СВЕТ И ЗВУК

Что такое СВЕТ?

Свет — это вид энергии, который ты можешь увидеть и который необходим для существования всего живого. Свет нам нужен, чтобы выращивать пищу и видеть все, что нас окружает. В прошлом люди использовали факелы, свечи или масло для освещения. Теперь мы производим свет при помощи электричества или газа.

Как двигается свет?

Свет перемещается прямыми линиями, которые называются лучами. Световые лучи изменяют направление, если они отражаются от предмета или вещества или же проходят сквозь него, но они всегда остаются прямыми.

Рефракция

Если соломинку поставить в стакан с водой, она покажется сломанной. Это происходит потому, что световые лучи, проходя через воду, искривляются. Такое искривление лучей называется рефракцией.

Рыба-удильщик

Горячий свет

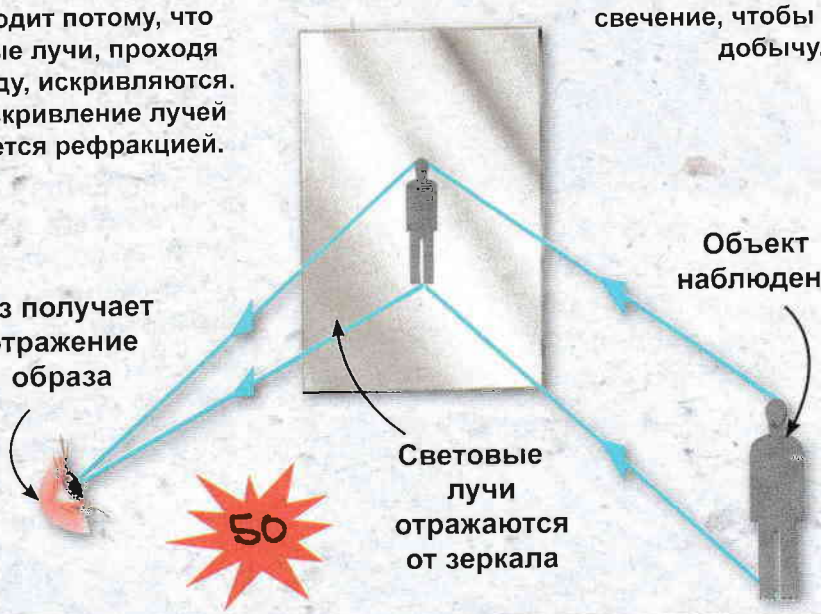
Чаще всего свет испускают очень горячие объекты, например огонь. Вместе со светом они выделяют и тепло. Солнце — наш главный источник света и тепла.

Холодный свет

Некоторые животные производят свет, не выделяя тепла. Например, светляки — насекомые, которые могут заставить светиться часть своего тела. Около 1500 глубоководных рыб также умеют испускать свечение, чтобы привлечь добычу.

Отражение

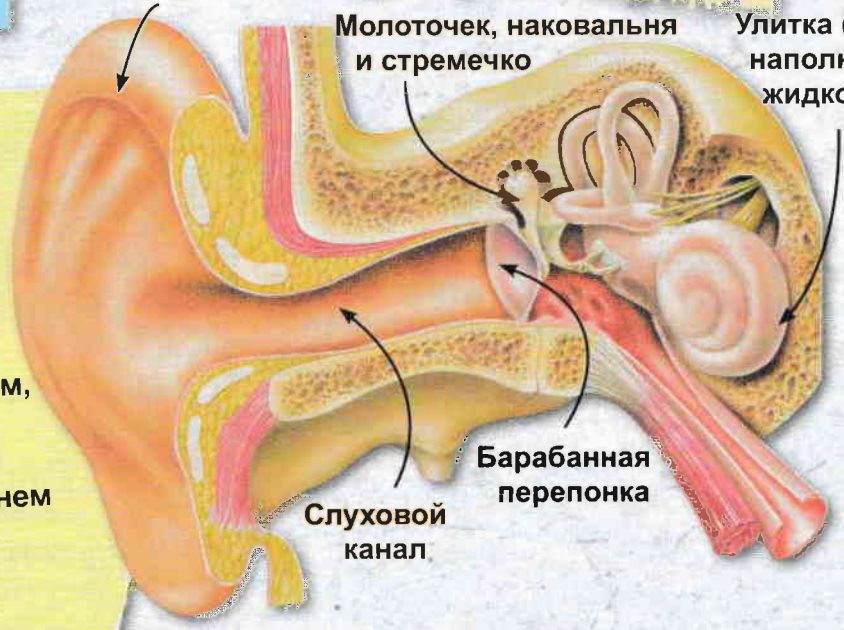
Когда лучи соприкасаются с гладкой поверхностью, как у зеркала, они отражаются от поверхности. Если луч попадает на зеркало под углом, то он и отражается под таким же углом.



Что такое ЗВУК?

Большинство звуков, которые ты слышишь, на самом деле являются движениями воздуха. Каждый звук происходит от колебаний чего-либо. Эти колебания заставляют вибрировать воздух, а вибрации воздуха доносят звук до наших ушей. Колебания, разносящие звуки по воздуху, называются звуковыми волнами.

Внутри уха



Как мы слышим звуки?

Ушная раковина направляет звуковые волны в ухо. Звуки проходят через трубочку, называемую слуховым каналом, к барабанной перепонке. Звуки заставляют барабанную перепонку и молоточек в среднем ухе колебаться. Молоточек, наковальня и стремечко усиливают эти колебания и проводят звуки к улитке, где нервные клетки преобразуют колебания в сообщения, которые отправляются в мозг. А уже мозг распознает, что именно мы слышим.

