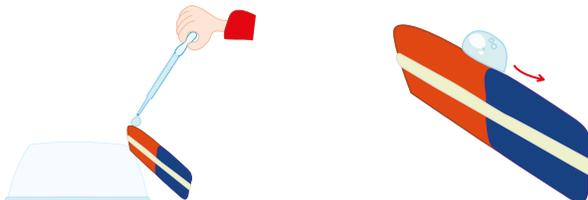
- Пипетка
- Чаша

### Найдите дома

- Ластик, который стирает и карандаши, и ручки, как на картинке

### Что вам нужно сделать

- Поставьте ластик наклонно, используя перевернутую чашу в качестве опоры. Часть, стирающая карандаш, должна быть направлена вверх.
- С помощью пипетки нанесите большую каплю воды поверх ластика. Наблюдайте за каплей очень внимательно, когда она опускается.



 Капля начнет медленно опускаться, но когда она достигнет части ластика для стирания ручки, она замедлится еще больше. Эта часть более грубая и твердая, поэтому она противостоит движению воды с еще большей силой. Говоря научным языком, вызывает больше трения.

## 53. ВРАЩЕНИЕ БУТЫЛКИ!

### Что вам нужно

- Бутылка

### Найдите дома

- Монета

### Что вам нужно сделать

- Положите монету в бутылку.
- Возьмите бутылку за горлышко и начните быстро вращать ее, в конце концов, переворачивая вверх дном. Упадет ли монета?



 Пока вы продолжаете вращать бутылку, монета будет оставаться внутри, благодаря таинственной силе, которая выталкивает ее наружу и заставляет двигаться вдоль стенок бутылки! Это центробежная сила, довольно странная сила, которая достаточно мощна, чтобы преодолеть гравитацию. Как только бутылка остановится, гравитация возьмет реванш, и монета, наконец, упадет.

## 54. ВРАЩЕНИЕ СПИННЕРА

### Что вам нужно

- Спиннер

### Что вам нужно сделать

- Раскрутите спиннер и наблюдайте, как он вращается.
- В какой-то момент спиннер начнет терять скорость. Понаблюдайте, как меняется его движение.



 Как только вы запускаете спиннер, вы увидите, как он принимает вертикальное положение, но через некоторое время начинает качаться, наклоняясь влево и вправо, пока не коснется поверхности и, наконец, не остановится. Это шатающееся движение называется **прецессией** и связано с тем, что спиннер вращается вокруг воображаемой линии, которая не всегда идеально вертикальна, а движется, как и ось вращения Земли. Правильно: наша планета тоже ведет себя как спиннер!

## 55. Уходит по касательной!

### Что вам нужно

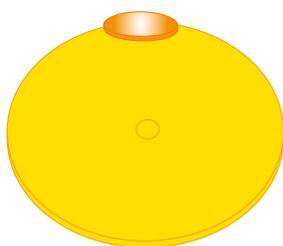
- Спиннер

### Найдите дома

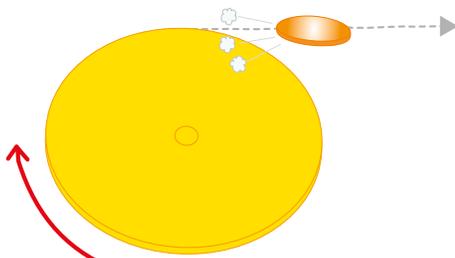
- Монета

### Что вам нужно сделать

- Раскрутите спиннер.
- Когда он будет вращаться, осторожно опустите монету ближе к краю. Что происходит?



СПИННЕР НЕ ВРАЩАЕТСЯ



СПИННЕР ВРАЩАЕТСЯ

 Как только монета касается поверхности спиннера, она вылетает; однако ее путь не повторяет вращение спиннера, а продолжается по **прямой линии**. Это направление, навязанное ее **инертностью**, можно сказать, "ленью". В геометрии эта воображаемая линия называется **касательной**, поскольку она касается спиннера в одной точке (в любом месте, где монета находится в данный момент). Именно отсюда происходит фраза "уйти по касательной", означающая момент, когда вы теряете контроль над ситуацией и... просто уходите!

## 56. Реактивный воздушный шар

### Что вам нужно

- Воздушный шарик
- Трубочка

### Найдите дома

- Тонкая верёвка
- Клейкая лента
- Два стула

### Что вам нужно сделать

- Поставьте два стула на расстоянии 2–3 метров друг от друга, повернув их спинками.
- Отрежьте кусок верёвки немного длиннее, чем расстояние между двумя стульями.
- Проденьте веревку через трубочку, а затем привяжите каждый конец веревки к спинке каждого стула.
- Надуйте шарик и прикрепите его к трубочке липкой лентой, придерживая пальцами горлышко шарика.
- Перетащите воздушный шар в начало пути, а затем отпустите.



 Воздушный шар тут же летит к другому стулу. Законы физики гласят, что каждое **действие** – в данном случае выход воздуха из воздушного шара – соответствует **противодействию**: силе, действующей в противоположном направлении. У нас только что был отличный пример этой силы: это та, которая толкнула воздушный шар! Ракетные и реактивные двигатели также работают по этому принципу.

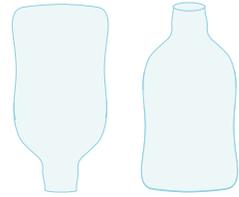
## 57. Объекты в поисках равновесия

### Что вам нужно

- Две прозрачные бутылки
- Картонная линейка

### Что вам нужно сделать

- Поставьте две бутылки на стол: одну вверх горлышком, а другую вверх дном.
- С помощью линейки слегка постучите по боковой стороне первой бутылки: что произойдет?
- Теперь слегка постучите и по другой бутылке: что теперь будет?



 В то время как стоящая на доннышке бутылка выдерживает небольшой толчок и сохраняет равновесие, достаточно легчайшего прикосновения, чтобы перевернутая бутылка упала. Разница заключается в опорном основании: чем шире опора, тем устойчивее объект.

## 58. Висящие тела в поисках равновесия

### Что вам нужно

- Вертикальная картонная подставка с держателем для карточек
- Картонная фигурка неправильной формы из этого набора
- Винт



### Что вам нужно сделать

- Повесьте фигурку на вертикальную опору с помощью винта.
- Дайте ей занять устойчивое положение и наблюдайте, где она остановится.
- Наклоните фигурку несколько раз, а затем дайте ей свободно раскачиваться. Каждый раз наблюдайте, чтобы увидеть, где она находит свое равновесие: меняется ли что-нибудь?

 Как вы заметите, каждый раз, когда вы качаете фигуру, она всегда стремится остановиться в одном и том же положении, которое соответствует **устойчивому равновесию**. Давайте перейдем к следующему эксперименту, чтобы узнать немного больше.

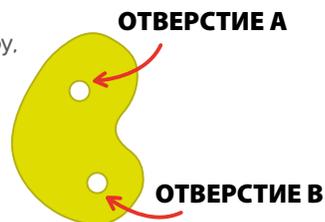
## 59. Нахождение центра тяжести

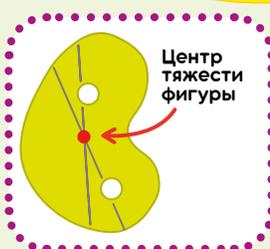
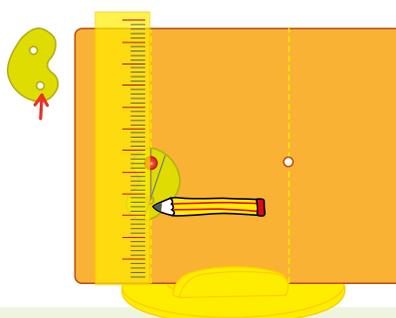
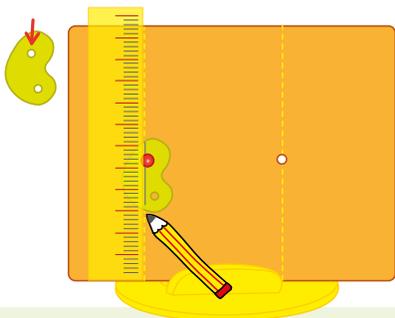
### Что вам нужно

- Вертикальная картонная подставка с держателем для карточек
  - Картонная фигурка неправильной формы, которую вы нашли в коробке
  - Винт
  - Картонная линейка
- Найдите дома**
- Карандаш

### Что вам нужно сделать

- Повторите, как указано выше, и найдите положение равновесия фигуры, когда она висит через отверстие А.
- С помощью линейки нарисуйте на фигуре линию, которая проходит вертикально от отверстия до конца.
- Снова повесьте фигуру, на этот раз через отверстие В, и проделайте то же самое..





💡 Пересечение двух линий, которые вы нарисовали, соответствует **центру тяжести фигуры**: точке, в которой идеально сосредоточена её масса. Он должен быть в том месте, которое показано здесь. Эта точка имеет основополагающее значение для балансировки подвешенного объекта: фактически, её можно найти только в том случае, если точка подвеса расположена вдоль вертикальной линии, проходящей через центр тяжести. Используя это свойство, мы смогли его найти!

## 60. Неопытный канатоходец

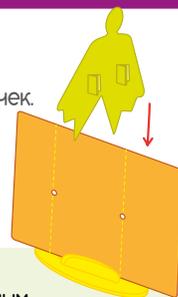
### Что вам нужно

- Маленький картонный человечек, которого вы нашли в коробке
- Вертикальная картонная подставка с соответствующей подставкой для карточек



### Что вам нужно сделать

- Установите вертикальную подставку на специальную подставку для карточек.
- Поместите человечка на картонную подставку, как показано на рисунке. Можете ли вы привести его в равновесие?



💡 Вы можете пытаться сколько угодно, но этот тест всегда будет неудачным. Почему? Потому что внутри каждого объекта есть особая точка, его **центр тяжести** или барицентр. Его крайне важно рассчитывать при строительстве зданий и мостов, потому что весь вес конструкции как бы концентрируется в этой точке, определяя её устойчивость. В случае с нашим канатоходцем его барицентр слишком высок по сравнению с точкой опоры, создавая неустойчивое равновесие, с которым он может только рухнуть!

## 61. Канатоходец удержался!

### Что вам нужно

- Те же материалы, что и в предыдущем эксперименте
- Картонная арка



### Что вам нужно сделать

- Установите все, как в предыдущем эксперименте, но на этот раз положите арку на выступающие "руки" фигуры, как показано на рисунке. Это что-то меняет?



💡 Поскольку проблема равновесия нашего маленького канатоходца зависела от его центра тяжести, мы решили её, переместив этот центр! Добавив арку, мы придали ему устойчивое равновесие, не давая упасть.



Мы часто используем этот трюк, даже не осознавая этого, например, при ходьбе по узкому бордюру: разведя руки, мы легче сохраняем равновесие, и поэтому не случайно, что мы делаем это спонтанно.

## Опыты с использованием МЕХАНИЗМОВ

### 62. Силы в полете – часть 1

#### Что вам нужно

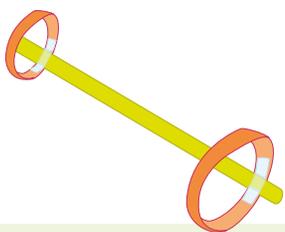
- Трубочка
- Картонная линейка

#### Найдите дома

- Бумага
- Ножницы
- Клейкая лента

#### Что вам нужно сделать

- Отмерьте две полоски бумаги шириной 2 см и длиной 10 и 13 см соответственно.
- Вырежьте их и склейте в виде петели клейкой лентой.
- Теперь прикрепите две петли к трубочке, как показано на рисунке.



- Ваш маленький самолет готов: зажмите трубочку между большим и указательным пальцами и поднимите ее в воздух броском в горизонтальном направлении. Возможно, вам придется несколько раз попрактиковаться, чтобы найти правильную тягу, но это не займет много времени.



То, что вы построили, – это очень простая модель **самолёта**. Чтобы взлететь, каждому самолёту требуется тяга, которая поднимает его в воздух и направляет вперед, а также сила, называемая **подъёмной силой**, которая удерживает его в полете, несмотря на гравитацию. В нашей модели тяга создается при запуске, в то время как подъёмная сила обеспечивается воздухом, проходящим через кольца. В реальных самолетах эти важные функции выполняются соответственно двигателями и потоком воздуха вдоль крыльев, которые специально разработаны для этой цели (неудивительно, что они выглядят как птички).

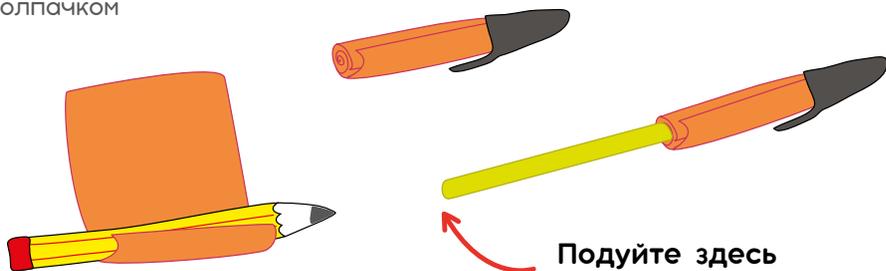
## 63. Силы в полете – часть 2

### Что вам нужно

- Трубочка
- Найдите дома**
- Лист бумаги 10x8 см
- Ручка с колпачком

### Что вам нужно сделать

- Оберните лист бумаги вокруг ручки, чтобы придать ему форму трубки.
- Закройте бумажную трубку колпачком для ручки.
- Вставьте в неё пластиковую трубочку и подуйте. Произошел ли "взлёт"?



Мы построили ещё одну летательную машину, но вместо того, чтобы придать ей ускорение с помощью силы наших мышц, мы помогли ей взлететь, подув в трубочку.

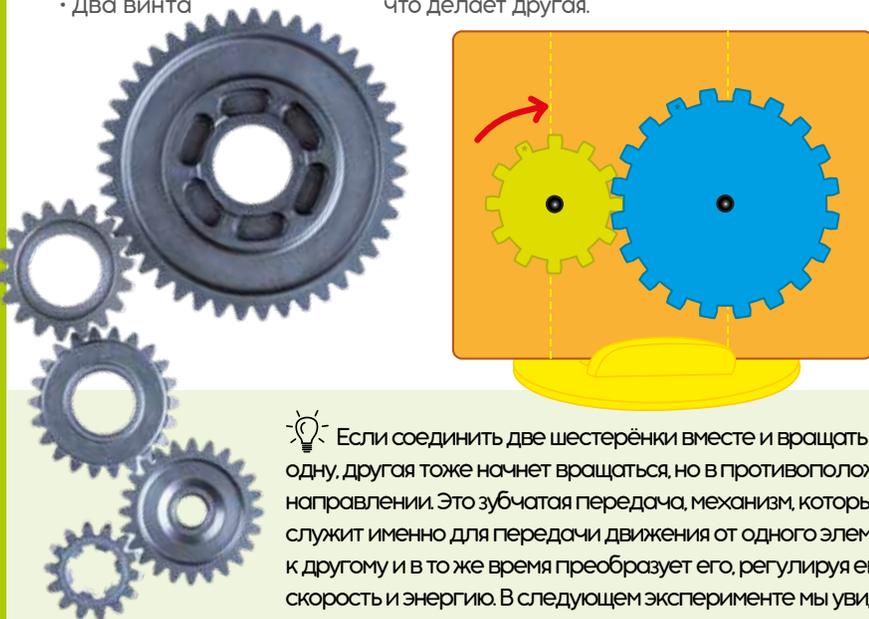
## 64. И колеса вращаются вокруг

### Что вам нужно

- Вертикальная картонная опора с подставкой для карточек
- Шестеренки
- Два винта

### Что вам нужно сделать

- Установите вертикальную опору на специальную подставку для карт.
- Закрепите шестерёнки в двух отверстиях с помощью винтов.
- Вращайте маленькую шестерёнку и наблюдайте, что делает другая.



Если соединить две шестерёнки вместе и вращать одну, другая тоже начнет вращаться, но в противоположном направлении. Это зубчатая передача, механизм, который служит именно для передачи движения от одного элемента к другому и в то же время преобразует его, регулируя его скорость и энергию. В следующем эксперименте мы увидим, как

## 65. На высокой передаче, на низкой передаче

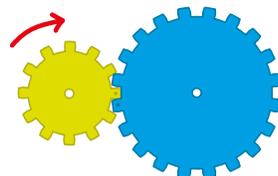
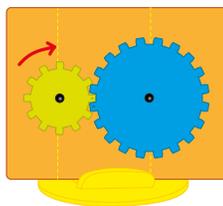
### Что вам нужно

- Те же материалы, что и в предыдущем эксперименте.

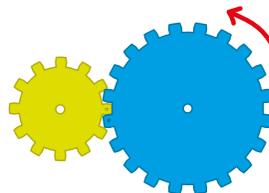
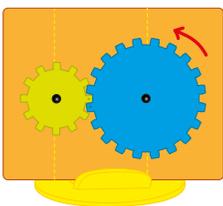
### Что вам нужно сделать

- Снова закрепите шестерёнки на опоре, чтобы зубья совпали, как показано на рисунке.

**а.** Вращайте маленькую шестерёнку; когда её зуб вернется в исходное положение, она совершит полный оборот. Сколько оборотов за это время сделает большая шестерёнка?



**б.** Теперь вращайте большую шестерёнку; когда она совершит один полный оборот, сколько сделает маленькая шестерёнка?



 В случае **а.** маленькое колесо приводит в движение большое, но заставляет его двигаться медленнее. За время, необходимое для полного оборота маленькой, большая шестерёнка совершает примерно половину оборота, но затрачивает больше энергии.

 В случае **б.** большая шестерёнка приводит в движение маленькую, придавая ей большую скорость движения. За время, необходимое для совершения большой шестерёнкой полного оборота, маленькая совершает около полутора оборотов, но расходует меньше энергии.



Передачи, в которых маленькие шестерёнки приводят в движение более крупные, являются основным механизмом, лежащим в основе функционирования **механических часов.**

Минутная стрелка движется со скоростью маленького колеса, в то время как более медленная часовая стрелка движется со скоростью большого колеса.

## 66. Классные рычаги

### Что вам нужно

- Картонная линейка
- Подставка для карточек

### Найдите дома

- Одна маленькая монета и одна большая.



### Что вам нужно сделать

- Переверните подставку для карточек и положите на нее линейку, чтобы она была сбалансирована.
- Поместите две монеты на противоположные концы линейки: одну на отметке 2 сантиметра, а другую на отметке 18 сантиметров.
- Линейка, которая ведет себя как рычаг, будет наклоняться к более тяжелой монете. Как мы можем усовершенствовать этот рычаг, и позволить маленькой монете поднять большую?
- Попробуйте сделать это, передвигая монеты или подставку для карт.