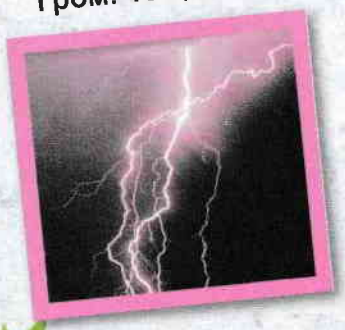
Как измеряется звук

Громкость звука измеряется в децибелах (дБ). Тихий звук, например шепот, — это около 20 дБ. Громкий, такой, какой бывает при взлете самолета, — 120 дБ.

Шелест листьев: 10 дБ

Разговор: 40 дБ

Гром: 100 дБ



Взрыв атомной бомбы: 210 дБ

Игра ТЕНЕЙ

Тени появляются, когда на пути света возникает препятствие. Попробуй провести этот эксперимент, и ты научишься делать тени большие и маленькие, четкие и расплывчатые.

15 мин | Помощь не требуется | Легко

Тебе понадобится:

- темная комната
- стена
- фонарик или лампа

Подготовка:

Погаси свет в комнате и задерни шторы так, чтобы стало как можно темнее. Включи фонарик и направь луч света на стену. Держи фонарик в руке или установи его на ровной поверхности.

1а

Подними вверх указательный палец и держи его примерно в 5 см от фонарика в луче света.

1б

Отодвинь руку от фонарика к стене еще на 5 см.

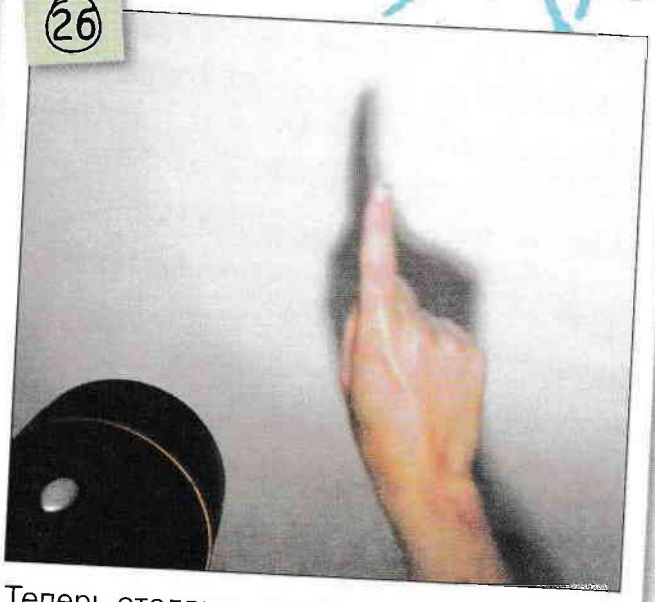
В Как выглядит тень от твоей руки?

О Она большая и размытая. Твоя рука находится близко к источнику света, поэтому она блокирует широкий участок светового потока, создавая таким образом большую тень.

2а

Отодвинь руку на 20 см от фонарика.

2б



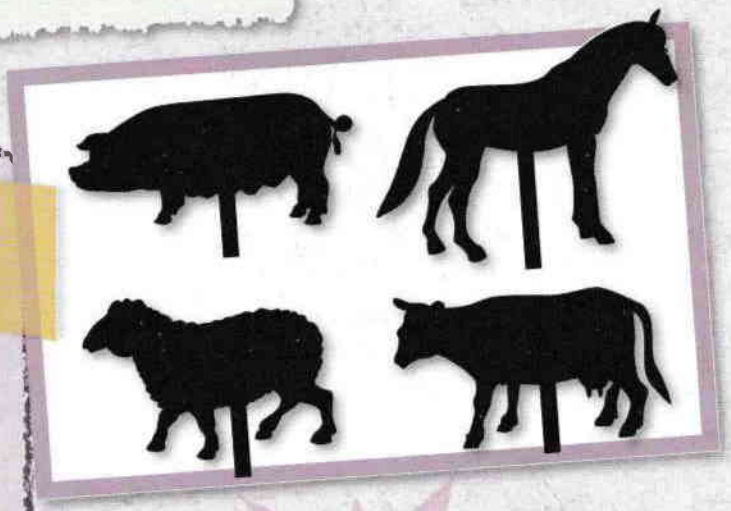
Теперь отодвинь руку как можно дальше от фонарика и как можно ближе к стене (но не касайся стены).

В Как изменяется тень?

О Она становится меньше и более четкой. Чем дальше от источника света находится рука, тем меньше светового потока она загораживает и тем меньше и четче становится тень.

Еще попробуй...

Устрой театр теней. Вырежи из картона фигурки животных и приклей их к соломинке или короткой палочке. Помести их перед фонариком так же, как ты это делал в эксперименте с рукой. Можно устроить спектакль «Веселая ферма»!



Луч СВЕТА

Когда ты включаешь фонарик, он испускает лучи света. Этот эксперимент наглядно показывает, что свет перемещается только по прямой.