После нескольких попыток вы обнаружите, что всё, что вам нужно сделать, это передвинуть более тяжелую монету к центру рычага, либо приблизить к ней подставку для карт. Таким образом, вы создадите **выгодный рычаг**, который позволит вам поднимать тяжести с минимальными усилиями. «Дайте мне точку опоры, и я подниму Землю», – сказал ученый **Архимед**, имеется в виду рычаг. Нашей **точкой опоры** (на латыни Fulcrum) была подставка для карт, и она позволяла нам поднимать вес (**сопротивление**) с небольшими усилиями (**сила**).



## 67. Восстановите баланс 1 к 4

### Что вам нужно

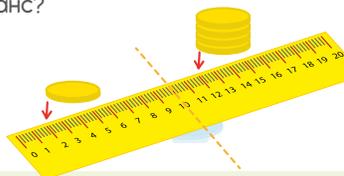
- Картонная линейка
- Подставка для карточек

### Найдите дома

- Пять одинаковых небольших монет

### Что вам нужно сделать

- Переверните подставку для карточек и положите на нее линейку, чтобы она уравнировалась.
- Положите одну монету на отметку 2 сантиметра и еще одну на отметку 12 сантиметров: рычаг будет смещен в сторону монеты, расположенной на большем расстоянии от точки опоры.
- Чтобы восстановить баланс, добавьте еще одну монету на ту часть, которая была поднята: сколько потребуется, чтобы сдвинуть баланс?



Две монеты имеют одинаковый вес, поэтому для удержания рычага в равновесии обе должны находиться на равном расстоянии от точки опоры. Если мы придвинем одну ближе, нам придется компенсировать это: расстояние уменьшается, поэтому вес должен увеличиться, например, за счет добавления большего количества монет. В нашем случае для восстановления баланса потребуется как минимум 4 монеты!

## 68. Но в чем же выгода?

### Что вам нужно

- Пинцет
- Чаша

### Найдите дома

- Лист бумаги
- Ножницы

### Что вам нужно сделать

- Вырежьте кусочки бумаги как можно меньшего размера.
- Попробуйте взять несколько кусочков, один за другим, пальцами и переложить их в чашу. Легко это сделать?
- Теперь попробуйте ещё раз, используя пинцет. Это облегчает или усложняет задачу?

 Пинцет, безусловно, упростил задачу. Этот инструмент также является рычагом, но он считается невыгодным, так как не уменьшает усилия, необходимые для его использования. Тем не менее, он отлично подходит для точного подбора и перемещения небольших предметов. Невыгодный рычаг... но совсем не бесполезный!



## ИССЛЕДОВАНИЯ СО СВЕТОМ И ЦВЕТОМ

## 69. Водяная линза!

### Что вам нужно

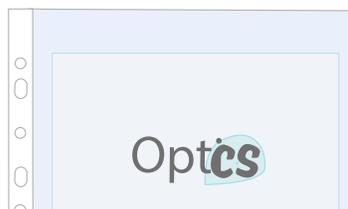
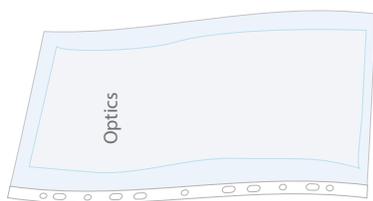
- Пипетка

### Найдите дома

- Лист газеты
- Чаша
- Прозрачный пластиковый пакет

### Что вам нужно сделать

- Вставьте лист в прозрачный пакет.
- Налейте в чашу воду.
- Возьмите воду пипеткой и положите на пакет.
- Перекатите каплю на текст. Что вы увидели?



 Вы создали **увеличительное стекло**! Особая форма купола капли создает именно этот эффект: она отклоняет свет, поэтому изображения увеличиваются!

## 70. Туда или сюда?

### Что вам нужно

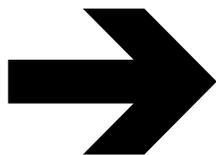
- Две прозрачные бутылки
- Подставка для карточек.

### Найдите дома

- Карточка и черный фломастер

### Что вам нужно сделать

- Нарисуйте на карточке большую чёрную стрелку, как на картинке.
- Расположите карточку вертикально за одной из бутылок, используя подставку для карточек.
- Наполните вторую бутылку водой.
- Немного наклонитесь: вам нужно будет держать карточку на уровне глаз.
- Переливайте воду из полной бутылки в пустую до тех пор, пока нарисованная стрелка не будет перекрыта водой. Что вы видите?



Когда вы наливаете воду, стрелка **меняет свое направление** и увеличивается. После наполнения водой бутылка ведет себя как **линза**, изменяя изображение объектов. Удивительно, правда?

## 71. Разгадайте закодированные послания!

### Что вам нужно

- Две прозрачные бутылки

### Найдите дома

- Фломастер
- Лист бумаги

### Что вам нужно сделать

- Используйте фломастер, чтобы написать эти слова в обратную сторону на листе бумаги:

ОЛЕН

- Действуйте, как в предыдущем эксперименте, заменив карточку со стрелкой на ту, которую вы только что сделали.
- Что вы замечаете после того, как налили воду?



Этот эксперимент ещё раз продемонстрировал вам эффект линзы, создаваемый бутылкой, наполненной водой. На этот раз перевернутая надпись снова стала читаемой!

## 72. Неожиданное исчезновение!

### Что вам нужно

- Чаша

### Найдите дома

- Монета

### Что вам нужно сделать

- Положите монету под чашу и немного наклонитесь: вы должны иметь возможность видеть её.
- Налейте немного воды в чашу, не отводя взгляда. Что происходит?



Монета **исчезает!** Магия? Нет ... это просто трюк **с преломлением**: когда свет отклоняется при переходе из одной среды в другую. При добавлении воды в чашу лучи света, освещающие монету, отклоняются настолько сильно, что больше не могут напрямую достигать наших глаз. В итоге монета становится невидимой!

### 73. Исчезла, но не совсем

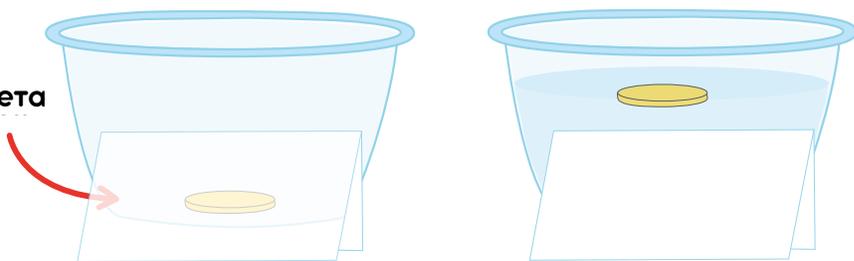
#### Что вам нужно

- Чаша
- Бутылка
- Найдите дома**
- Монета
- Листок бумаги
- Друг, который поможет вам

#### Что вам нужно сделать

- Наполните бутылку водой.
- Положите монету в чашу.
- Используйте бумагу, чтобы закрыть часть чаши, чтобы вы не могли видеть монету.
- Отойдите немного в сторону и попросите своего помощника медленно наливать воду в чашу. Наблюдайте, что происходит..

#### Монета



 В определенный момент вы снова увидите монету, и она будет казаться плавающей – но она всё ещё на дне, можете проверить! Итак, что же произошло? Снова преломление, играющее своими причудливыми спецэффектами. И это еще не конец...

### 74. Дубликат монеты

#### То, что вам нужно

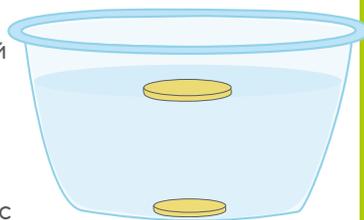
- Чаша
- Прямоугольный лоток
- Бутылка

#### Найдите дома

- Монета
- Друг, который поможет вам

#### Что вам нужно сделать

- Наполните бутылку водой и отдайте её своему помощнику.
- Положите монету в середину лотка.
- Поставьте чашу на лоток с монетой и медленно отодвигайтесь, пока монета не исчезнет из поля зрения.
- Попросите своего помощника медленно налить немного воды в чашу; пока он это делает, внимательно наблюдайте за тем, что происходит.



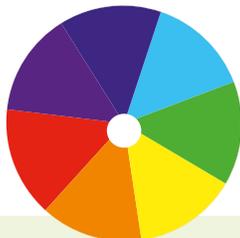
 В определенный момент вы сможете снова увидеть монету, но не одну. Если ваш помощник продолжит добавлять воду, монета как будто "дублируется": одна на дне, а другая плавает на поверхности воды. К сожалению, мы не раскрыли секрет умножения денег, мы просто увидели ещё один случай игры света. Внезапное появление монеты является следствием **преломления**, а "тиражирование", с другой стороны, является работой **отражения**. На определенном уровне вода действует как зеркало и отражает изображение монеты на поверхности.

## 75. Диск Ньютона

### Что вам нужно

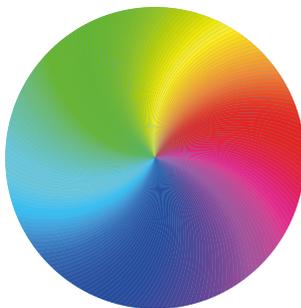
- Спиннер
- Диск оптических иллюзий.

Для этого эксперимента вам понадобится **диск Ньютона**, показанный на этой картинке.



### Что вам нужно сделать

- Установите диск на спиннер и быстро вращайте.
- Наблюдайте, что происходит.



Цветные сегменты начнут сливаться воедино, пока диск не станет казаться почти **белым**. Фактически, в этих условиях наши глаза не могут различать цвета и накладывают их друг на друга, создавая у нас впечатление, что существует только один цвет.

## 76. Диск Бенхэма

### Что вам нужно

- Спиннер
  - Диск оптических иллюзий.
- Для этого эксперимента вам понадобится **диск Бенхэма**, показанный на рисунке.



### Что вам нужно сделать

- Повторите предыдущий эксперимент с этим диском.
- Наблюдайте, что произойдет.



Невероятно! Быстрое движение изображения показывает нашим глазам новый трюк. Внезапно и неожиданно черно-белый диск превращается во множество концентрических цветных кругов. Ученые все еще озадачены этим феноменом, который сбивает с толку маленькие сенсорные органеллы человеческого глаза, которые, в свою очередь, отвечают за восприятие цвета.

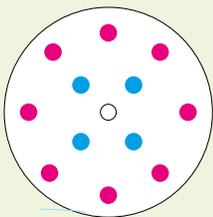
## 77. Точки или кольца?

### Что вам нужно

- Спиннер
- Найдите дома**
- Чистый лист бумаги
  - Карандаш
  - Цветные фломастеры
  - Ножницы

### Что вам нужно сделать

- Нарисуйте на бумаге круг размером с диск для спиннера (вы можете использовать диск Ньютона, чтобы обвести контур). Вырежьте его и проткните посередине карандашом.
- Используйте фломастеры, чтобы нарисовать цветные точки, следуя рисунку.
- Установите этот диск на спиннер и быстро вращайте его.
- Как теперь выглядят точки?

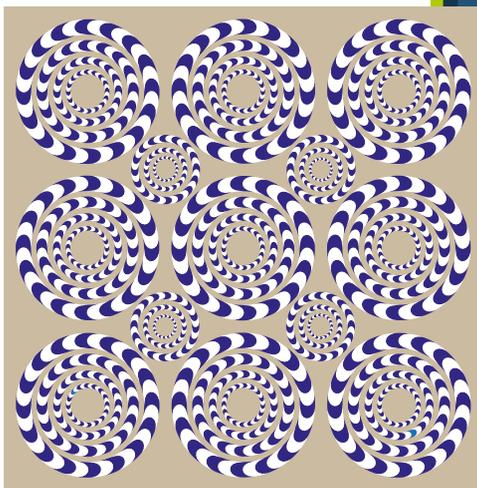


💡 Это еще один странный эффект вращения, который в очередной раз сбивает с толку наше визуальное восприятие. Во время вращения диска точки перестают быть отделенными друг от друга и фактически сливаются, образуя концентрические кольца.

## 78. Иллюзия движения

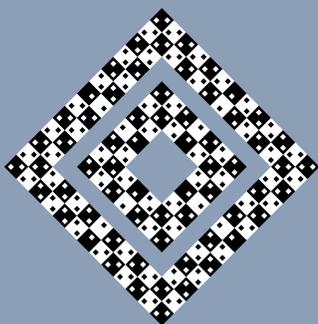
### Что вам нужно сделать

- Посмотрите на картинки ниже. На первый взгляд, вы бы сказали, что они “неподвижны”?



💡 Это умопомрачительные образы! И все же они совершенно неподвижны, как вы можете видеть, если присмотритесь внимательнее. Однако они были сделаны с намерением обмануть наш мозг, который отвечает за визуальные ощущения, которые мы получаем! Следовательно, идея движения – не более чем иллюзия, или, скорее, **оптическая иллюзия!**

## 79. Ложная деформация



### Что вам нужно сделать

- Внимательно посмотрите на изображение. Линии, очерчивающие фигуру, прямые или волнистые?

💡 На этом изображении контурные линии кажутся наклонными, в то время как на самом деле все они прямые; вы можете легко проверить это с помощью линейки. Однако элементы изображения «обманывают» мозг, приводя к неправильной интерпретации. Еще одна оптическая иллюзия!

## 80. Попадите в цель!

### Что вам нужно из набора

- Зеркало

### Найдите дома

- Фонарик
- Объект, висящий на стене, чтобы использовать его в качестве "мишени"

### Что вам нужно сделать

- Выберите свою цель, например, висящую картину или настоящую мишень для стрельбы.
- Встаньте правым плечом к стене, на которой висит "мишень".
- Выключите свет и направьте фонарик на зеркало в вашей левой руке..
- Постарайтесь попасть в цель отраженным светом.

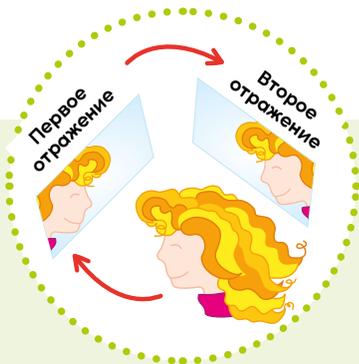


 Вероятно, вам придется постараться найти правильный угол для зеркала и фонарика. Следует помнить, что лучи света, падающие на зеркало, образуют **прямой угол** с отражёнными – в соответствии с законами отражения.

## 81. Разные близнецы!

### Что вам нужно

- Два зеркала



### Что вам нужно сделать

- Возьмите одно из двух зеркал левой рукой и посмотрите на свое лицо в отражении.
- Возьмите другое зеркало в правую руку и поднесите его под углом к первому, пока не увидите в нем свое лицо.
- Подмигните себе!

 Если вы подмигнете левым глазом, вы увидите, как ваш "близнец" в первом зеркале подмигивает правым. Чтобы вернуть всё в нормальное положение, нам нужно другое отражение, отражение второго зеркала. Другими словами, изображение, которое оно отражает, – это то же самое, что видят другие люди, когда смотрят на вас... настоящего!

## 82. Зеркальное написание

### Что вам нужно

- Зеркало
- Подставка для карточек, чтобы поставить зеркало

### Найдите дома

- Бумага и ручка

### Что вам нужно сделать

- Поставьте зеркало перед листом бумаги: вы должны увидеть его отражение.
- Теперь попробуйте написать свое имя, но так, чтобы вы могли прочитать его, только посмотрев в зеркало

 Если вы выдержали испытание, то это потому, что вы думали как зеркало, "переворачивая" своё обычное письмо. Посмотрите на то, что вы написали на бумаге: если ваше имя содержит определенные буквы, такие как Н, К, Е или О (и другие), они читаются нормально. Это симметричные буквы: они не изменятся в зеркале!

### 83. КОПИРОВАТЬ НЕ ВСЕГДА ЛЕГКО!

#### Что вам нужно

- Зеркало
- Подставка для карточек, чтобы поставить зеркало

#### Найдите дома

- Бумага и карандаш
- Фломастер

#### Что вам нужно сделать

Напишите свое имя или другое слово карандашом на бумаге.

- Поместите зеркало перед листом бумаги так, чтобы оно полностью отражало написанное вами слово.
- Теперь обведите слово фломастером, но глядя только в зеркало, а не на бумагу. Сможете это сделать?



 Эта задача, как и другая, требует большого мастерства, так как изображение, отраженное в зеркале, обманывает ваши глаза. Вас заставляют поверить, что предметы находятся не в том месте, где они есть на самом деле. Следовательно, это также влияет на вашу зрительно-моторную координацию, и вам трудно обводить карандашные буквы фломастером.

### 84. ОТРАЗИТЕ И ПРИУМНОЖЬТЕ

#### Что вам нужно

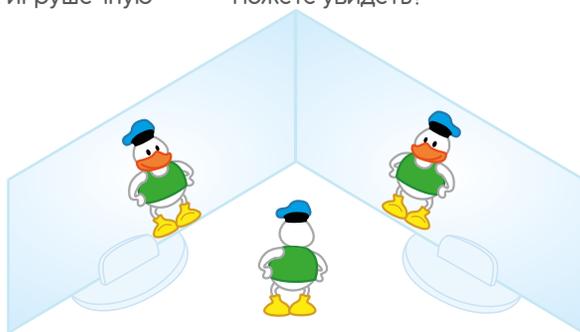
- Два зеркала
- Подставка для карточек, чтобы поставить зеркало

#### Найдите дома

- Небольшой предмет (например, игрушечную фигурку)

#### Что вам нужно сделать

- Расположите два зеркала, как показано на рисунке.
- Поместите предмет перед двумя зеркалами, точно по центру между ними.
- Попробуйте изменить угол между двумя зеркалами. Сколько изображений объекта вы можете увидеть?



 Объект умножился ... Или, скорее, его отраженные изображения умножились. При уменьшении угла между двумя зеркалами изображения будут увеличиваться все больше и больше. Это происходит потому, что свет, освещающий объект, "отскакивает" от одного зеркала к другому, прежде чем достичь наших глаз; и каждый отскок создает изображение. Чем меньше угол, тем больше раз отразится свет, прежде чем он сможет "убежать".

## 85. Бесконечные отражения!

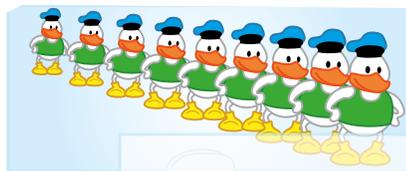
### Что вам нужно

- Те же материалы, что и для предыдущего эксперимента

### Что вам нужно сделать

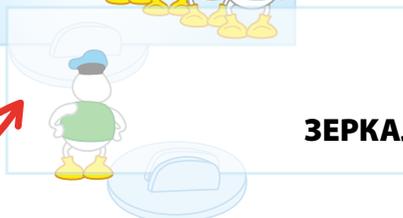
- Расположите два зеркала так, чтобы они были обращены друг к другу и параллельны.
- Поместите предмет между двумя зеркалами. Сколько изображений вы видите сейчас?