30 мин

Помощь не требуется

Довольно трудно

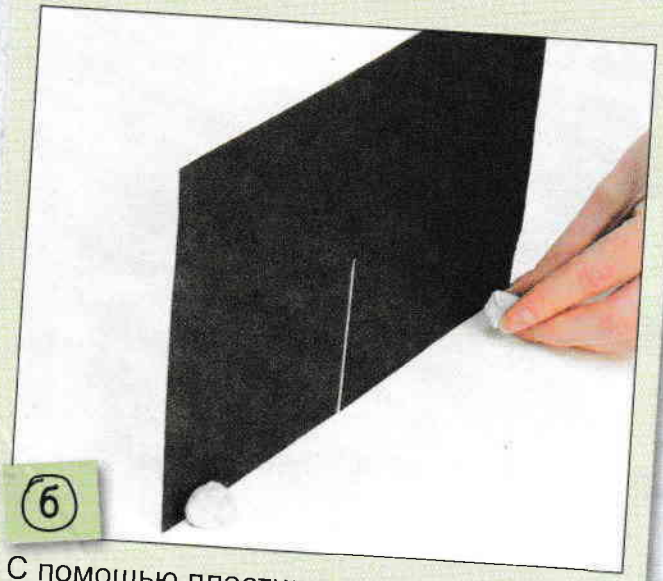
Тебе понадобится:

- рабочая поверхность
- тонкий лист картона формата А4 (любого цвета)
- ножницы
- пластилин
- фонарик
- маленькое зеркало

Подготовка:

а

Аккуратно разрежь лист картона А4 пополам. Сложи две половинки вместе и сделай в них с длинной стороны надрез длиной 5 см.



б

С помощью пластилина установи листы картона вертикально на рабочей поверхности.

в

Установи на рабочей поверхности второй лист картона параллельно первому на расстоянии 15 см от него. Надрезы в обоих листах картона должны быть расположены друг напротив друга.

1

Подвигай фонарик, чтобы луч света прошел через оба надреза

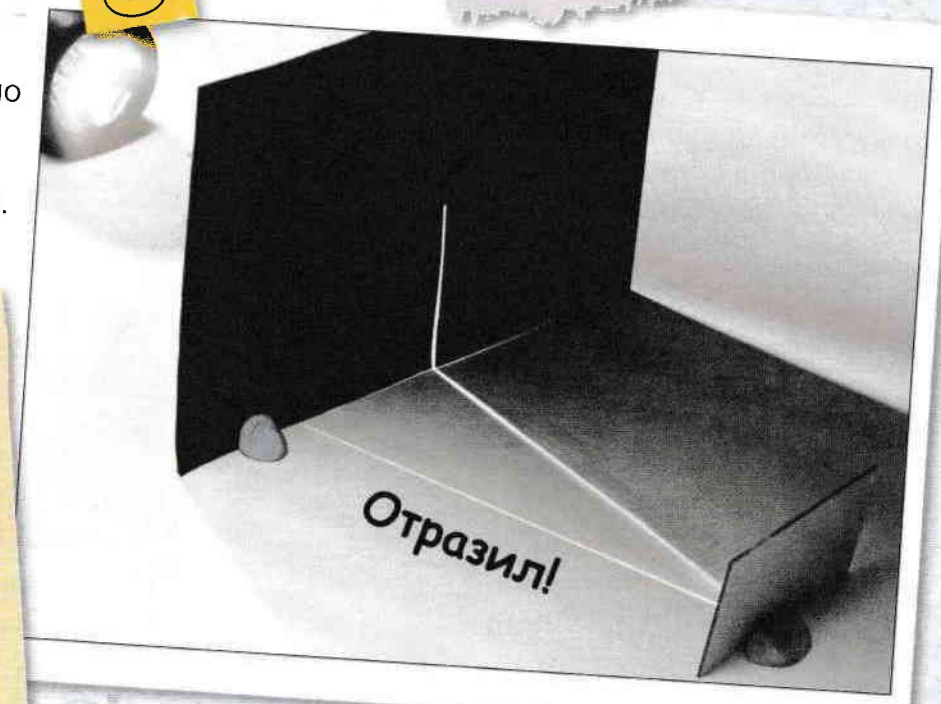
Выключи свет или задерни шторы так, чтобы в комнате стало темно. Теперь направь свет фонарика через один из надрезов, удерживая фонарик на расстоянии примерно 10 см от листа картона.

В Что делает свет?

О Свет только тогда сможет пройти через обе картонки, когда фонарик и оба надреза выстроены в прямую линию по отношению друг к другу. Когда луч фонарика и прорези не совмещены, свет не может пройти через второй надрез. Это доказывает, что свет двигается только по прямой.

2

Замени один кусок картона зеркалом. С помощью пластилина установи зеркало так, чтобы его отражающая сторона была повернута к оставшемуся куску картона. Посвети фонариком через надрез прямо на зеркало.



В Остановится ли поток света?

О Нет, зеркало отражает световые лучи. Световой луч, попадая на зеркало, отскакивает обратно. Когда ты смещаешь фонарик, ты видишь, что луч всегда отскакивает от зеркала под тем же углом, под которым он падает на него.

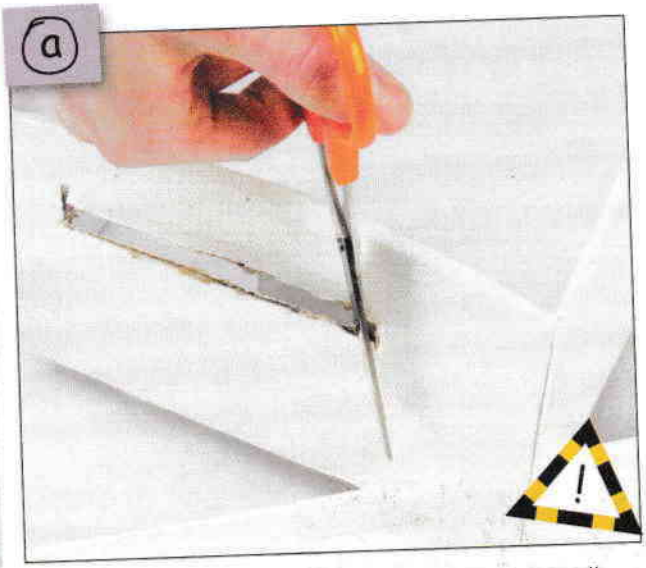
Сквозь ЛИНЗУ

В фотоаппарате стеклянная или пластиковая линза преломляет световые лучи, чтобы построить изображение, которое камера может зафиксировать. Попробуй построить камеру, которая сделает картинку при помощи всего лишь одного отверстия.

Тебе понадобится:

- рабочая поверхность
- коробка от обуви с крышкой
- ножницы
- скотч
- калька
- фонарик
- цветной картон
- булавка

а



Аккуратно проделай отверстие длиной 8 см и шириной 5 см в центре одной из сторон коробки.

б

Отрежь кусок кальки размером 10 x 7 см. Приклей ее поверх отверстия, вырезанного в коробке, убедившись, что она не смята.

Осторожно проткни булавкой стенку коробки в месте, противоположном первому отверстию. У тебя должна получиться маленькая, круглая дырочка.

Выключи свет и закрой шторы, чтобы в комнате стало как можно темнее. Поднеси коробку к глазам так, чтобы луч фонарика попадал в маленькое отверстие в стенке коробки, а перед твоим лицом оказалась та сторона, где большое отверстие заклеено калькой. Фонарик должен светить прямо на коробку. Если картинка получается слишком тусклой, попробуй накинуть на коробку и голову какую-нибудь ткань.

Вырежи треугольник из цветного картона и прикрепи его скотчем прямо к фонарику. Включи фонарик и закрепи его на рабочей поверхности.

В Что ты видишь?

О Перевернутый треугольник! Лучи света, расходясь из фонарика, проходят через отверстие в коробке и попадают на экран из кальки. Лучи света двигаются только по прямой, поэтому те лучи, которые проходили мимо верхнего угла треугольника, проскочив через дырочку, попадают на нижнюю часть экрана, а лучи, проходящие под нижней частью треугольника, попадают на верхнюю часть экрана.

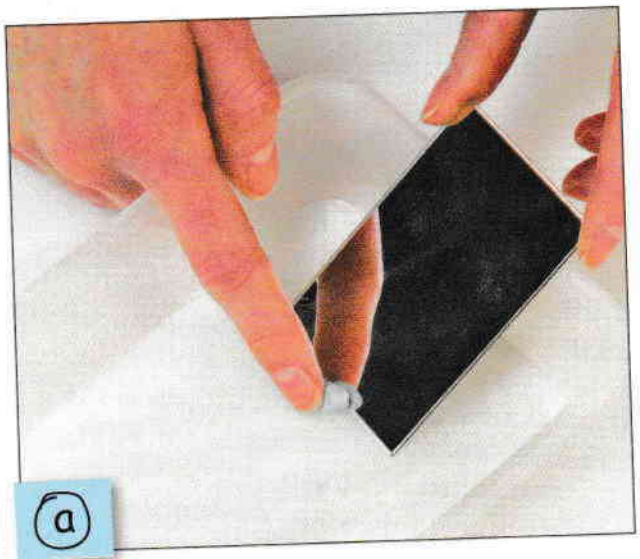
ВСЕ ЦВЕТА радуги

30 мин | Требуется помощь | Довольно трудно

Радуга появляется на небе, когда солнечный свет разделяется на составляющие его цвета. У тебя есть возможность самому получить все цвета радуги.

Тебе понадобится:

- рабочая поверхность
- темная комната
- небольшой пластиковый контейнер
- вода
- кувшин
- маленькое зеркало
- пластилин
- белый картон
- фонарик



а

Установи зеркало с одной стороны контейнера под углом в 45 градусов отражающей частью вверх. Закрепи зеркало пластилином.

в

Установи лист белого картона на противоположной от зеркала стороне контейнера.

б

Налей в контейнер воды до середины.

г

Сделай так, чтобы в комнате стало как можно темнее: выключи свет и задерни шторы, не давая ни одному лучу света попасть внутрь.

Цвета радуги

Д Держи фонарик на расстоянии 10 см от зеркала и включи его. Направь луч света на подводную часть зеркала. Меняй угол наклона фонарика до тех пор, пока не увидишь цветные отблески на картоне. Что ты видишь?

Еще попробуй...

В солнечный день встань спиной к солнцу и разбрызгивай воду в воздухе прямо перед собой — например, с помощью лейки или садового шланга. Солнечный свет, проходя сквозь мельчайшие частицы воды в воздухе, разделится на разные цвета, образуя радугу.

В Почему ты видишь радугу?

О Свет от фонарика кажется белым, хотя состоит из большого количества разных цветов, перемешанных друг с другом. Лучи света из фонарика, проходя через воду, отражаются зеркалом, снова проходят через воду и попадают на картон. Когда лучи проходят через воду, они искривляются, причем лучи разного цвета искривляются по-разному, так что ты можешь их увидеть отдельно друг от друга. Эти цвета называются цветами спектра.