**ЗЕРКАЛО 2**



**ЗЕРКАЛО 1**

**ФИГУРКА**



**ЗЕРКАЛО 1**



Сейчас действительно много изображений. На переднем плане есть более крупный объект, за которым следует множество других, которые становятся все меньше и меньше. Их трудно сосчитать, потому что они... бесконечны! И это не преувеличение: между двумя параллельными зеркалами свет продолжает отражаться бесконечно.

## 86. Странные лица

### Что вам нужно

- Зеркало

### Найдите дома

- Бумага и фломастеры
- Фотография

### Что вам нужно сделать

- Расположите зеркало на фотографии, как показано. Что происходит?



Зеркало восстановило вторую половину фотографии, но... по-своему. Результат не отражает реальных черт модели, потому что ни у кого нет идеально симметричного лица. Попробуйте на своей фотографии: то, что вы увидите в зеркале, будет вами ... но не совсем вами!

## 87. НЕ ВСЕ ТЕНИ ОДИНАКОВЫ

### Что вам нужно

- Чаша
- Трубочка
- Найдите дома**
- Фонарик
- Чистый лист бумаги

### Что вам нужно сделать

- Поставьте чашу на бумагу.
- Положите трубочку в чашу и выключите свет.
- Осветите чашу, направив фонарик на бумагу.



💡 Трубочка и чаша отбрасывают разные тени. Трубочка, которая является непрозрачным объектом, создает чёрную и чёткую тень, в то время как чаша, как и все прозрачные тела, образует легкую и мягкую тень.

## ИССЛЕДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕЩЕСТВ И ИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ (СМЕСИ И РАСТВОРЫ)

## 88. УДАЧНЫЕ СМЕСИ... ИЛИ НЕУДАЧНЫЕ СМЕСИ?

### Что вам нужно

- Две пробирки
- Лопатка (можно взять из набора для микроскопа)
- Найдите дома**
- Уксус
- Кукурузный крахмал

### Что вам нужно сделать

- Наполните первую пробирку наполовину водой.
- Долейте ее до верха уксусом.
- Наполните вторую пробирку водой и насыпьте кончиком лопатки кукурузный крахмал, хорошо перемешайте



💡 Смешивая вещества, мы видим, что некоторые из них, такие как вода и уксус, прекрасно смешиваются и образуют **раствор**. Другие, однако, такие как вода и кукурузный крахмал, остаются различными и образуют смеси. Строго говоря, в обоих случаях это **смеси**. В растворах или **гомогенных смесях** два вещества смешиваются настолько идеально, что их уже невозможно различить. Во всех остальных случаях речь идет о **гетерогенных смесях**.

## 89. СМЕШЕНИЕ СЛОЕВ

### Что вам нужно

- Пробирка

### Найдите дома

- Масло

### Что вам нужно сделать

- Наполните пробирку наполовину водой.
- Долейте до верха маслом.
- Они смешиваются или нет?



Вода и масло образуют неоднородную смесь. На самом деле это две жидкости, которые не заинтересованы в смешивании друг с другом и имеют очень специфический способ оставаться разделёнными: они образуют два отдельных слоя, которые плавают один поверх другого. В частности, именно масло плавает в воде, так как оно имеет меньшую плотность.

### ВНИМАНИЕ:

не опорожняйте пробирку, она вам понадобится снова!

## 90. ПРИНУДИТЕЛЬНЫЕ СОЮЗЫ – часть 1

### Что вам нужно

- Пробирка из предыдущего эксперимента

### Что вам нужно сделать

- Закройте пробирку крышкой.
  - Энергично встряхните её.
- Что происходит с этими двумя жидкостями?



Механическая энергия, которая в данном случае является результатом мощного удара, который вы нанесли пробирке, заставила две жидкости смешаться, но эффект был временным. В воде и маслу не потребуется много времени, чтобы снова отделиться. Есть ли какой-нибудь способ объединить их на долгосрочной основе? Продолжайте экспериментировать, и вы все узнаете!

## 91. ПРИНУДИТЕЛЬНЫЕ СОЮЗЫ – часть 2

### Что вам нужно

- Пробирка из эксперимента 89
- ### Найдите дома
- Жидкость для мытья посуды

### Что вам нужно сделать

- Добавьте в пробирку со смесью воды и масла несколько капель моющего средства.
  - Закройте его крышкой и энергично встряхните.
- Что происходит?



Жидкость для мытья посуды помогает воде и маслу преодолеть их взаимную "неприятность". Они больше не образуют два отдельных слоя, и теперь вы можете видеть маленькие капельки масла, подвешенные в воде: вы сделали **эмульсию**. Таким образом, жидкость для мытья посуды представляет собой **эмульгирующее** вещество, способное улавливать капли масла и жиров в целом. Это явление лежит в основе очищающего действия мыла и моющих средств.

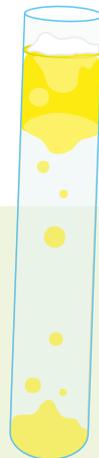
## 92. Когда соль поднимается!

### Что вам нужно

- Пробирка
- Найдите дома**
- Масло
- Соль
- Чайная ложка

### Что вам нужно сделать

- Заполните пробирку на две трети водой.
- Добавьте в пробирку масло (не до краёв).
- Используйте ложку, чтобы насыпать немного соли в пробирку (не менее 3 кончиков ложки). А теперь ... наслаждайтесь представлением, которое медленно разворачивается!



Как мы знаем, вода и масло не смешиваются; однако, если мы "подразним" их, добавив соль, это создаст любопытный эффект "медленного подъёма" с несколькими прекрасными маслянистыми пузырьками ... наполненными солью! Почему? Потому что пузырьки масла, увлекаемые солью, плывут вниз по воде, но, как только они "освобождаются", снова поднимаются вверх, достигая остальной части масла. Если эффект длится недостаточно долго, добавьте еще соли.

## 93. Смесь для фильтрации

### Что вам нужно

- Чаша
- Найдите дома**
- Стакан
- Лист бумажного полотенца
- Молотый черный перец

### Что вам нужно сделать

- Положите сверху на стакан бумажное полотенце.
- Смешайте воду и перец в чаше.
- Медленно влейте смесь из воды и перца в стакан через бумагу.



Как вы могли заметить, **на бумаге остался перец**, а в прозрачном стакане собралась очищенная жидкость. Этот процесс лежит в основе специального метода разделения смесей жидких и твердых веществ: **фильтрации**.

## 94. Двухкомпонентная фильтрация

### Что вам нужно

- Чаша
- Пробирка
- Найдите дома**
- Стакан
- Чайная ложка
- Лист бумажного полотенца
- Мелкая соль
- Молотый черный перец

### Что вам нужно сделать

- Насыпьте в чашу чайную ложку соли и добавьте немного перца: получится смесь, которую очень трудно отделить вручную.
- Добавьте теплую воду и хорошо перемешайте чайной ложкой.
- Положите сверху на стакан бумажное полотенце и отфильтруйте смесь, следуя процедуре, описанной в эксперименте **93**.
- Налейте отфильтрованную жидкость в пробирку и посмотрите, что осталось на бумаге: успешное ли разделение?



💡 Соль и перец – это два вещества, которые часто подают вместе, но у них есть одно важное отличие: соль растворима в воде, а перец – нет. Итак, используя воду, вы можете разделить два смешанных ингредиента: соль растворится в воде и окажется в пробирке, в то время как перец останется на бумаге.

## 95. Особая смесь!

### Что вам нужно

- Чаша
- Кукурузный крахмал
- Пробирка

### Найдите дома

- Ложка
- Маленький стакан или миска

### Что вам нужно сделать

- Насыпьте в чашу 5 столовых ложек кукурузного крахмала с горкой.
- Наполните пробирку водой и медленно вылейте ее в чашу.
- Перемешайте ложкой, и вы уже должны начать кое-что видеть: что произойдет, если вы мешаете быстро? А если медленно?

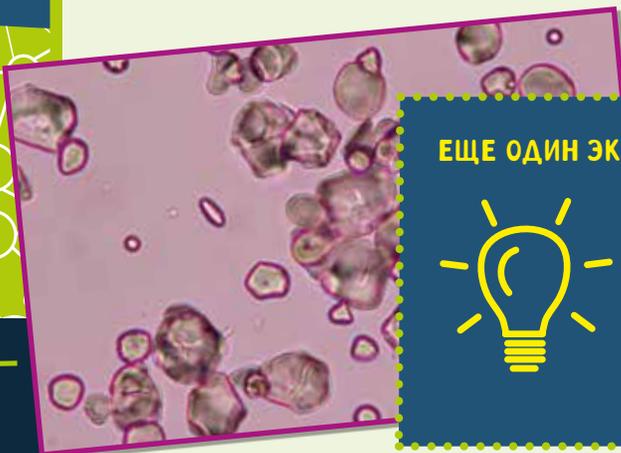


💡 Вы уже заметили странные свойства этой жидкости во время приготовления. Если вы энергично перемешиваете, потратите много энергии, потому что состав оказывает сильное сопротивление. Если смешивать медленно, субстанция внезапно становится более послушной и ведет себя как обычная жидкость. Это необычное поведение означает, что она классифицируется как **«неньютоновская жидкость»**, поскольку она бросает вызов законам науки и просто делает то, что ей заблагорассудится!