МЕНЯЕМ цвета

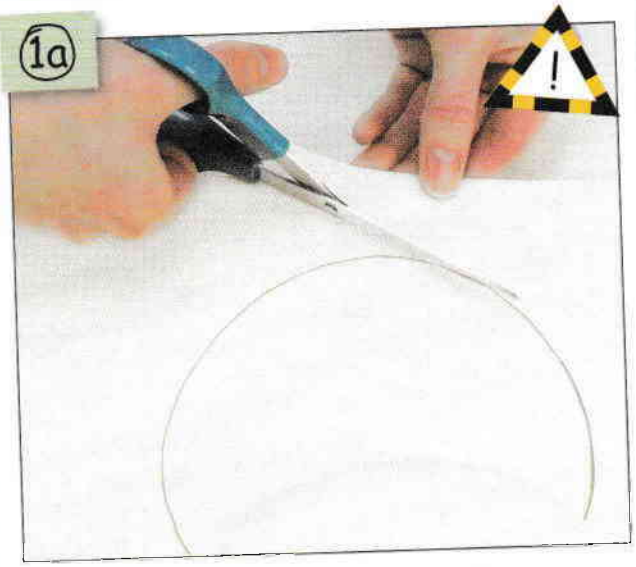
При помощи этих экспериментов ты сможешь понять, как твои глаза смешивают цвета и как фильтры их блокируют.

30 мин | Помощь не требуется | Довольно трудно

Тебе понадобится:

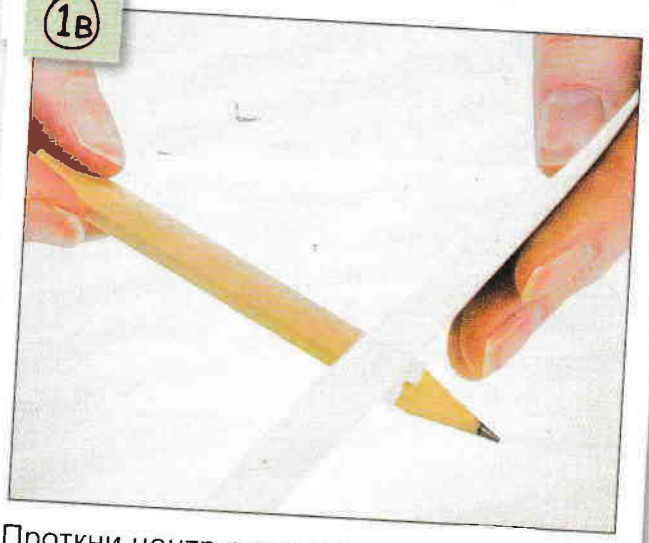
- рабочая поверхность
- белый картон
- небольшая тарелка
- короткий каранадаш
- ножницы
- вода
- пурпурный, голубой и желтый карандаши
- 3 чистые банки
- красный, зеленый и синий пищевые красители

1а



Поставь тарелку на картон и обведи ее карандашом, чтобы получился круг. Осторожно вырежи круг из картона.

1в



Проткни центр раскрашенного круга острым коротким карандашом. Поставь карандаш острием на твердую поверхность и затем раскрути его как волчок.

1б

Раздели круг на три равные части и раскрась эти части в пурпурный, голубой и желтый цвета.

В **Какой цвет ты видишь?**

О **Когда ты раскручиваешь волчок, в твоих глазах цвета смешиваются, и получается серый или белый. Смешивая голубую, пурпурную и желтую краски в различных пропорциях, ты можешь получить любой цвет. Эти особенные цвета называются основными цветами пигмента.**

2а

Наполни три банки водой. Добавь несколько капель пищевого красителя в каждую банку (в одну — красного, в другую — синего и в последнюю банку — зеленого).

В Какие два цвета блокируют свет?

О Любые два сочетания красного, зеленого и синего. Это основные цвета света. Банки — это фильтры. Каждая из них пропускает через себя только один цвет света (например, красная банка пропускает только красный свет и блокирует зеленый и синий). Когда банки стоят одна перед другой, цвет, проходя через первую банку, блокируется второй (так зеленый свет, проходя через зеленую банку, блокируется стоящей перед ней красной).

2б

Установи банки так, чтобы позади них было окно, лампа или другой источник света. Поставь зеленую банку перед двумя другими. Посмотри сквозь нее. Что ты видишь? Затем поменяй банки местами, выставив вперед сначала красную банку, затем синюю.

ЖИВЫЕ страницы

Попробуй сделать оптическую игрушку, которая показывает, как телевизор или кино обманывают наше зрение.

Тебе понадобится:

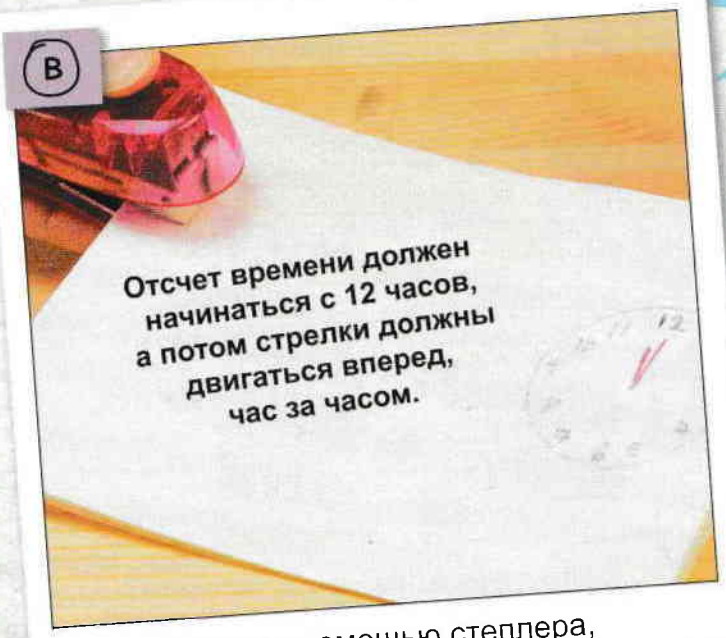
- рабочая поверхность
- 12 или больше маленьких листков тонкой белой бумаги 10 x 8 см
- степлер
- цветные фломастеры или карандаши

а

Нарисуй часовой циферблат на каждом листке бумаги. Постарайся расположить рисунок на каждом листе в одном и том же месте.

б

На каждом листке бумаги нарисуй стрелки так, чтобы часы показывали время на час позже, чем на предыдущем: 12 часов, 1 час, 2 часа, 3 часа и так далее.



Скрепи листки с помощью степлера, убедившись, что они сложены в правильном порядке.

Еще попробуй...

Попробуй нарисовать более сложные картинки, используя при этом более 12 страниц.

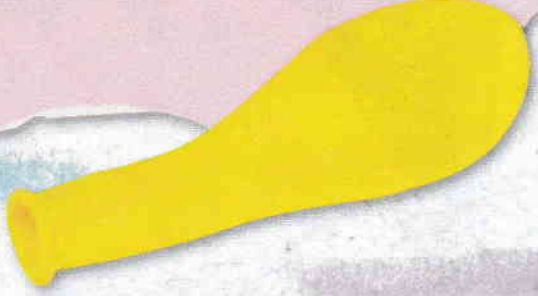
Теперь перелистай листы от начала до конца, наблюдая за изменениями на часах.

В Почему картинка начала двигаться?

О Картинки на страницах проходят перед нашим взглядом, сменяя друг друга за доли секунды. Твой мозг запоминает каждый образ на короткое время, так что у тебя складывается ощущение, что часовые стрелки двигаются. Работа телевидения и кино построена по тому же принципу — на экране показывается быстрая смена последовательности картинок.

УВИДЕТЬ звук

Конечно, невозможно увидеть звук, когда он распространяется по воздуху. Но этот эксперимент даст тебе возможность увидеть вибрации, которые и есть звуки.

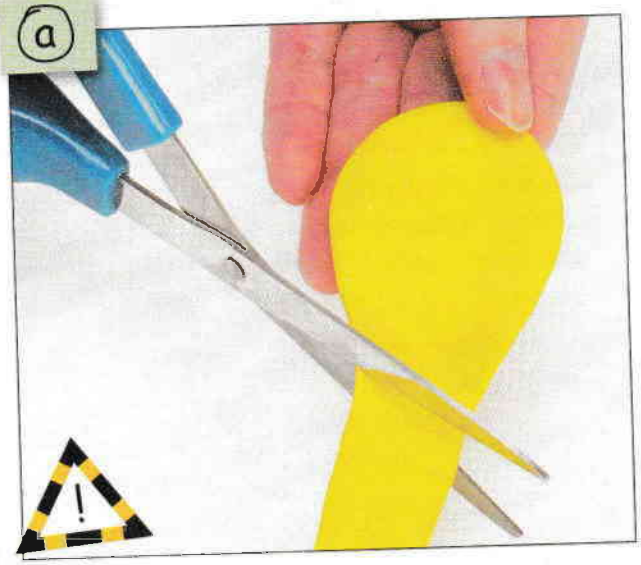


15 мин | **Помощь не требуется** | **Легко**

Тебе понадобится:

- рабочая поверхность
- шарик
- ножницы
- стакан или банка с маленьким горлышком
- скотч
- сахар или соль

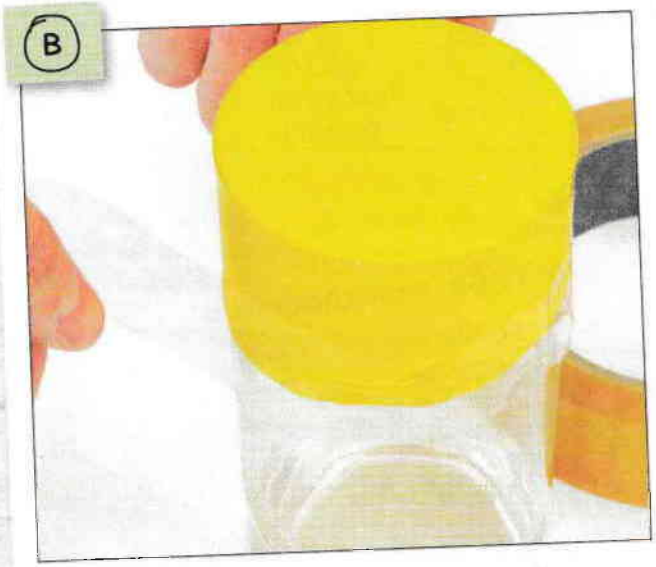
а



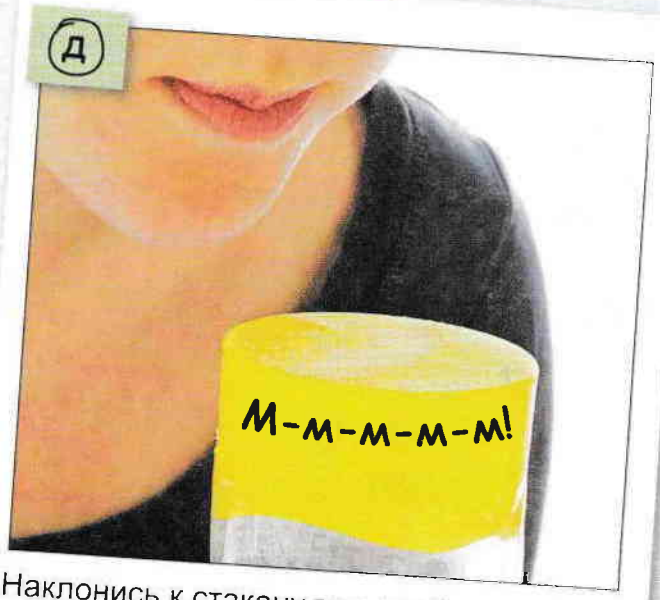
Осторожно отрежь и выбрось горлышко шарика.