## ЕЩЕ ОДИН ЭКСПЕРИМЕНТ...



Если кукурузный крахмал пробудил ваше любопытство, рассмотрите его повнимательнее под микроскопом. Вы можете использовать метод сухого препарата, чтобы наблюдать за ним в «естественном» состоянии, а затем добавить каплю воды, чтобы увидеть, как меняется его внешний вид. Это изображение, полученное при 400-кратном увеличении.



## 96. Буферная жидкость!

### Что вам нужно

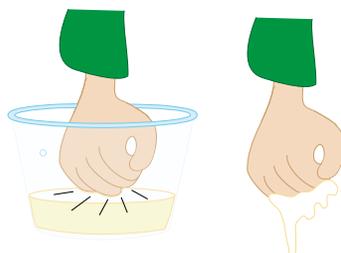
- Чаша с жидкостью, приготовленной в предыдущем эксперименте

### Что вам нужно сделать

- Закатайте рукава.
- Ударьте кулаком вниз по направлению ко дну чаши, а затем сразу же поднимите руку (держа кулак сжатым). Что вы можете заметить?

### СОВЕТ

Если ваш кулак не помещается в миску, ударьте по ней ложкой, а затем немедленно уберите ее, пытаясь удержать немного жидкости.



При ударе наша неньютоновская жидкость превращается в своего рода барьер, который будет довольно твердым при ударе. Тем не менее, как только вы поднимете кулак (или ложку), вы увидите, что она капает, как обычная жидкость. Разве это не удивительно?

## 97. Прямо как зыбучие пески

### Что вам нужно

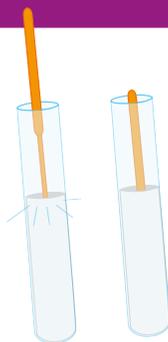
- Чаша с жидкостью, приготовленной в эксперименте

### 95

- Пробирка
- Шило

### Что вам нужно сделать

- Заполните пробирку жидкостью наполовину.
- Вставьте шило в пробирку как можно сильнее и наблюдайте, как глубоко оно погружается в жидкость.
- Повторите предыдущий тест еще раз, но на этот раз очень осторожно вставьте шило в пробирку. Видите какую-нибудь разницу?



Только в одном из двух тестов жидкость вела себя как "зыбучий песок". Как вы уже видели, жидкость имеет тенденцию застывать при сильных ударах, в то время как при более слабом воздействии она сохраняет типичные свойства жидкости.

## 98. Очень цветной чёрный цвет!

### Что вам нужно

- Чаша
- ### Найдите дома
- Впитывающее бумажное полотенце
  - Обычный чёрный фломастер

### Что вам нужно сделать

- Вырежьте лист бумажного полотенца.
- Нарисуйте внизу линию фломастером.
- Налейте немного воды в чашу. Затем разложите лист на стенке чаши так, чтобы нижний конец свисал внутри неё, едва касаясь воды (чёрную полоску в воду не погружайте).



 Как только вода соприкасается с бумагой, она начинает пропитывать её, быстро достигая раскрашенной части. Чёрная полоска начинает расширяться и "распадаться", открывая новые цвета. Это происходит потому, что чернила в фломастерах, в том числе и чёрных, изготавливаются путем смешивания нескольких различных **пигментов** – натуральных или искусственных веществ, способных изменять цвет материалов. Каждый из них впитывается бумагой по-разному, что означает, что они "выходят" из исходного цвета с разной скоростью. Это метод разделения смеси, который также используется учеными: он называется **хроматографией**.

## 99. Хроматографическая радуга

### Что вам нужно

- Прозрачная чаша

### Найдите дома

- Бумажный носовой платок
- Ножницы
- Фломастеры всех цветов радуги

### Что вам нужно сделать

- Отрежьте от носового платка полоску бумаги.
- Нарисуйте цветные линии на полоске, следуя порядку расположения радуги.
- Налейте в чашу немного воды.
- Расправьте полоску вдоль стенки чаши так, чтобы нижний конец чуть касался воды.



 Впитав воду, бумага расширит цветные линии, как и в предыдущем эксперименте. Это создаст прекрасную радугу ... благодаря **хроматографии**!

## 100. Как надуть воздушный шар... НЕ надувая!

### Что вам нужно

- Чаша
- Пробирка
- Пипетка
- Воздушный шарик
- Карбонат натрия
- Лопатка

### Найдите дома

- Уксус
- Чайная ложка

### Что вам нужно сделать

- Насыпьте в чашу чайную ложку карбоната натрия.
- Используйте лопатку, чтобы переложить вещество внутрь шарика, удерживая чашу снизу, чтобы не просыпалось.
- С помощью пипетки налейте в пробирку 6мл уксуса.
- Наденьте шарик поверх пробирки и, придерживая его пальцами, приподнимите, чтобы карбонат натрия высыпался в жидкость. Что происходит?



 Как только карбонат натрия соприкоснется с уксусом, это вызывает **бурную химическую реакцию**, полную пузырьков, которые раздули воздушный шар! При этом типе реакции образуется **углекислый** газ, который содержится в пузырьках!

## 101. Ржавое яблоко

### Что вам нужно

- Пипетка
- Пинцет
- Найдите дома**
- Блюдце
- Кусочек яблока
- Взрослый помощник

### Что вам нужно сделать

- Попросите своего помощника отрезать кусочек яблока и положить его в блюдце.
- Через несколько минут возьмите его пинцетом и наблюдайте за ним. Что вы замечаете?



 Кусочек яблока быстро потемнел – это результат химической реакции, которая произошла при контакте с кислородом, присутствующим в воздухе. Это называется окислением, и это та же самая реакция, которая вызывает ржавление железных предметов.

## 102. Борьба с ржавчиной

### Что вам нужно

- Пипетка
- Пинцет
- Найдите дома**
- Два блюдца
- Два кусочка яблока
- Лимонный сок (всего капля)
- Взрослый помощник

### Что вам нужно сделать

- Попросите своего помощника разрезать яблоко на две части и положить по кусочку в каждое блюдце.
- С помощью пипетки капните немного лимонного сока на один из кусочков.
- Через несколько минут возьмите пинцетом два кусочка яблока и внимательно сравните их.



 Кусочек яблока, оставленный “естественным”, потемнел, как и в предыдущем эксперименте, в то время как цвет другого вообще не изменился! В первом случае мы можем видеть **окисление**, которое является причиной неприятного потемнения яблока. Однако во втором случае мы “боролись” с этим, добавив антиоксидантный ингредиент, каким является лимонный сок. Теперь вы знаете, почему лимон является ключевым ингредиентом фруктовых салатов!

## 103. Когда химик спешит!

### Что вам нужно

- Пробирка
- Пинцет
- Найдите дома**
- Сырой картофель (нужен небольшой кусочек)
- Перекись водорода
- Взрослый помощник

### Что вам нужно сделать

- Налейте перекись водорода в пробирку, заполнив её наполовину.
- Наблюдайте: ничего не происходит.
- Попросите своего помощника отрезать небольшой кусочек картофеля и с помощью пинцета бросить его в пробирку. Что происходит?

 Жидкость начнет шипеть, и вы увидите множество пузырьков: это **кислород**. Это происходит потому, что картофель содержит особые биологические молекулы, называемые **ферменты**, или энзимы, которые мгновенно расщепляют перекись водорода на воду и кислород. В нормальных условиях эта реакция протекает медленно, но ферменты помогают ускорить её!



## 104. Известковая вода

### Что вам нужно

- Пробирка
- Пипетка
- Лопатка
- Гидроксид кальция

### Найдите дома

- Прозрачный одноразовый стакан



### Что вам нужно сделать

- Наполните стакан водой.
- Используя лопатку, добавьте гидроксид кальция и перемешивайте, пока вещество не начнет оседать на дно.
- Подождите не менее 30 минут: постепенно весь взвешенный порошок осядет на дно, делая воду прозрачной.
- С помощью пипетки соберите воду с поверхности и наполните пробирку примерно на три четверти.



Вы приготовили **известковую воду**, раствор, широко используемый в строительстве, а также в фармацевтическом секторе.

## 105. Действие углекислого газа

### Что вам нужно

- Пробирка с известковой водой, приготовленной в предыдущем эксперименте
- Пипетка

### Найдите дома

- Газированная вода
- Маленький стакан или чаша

### Что вам нужно сделать

- Налейте в стакан немного газированной воды.
- С помощью пипетки медленно добавляйте её в известковую воду в пробирке, пока она не наполнится. Что вы видите?



Углекислый газ, присутствующий в газированной воде, вступал в реакцию с известковой водой, образуя белый порошок, который "затуманивал" раствор: это **карбонат кальция**, вещество, которое вы также обнаружили в одной из пробирок, поставляемых в комплекте. Он также отвечает за "жесткость" воды, поскольку в основном содержится в **известняке**.

## 106. Химический чай!

### Что вам нужно

- Карбонат натрия (можно использовать и обычную пищевую соду)

### Найдите дома

- Чашка чёрного чая (заварите его с помощью взрослого)
- Чайная ложка
- Лимонный сок

### Что вам нужно сделать

- Налейте в чай немного лимонного сока.
- Хорошо перемешайте и наблюдайте: что изменится?
- Теперь добавьте немного карбоната натрия (или пищевой соды) – что изменилось?



💡 Кислые вещества (такие как лимонный сок) осветляют чай, поэтому он действует как индикатор кислотности, инструмент, широко используемый в химических лабораториях. Основные вещества, такие как пищевая сода, снова затемняют чай, но пить его уже будет невкусно! Если всё получилось – можно продолжить.

## ОПЫТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕМЛИ И ПРИРОДЫ

### 107. Земля, состоящая из слоев

#### Что вам нужно

• Лопатка

#### Найдите дома и на улице

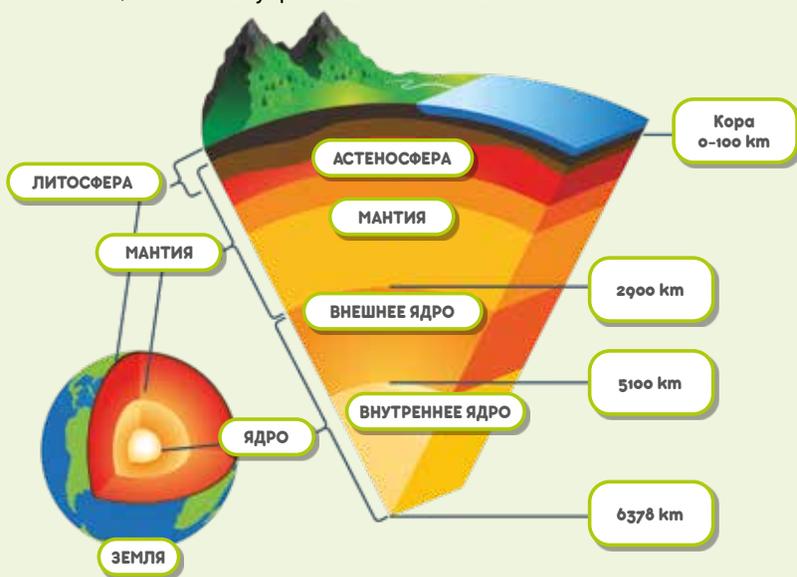
- Прозрачный стакан
- Масло
- Камешки
- Почва

#### Что вам нужно сделать

- Насыпьте почву в стакан, чтобы она образовала слой в пару сантиметров.
- Добавьте камешки и перемешайте их с почвой с помощью лопатки.
- С помощью лейки поливайте водой до тех пор, пока общий слой не станет вдвое больше первого.
- Долейте масло к содержимому стакана.



💡 Вы увидели, как элементы **наслаиваются** друг на друга? Вы заметите, что более плотные из них остаются в виде осадка на дне, в то время как более легкие "плавают" над ним. Это именно то, что происходит в почве, под нашими ногами, а также внутри нашей планеты.





ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ТЕМ, ЧТО МОЖНО НАЙТИ ДОМА

### 108. Как образуется скала?

#### Что вам нужно

- Маленький стакан или прозрачная чаша
- Соль
- Чайная ложка

#### Что вам нужно сделать

- Наполните стакан водой наполовину.
- Добавьте две чайные ложки соли и перемешайте.
- Поставьте стакан на подоконник и подождите, пока вода испарится. Что останется на дне?



На дне образуется беловатый налет: это новая порода – если быть точным, **эвапоритовая порода**, которая образуется в результате испарения вод, богатых минеральными солями, таких как наша!

**Каменная соль** (галит) является примером такого типа породы, которая образуется в природе в результате испарения больших масс солёной воды.



ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ТЕМ, ЧТО МОЖНО НАЙТИ ДОМА

### 109. Эффект кислотных дождей

#### Что вам нужно

- Прозрачный стакан
- Кусочек мела
- Уксус

#### Что вам нужно сделать

- Наполните стакан уксусом.
- Положите в него мел. Что произойдет?



Мел отслаивается и быстро превращается в кашицу! Это также происходит с камнями, богатыми кальцием, когда они вступают в контакт со слишком кислыми веществами. Они часто содержатся в **дождевой** воде, особенно в сильно загрязненных районах.

### 110. Торнадо в бутылке

#### Что вам нужно

- Две прозрачные бутылки
- Цилиндрический соединитель (из набора)



#### Что вам нужно сделать

- Наполните бутылку водой чуть более, чем наполовину.
- Плотнo прикрутите соединитель к верхней части бутылки.
- Плотнo завинтите другую бутылку с противоположной стороны соединителя.
- Переверните все вверх дном, чтобы бутылка с водой была сверху, а пустая – снизу.
- Сразу же возьмитесь за пустую бутылку рядом с разъемом и сильно, но не слишком, покрутите..



Если вы всё сделали правильно, вы увидите, как вода перетекает из полной бутылки в пустую, создавая **вихрь**: это будет похоже на маленький **торнадо**, но не волнуйтесь, это безопасно!

## 111. Лимонный вулкан

### Что вам нужно

- Чаша
- Карбонат натрия
- Лопатка

### Найдите дома

- Половинка лимона
- Жидкость для мытья посуды
- Вилка
- Красный пищевой краситель (по желанию)

### Что вам нужно сделать

- Положите лимон в чашу. Проколите его и слегка разомните вилкой.
- Сбрызните лимон несколькими каплями жидкости для мытья посуды.
- Если у вас есть красный краситель, вы можете добавить несколько капель.
- Наконец, сформируйте небольшой слой карбоната натрия с помощью лопатки.



**Обратите внимание:** лимон “взорвётся” с помощью химической реакции, очень похожей на ту, что наблюдалась в эксперименте **100**.

## 112. Жидкое извержение!

### Что вам нужно

- Прозрачная бутылка
- Карбонат натрия (или обычная пищевая сода, если в наборе он закончилась)
- Лопатка

### Найдите дома

- Масло
- Уксус
- Красный пищевой краситель (по желанию)

### Что вам нужно сделать

- Сначала налейте уксус, а затем масло в бутылку, соблюдая пропорции, показанные на рисунке.
- Если у вас есть красный краситель, добавьте несколько капель, чтобы уксус стал красным.
- Теперь добавьте лопаткой соду и наслаждайтесь зрелищем!



Опять же, химическая реакция между кислотами и содой помогает нам имитировать извержение, но на этот раз оно в бутылке!

### 113. ИЗВЕРЖЕНИЕ С ТРЕСКОМ!

#### Что вам нужно

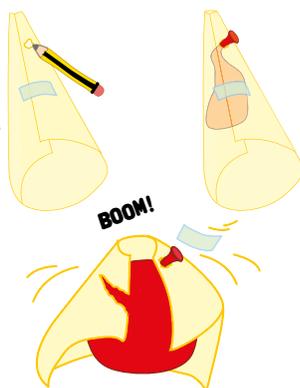
- Воздушный шарик
- Лист бумаги

#### Найдите дома

- Острый карандаш
- Клейкая лента

#### Что нужно сделать

- Сверните лист бумаги в конус и закрепите его полоской клейкой ленты. С помощью карандаша сделайте отверстие примерно в 2-3 сантиметрах от верха.
- Вставьте воздушный шарик внутрь конуса так, чтобы горловина шарика торчала из сделанного вами отверстия.
- Надувайте воздушный шарик и не останавливайтесь, пока бумажный конус не разорвется на части!



 Вот что происходит с вулканом, когда его **магматическая камера**, подземный резервуар, в котором скапливается магма, заполняется всё больше и больше: рано или поздно он просто должен взорваться!

### 114. СЕЗОН ПОСАДКИ

#### Что вам нужно

- Чаша
- Цветочный горшок
- Пипетка
- Шило
- Пинцет
- Лейка

#### Найдите дома

- Плоское блюдце, поднос или контейнер из пластика
- Вата
- Почва
- Семена

#### Что вам нужно сделать

- Положите шарик из ваты и поставьте цветочный горшок на поднос (или контейнер).
- Наполните цветочный горшок землей. Возьмите несколько семян и поместите одни на вату, а другие в горшок следующим образом:
  - шилом выкопайте несколько отверстий в почве на некотором расстоянии друг от друга;
  - пинцетом поместите в них семена и засыпьте отверстия окружающей землей;
  - с помощью лейки смочите почву, а вату - с помощью пипетки;
  - подождите несколько дней и проверьте, прорастут ли семена.



#### СОВЕТ:

Найдите дома семена, которые можно использовать для этого опыта! Вы можете взять семена фруктов (например, яблок или груш) или использовать бобы!

 Через несколько дней вы увидите, что семена проросли как в вате, так и в почве. Это означает, что почва полезна, но не необходима для **проращивания**. Так называется процесс, при котором проростки "появляются" из семян и начинают свое превращение в растения. Но все меняется после проращивания. Растениям нужно питание для силы, и они высасывают его своими корнями из самой земли. Таким образом, ростки, которые появились из семян на кусочке ваты, должны быть перемещены в почву, чтобы продолжить рост.

## 115. Проращивание в темноте

### Что вам нужно

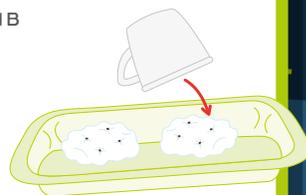
- Пипетка
- Пинцет

### Найдите дома

- Непрозрачная чаша
- Плоское блюдце, поднос или контейнер из пластика
- Вата
- Семена

### Что вам нужно сделать

- Положите два ватных шарика в блюдце.
- Возьмите несколько семян и с помощью пинцета положите часть на первый шарик, а часть – на второй. Затем смочите шарики водой из пипетки.
- Оставьте первый шарик на свету, а второй накройте чашкой.
- Подождите несколько дней, всё время сохраняя вату влажной, и проверьте, прорастают ли семена.



В течение нескольких дней вы увидите, что в обоих шариках проросли семена. Таким образом, мы можем сделать вывод, что свет не является обязательным в данный конкретный момент роста растения. Вы помните? Семена обычно прорастают под землей. Однако позже свет станет жизненно важным, поскольку он является источником энергии **для фотосинтеза хлорофилла**. Давайте продолжим наши эксперименты, чтобы узнать больше!

## 116. Проращивание на виду

### Что вам нужно

- Пробирка
- Пипетка

### Найдите дома

- Впитывающее бумажное полотенце
- Прозрачный стакан
- Семена

### Что вам нужно сделать

- Сверните бумажное полотенце и положите его в пробирку.
- Поместите несколько семян между листом бумаги и стенкой пробирки так, чтобы вы могли видеть их снаружи.
- С помощью пипетки смочите впитывающую бумагу, чтобы вода попала на семена.
- Поместите пробирку в стакан так, чтобы она стояла вертикально и была на виду.
- Каждый день проверяйте развитие семян, следя за тем, чтобы бумага в пробирке оставалась влажной.



### СОВЕТ:

Найдите дома семена, которые можно использовать для этого опыта! Вы можете взять семена фруктов (например, яблок или груш) или использовать бобы!



Вы создали настоящую "витрину", через которую вы можете наблюдать за ростом ваших саженцев "вживую", с самого первого момента, когда они прорастают из семян. Первой появившейся частью будет **корешок**, который развивается вниз и со временем трансформируется в корни. Затем появится стебель, направленный вверх, на котором вскоре появятся первые листья.



## 117. Когда нет цветочного горшка

### Что вам нужно

- Лейка

### Найдите дома

- Яичные скорлупки
- Почва
- Семена

### СОВЕТ:

Найдите дома семена, которые можно использовать для этого опыта! Вы можете взять семена фруктов (например, яблок или груш) или использовать бобы!

### Что вам нужно сделать

- Попросите дома того, кто будет использовать на кухне яйца, разбить их пополам, стараясь не слишком сильно повредить скорлупу.
- Промойте извлеченные половинки скорлупы и поместите их в углубления в лотке для яиц.
- Заполните их землей и посадите несколько семян, следуя советам из эксперимента 114.
- Поливайте водой из лейки и поддерживайте влажность почвы в течение следующих нескольких дней. Наблюдайте, что происходит.



Скоро из этих скорлупок появятся ростки!



### СОВЕТ

Рекомендуем вам сбегать на кухню и попросить того, кто готовит, сделать из разбитых для эксперимента яиц омлет!

## 118. Экологичный питомник

### Что вам нужно

- Лейка
- Палочка
- Пинцет

### Найдите дома:

- Лоток для яиц из переработанного картона
- Яичные скорлупки
- Семена
- Почва

### Что нужно сделать

- С помощью палочки засыпьте землей каждое углубление в лотке для яиц. Если хотите, можете положить землю в яичную скорлупу, как в предыдущем эксперименте.
- Посадите несколько семян в каждую лунку с помощью пинцета и полейте водой из лейки.
- Выберите защищенное место и держите почву влажной до тех пор, пока саженцы не начнут прорастать.



Вы создали идеальную **рассадную грядку**, то есть небольшой питомник, где семена могут спокойно прорасти и медленно превратиться в молодые растения. Когда появятся ростки, убедитесь, что они получают достаточно света.

## 119. От питомника до грядки

### Что вам нужно

- Рассадная грядка, которую вы подготовили в предыдущем эксперименте, с уже проросшими растениями
- Уголок огорода или сада и разрешение выращивать свои собственные растения. В качестве альтернативы вы можете использовать большой горшок, наполненный почвой.

### Найдите дома

- Лейка
- Садовая лопата

### Что вам нужно сделать

- Используйте лопату, чтобы выкопать в земле ямку, достаточно большую для вашей рассадной грядки.
- Засыпьте лунку землей, очень осторожно, стараясь не посадить грядку слишком глубоко.
- Регулярно поливайте, но всегда в умеренных количествах



 Вы смогли пересадить свою рассаду в виде "блока", потому что лоток для яиц изготовлен из **биоразлагаемого** материала. Почва будет медленно поглощать его, без риска загрязнения.



**ИДЕЯ!** Измельченная яичная скорлупа в почве является идеальным стимулятором для выращивания рассады, так как она богата **КАЛЬЦИЕМ**, очень питательной минеральной солью, которая способствует здоровому развитию растений.



## 120. Фотосинтез хлорофилла

### Что вам нужно

- Чаша
- Карбонат натрия
- Лопатка

### Найдите улице

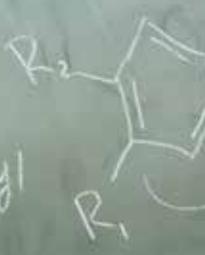
- Зеленый лист
- Камень

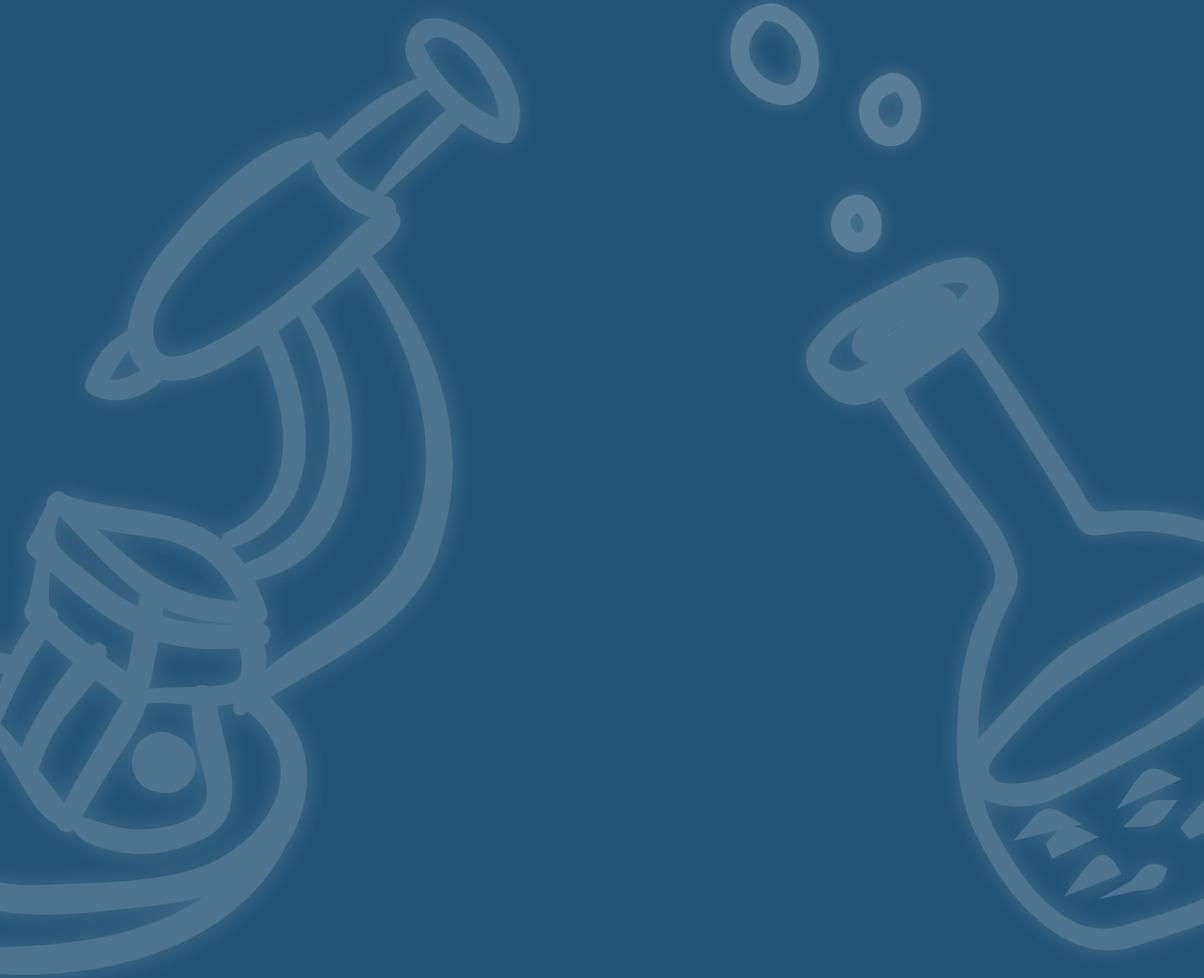
### Что вам нужно сделать

- Наполните чашу водой и растворите две щепотки соды, отмерив на кончике лопатки.
- Положите лист на дно, прижав камнем, и выставьте его на солнечный свет.
- Подождите не менее получаса (если солнечный свет не слишком яркий, возможно, вам придется подождать немного дольше).



 Следите за чашей. Через некоторое время вы должны заметить, что на листе появляется несколько пузырьков. Они содержат кислород! Подвергая листья воздействию солнечного света и обеспечивая их водой, минеральными солями (карбонатом натрия) и углекислым газом (присутствующими в атмосфере), мы объединили все факторы, необходимые для **начала фотосинтеза** хлорофилла. Это жизненно важный процесс, благодаря которому растения получают свое истинное питание: **сок, богатый глюкозой**. Но на этом дело не заканчивается! Фотосинтез также производит "отходы", используемые для нашей жизнедеятельности: кислород, которым мы дышим. Обычно мы его не видим, потому что это прозрачный газ, но под водой все меняется: вы можете видеть его пузырьки!





**EAC**

**Apt R89338** ©Liscianigiocchi S.p.A., Via Ruscitti 16, Zona Industriale S. Atto, 64100 Teramo, ITALY