б

Накрой шариком верх стакана. Натяни его, как тугую кожу на барабане.



Скотчем приклей шарик к стакану, чтобы его края не двигались.



Наклонись к стакану так, чтобы он находился на расстоянии 10 см от лица, и громко скажи: «М-м-м-м-м!» Также попробуй произнести это низким голосом и высоким голосом.

Поставь стакан на стол и насыпь несколько песчинок соли или сахара на шарик.

В Будут ли песчинки двигаться?

О Да! Звук состоит из звуковых волн — вибраций, которые проходят по воздуху. Вибрации распространяются от источника звука в воздухе во всех направлениях. Когда вибрации в воздухе сталкиваются с каким-то препятствием, они заставляют вибрировать и его тоже. Когда звуковые волны из нашего рта достигают натянутого шарика, они заставляют его вибрировать. Это можно заметить по тому, как подпрыгивают крупинки сахара или соли.

СВЕТ обгоняет звук

Ты слышишь звуки, как только они произносятся. Это происходит потому, что звук распространяется очень быстро. Докажи это опытным путем.

15 мин

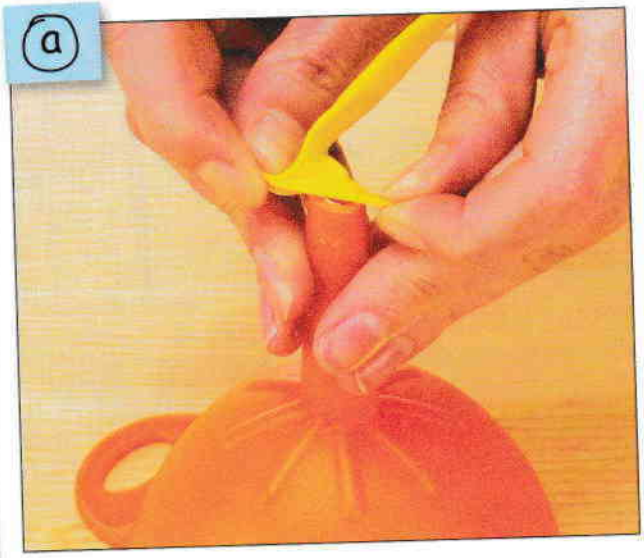
Требуется помощь

Легко

Тебе понадобится:

- большое открытое пространство
- шарик
- мука
- воронка
- чайная ложка
- булавка
- помощник

а



Натяни горлышко шарика на воронку.

б

Всыпь несколько ложек муки в шарик с помощью воронки.

в

Аккуратно вытащи воронку из шарика, надуй его и завяжи горлышко, чтобы воздух и мука не могли выйти наружу. Не вдыхай, когда будешь надувать шарик, иначе вся мука окажется у тебя во рту.

Г

Выйди на большое открытое пространство. Пусть твой помощник возьмет шарик и булавку. Отойди от него на сто шагов.

Д

Попроси помощника держать шарик подальше от себя. Смотри на шарик и дай сигнал помощнику, чтобы он проткнул его. Смотри и слушай очень внимательно — ты должен услышать, как шарик лопается, и увидеть, как разлетается мука.

В **Что происходит раньше — ты слышишь хлопок лопающегся щарика или видишь мучной взрыв?**

О **Ты должен увидеть, как шарик взрывается, до того, как услышишь сам звук взрыва. Это доказывает, что свет движется быстрее, чем звук. На самом деле разница в их скорости огромна. Свет путешествует со скоростью 300 000 000 метров в секунду — это так быстро, что ты видишь взрыв шарика в то самое мгновение, когда это происходит. Звук перемещается со скоростью 340 метров в секунду. Ему потребовалось полсекунды, чтобы преодолеть твои сто шагов.**

Ба-бах!!!

МУЗЫКАЛЬНАЯ шкатулка

Гитара и скрипка — струнные инструменты. С помощью этого эксперимента мы сможем разобраться, как струны производят звуки.

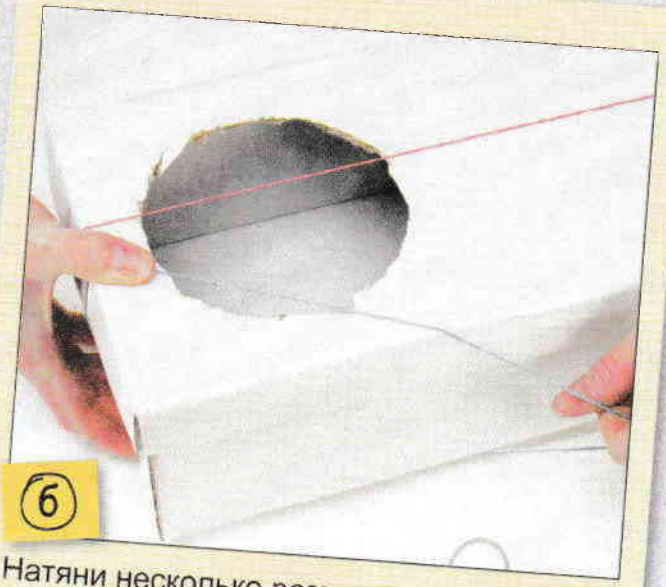
Тебе понадобится:

- рабочая поверхность
- коробка из-под обуви с крышкой
- ножницы
- большие резинки
- толстая ручка
- 2 карандаша или ручки одинаковой толщины

Подготовка:

а

Вырежи круглое отверстие диаметром 15 см ближе к одному концу крышки коробки. Накрой коробку крышкой.



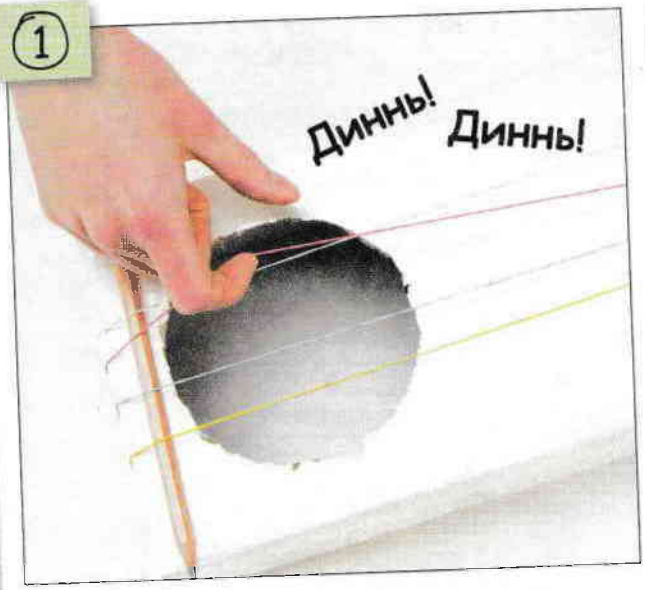
б

Натяни несколько резинок на коробку по всей длине, так, чтобы они проходили через центр отверстия в крышке.

в

Подложи карандаши под резинки с каждой стороны коробки. Карандаши должны приподнимать резинки прямо над отверстием в крышке.

1



Подергай за струны-резинки, чтобы добиться звука. Перебирай их с усилием, чтобы звук был громче, и чуть нежнее, чтобы звук был тише.

В Ты можешь получить звук?

О Да, потому что резинки действуют как струны на гитаре. Когда ты их перебираешь, они начинают вибрировать. Это заставляет вибрировать воздух вокруг струн, и ты воспринимаешь эти вибрации как звуки. Чем сильнее ты пощипываешь струны, тем сильнее получаются вибрации. Более сильные вибрации дают более сильные звуковые волны, которые звучат громче. Коробка помогает сделать звук громче, так как звук, попадая в коробку, отражается от ее стенок и выходит наружу усиленным.

2а

Положи более толстую, чем карандаши, ручку под резинки ближе к отверстию. Снова подергай струны.

2б

Попробуй сместить ручку вперед и назад, чтобы получить разные ноты.

В Становится ли звук выше?

О Да, потому что ручка изменяет длину резинки, которая может вибрировать. Чем струна короче, тем быстрее она вибрирует, тем выше нота, которую она производит.

НАДУЙ немного музыки

Кларнет, труба и флейта — это инструменты, в которые нужно дуть, чтобы получить звуки. Этот эксперимент поможет тебе понять, как работают духовые инструменты.

15 мин

Помощь не требуется

Легко

Тебе понадобится:

- рабочая поверхность
- кусок картона 10 х 10 см
- двусторонний скотч
- 20 соломинок для коктейля
- ножницы

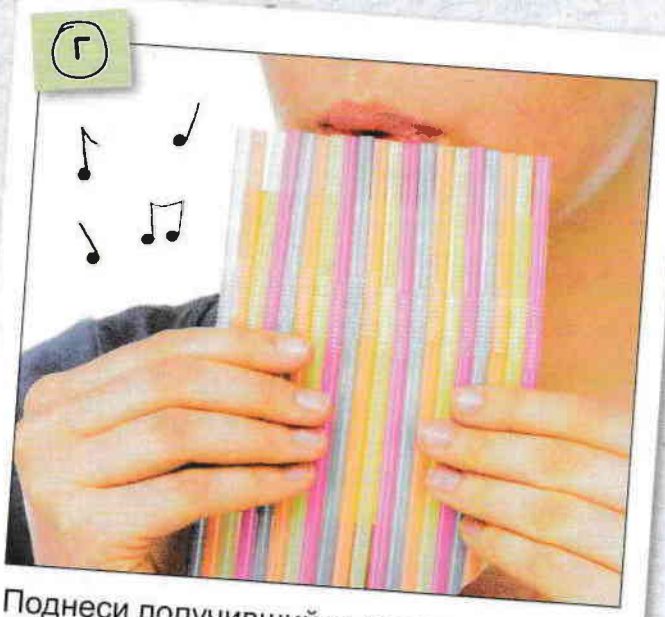
а

Приклей две полоски двустороннего скотча поперек куска картона с противоположных сторон.

б

Прижми соломинки рядом друг с другом к скотчу. Концы соломинок должны быть выровнены за краями картона.

Отрежь основания соломинок по диагонали. Отрезай их так, чтобы первая соломинка была длиной 10 см, а последняя осталась целой.



Поднеси получившийся инструмент к губам. Подуй в соломинки, чтобы произвести звук.

В Какие звуки у тебя получаются?

О Короткие соломинки дают более высокие звуки, чем длинные. Соломинки работают, как трубы. Когда дуешь через верхние части, движущийся воздух создает вибрации которые проходят вверх и вниз сквозь соломинку. Короткие соломинки производят более высокие ноты, потому что скорость вибраций зависит от длины трубы — чем труба короче, тем быстрее вибрации.

Еще попробуй...

Наполни стеклянные бутылки различным количеством воды. Дуй поверх горлышек бутылок и прислушивайся к тому, какие звуки они издают.