

ВНИМАНИЕ: ДЕТУ!



**Занимательные
опыты и 
эксперименты**

УДК 087.5:50
ББК 20я92
3-28

Все права защищены.

Никакая часть данной книги не может переиздаваться или распространяться в любой форме и любыми средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование, звукозапись, любые запоминающие устройства и системы поиска информации, без письменного разрешения правообладателя.

Авторы:

Ф. Ола, Ж.-П. Дюпре, А.-М. Жибер, П. Леба, Дж. Лебьом

Перевод с французского *Д. А. Овчинниковой*

Серийное оформление *А. М. Драгового*

Занимательные опыты и эксперименты / [Ф. Ола и др.]. — М.: 3-28 Айрис-пресс, 2007. — 128 с.: ил. — (Внимание: дети!).

ISBN 978-5-8112-2368-8 (Рус.)

ISBN 2-09-277064-0 (Фр.)

В книге в доступной и популярной форме рассказывается об основных законах физики и химии, а также явлениях из области ботаники и биологии. С помощью простых опытов ребенок поймет, как образуются облака и появляется ржавчина, как работают наше сердце и легкие, почему мыльные пузыри круглые, а иголка держится на поверхности воды. Дети смогут сами сконструировать солнечную печь, парашют, перископ, водяные и солнечные часы и даже комету. Описание каждого явления и эксперимента проиллюстрировано цветными рисунками.

Книга будет интересна детям от 9 до 14 лет.

ББК 20я92
УДК 087.5:50

© Editions Nathan (Paris — France), 1995

© Nathan / VUEF (Paris — France), 2001
Иллюстрации: bg, En haut et en bas, lithographie, 1947, © 1995 M.C. Escher / Cordon Art — Baarn — Holland. All rights reserved. Bd. dessins originaux de M. Penrose, DR.
Pinsharp 3D graphics.

© Издание на русском языке, оформление, Айрис-пресс, 2005

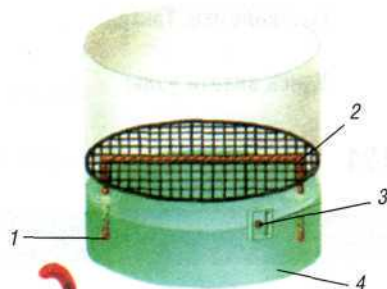
ISBN 978-5-8112-2368-8 (Рус.)
ISBN 2-09-277064-0 (Фр.)

Куда течет вода?

Обычно вода всегда течет вниз, но она умеет и подниматься. Именно это и происходит в тонких капиллярах растений.

В этом горшке всегда есть вода

В этом цветочном горшке всегда есть вода. Вода поднимается и смачивает ткань, а вместе с ней и землю, в которой находится растение. Корни всасывают воду, и она по капиллярам проникает в растение.



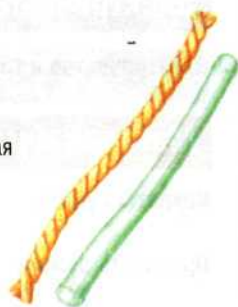
1. веревочный хвостик
2. решетка
3. контрольный уровень
4. запас воды



Самополивающееся растение

Тебе понадобится:

- хлопковая ткань или хлопковый шнурок
- бутылка, наполненная водой
- растение



1 Сделай веревку, сплетая кусочки ткани или используя хлопковый шнурок.



2 Помести один конец веревки в бутылку, а другой – в землю, где находится растение.

Полезные советы

Поставь бутылку выше, чем растение. Ты можешь усовершенствовать процесс, пропустив веревку через пластиковую трубку, чтобы избежать испарения.

Разноцветные растения

Тебе понадобится:

- 2 баночки из-под йогурта
- вода
- чернила или пищевой краситель
- цветы (гвоздики, нарциссы) или растения (веточки сельдерея, петрушки)



1 Налей воду и чернила в баночку. Окуни стебель растения в баночку и подожди. Через 12 часов результат будет потрясающим.



2 Ты можешь окрасить свое растение в два цвета. Разрежь стебель вдоль на две части и окуни каждую из них в баночки, в которых находится вода разных цветов (например, красного и голубого).

Что происходит?



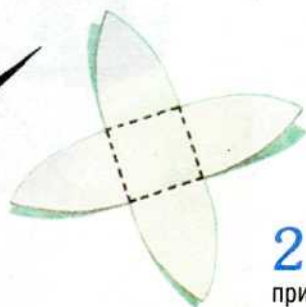
Окрашенная вода поднимается по стеблю благодаря тонким каналам. Вода из разных баночек окрашивает разные части растения. Вот почему половина листиков оказывается голубой, а половина – красной.

Цветы распускаются зимой

Тебе понадобится:

- бумага
- миска с водой

1 Вырежи цветок, как показано на рисунке. Раскрась внутреннюю часть цветка.



2 Согни по стрелкам, закрой цветок, прижав лепестки.

Почему цветок раскрывается?

Вода проникает через поры бумаги. Заполнив дно бумажного цветка, она давит на сгибы и заставляет лепестки открыться.



3 Помести закрытый цветок в миску с водой. Лепестки будут медленно открываться.



Как заставить воду подниматься?

Ты уже знаешь, что вода течет вниз от более высокого места к низкому. А вот такое приспособление, как сифон, может заставить воду изменить направление.

Фонтан

Тебе понадобится:

- 3 стеклянные банки (одна из них с крышкой)
- соломинки
- использованная жевательная резинка
- окрашенная вода

1 Прodelай 2 дырки в крышке и вставь соломинки так, чтобы одна была ниже другой. Зафиксируй их жевательной резинкой.



2 Наполни 2 банки водой наполовину. Затем закрой вторую банку крышкой с соломинками.

3 Помести третью банку ниже, а вторую банку переверни, как показано на рисунке. Вода во второй банке переместилась в верхнюю часть. Сейчас в банке нет воздуха – там вакуум. Он способствует засасыванию воды из первой банки. Твой фонтан заработал!

Полезные советы

Фонтан выглядит еще более зрелищным, если соломинка, выходящая из второй банки, продлена еще одной соломинкой.



Аквариум-сифон

Тебе понадобится:

- пластиковый шланг
- аквариум
- ведро



1 Поставь ведро немного ниже аквариума.

Дуй, чтобы играть!

С помощью маленького фонтанчика можно весело брызгаться с друзьями. Используй банку из предыдущего опыта. Возьми соломинку в рот и дуй... Под давлением воздуха вода выплеснется из другой соломинки и обрызгает человека, стоящего напротив.



Нажми, чтобы опрыскать!

Пульверизатор работает при нажатии на его грушу. Под давлением воздуха жидкость разбрызгивается через шланг.



2 Наполни шланг водой и крепко зажми концы пальцами: сифон готов!



3 Помести один конец шланга в аквариум, а другой – в ведро и разожми пальцы: вода из аквариума будет переливаться в ведро.

Как устроен сифон?

В умывальниках и ваннах вода уходит через сливное отверстие. Далее она попадает в изогнутую трубу – сифон. Из-за изгиба трубы на дне сифона всегда остается вода. Она не пропускает в комнату неприятный запах канализации.

Насосы –

еще один способ подъема воды

функционирование поршневого насоса



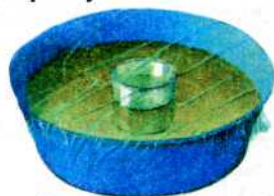
Как очистить воду?

Оказывается, мутную воду со множеством примесей можно снова превратить в чистую и прозрачную.

Солнце за работой

Тебе понадобятся:

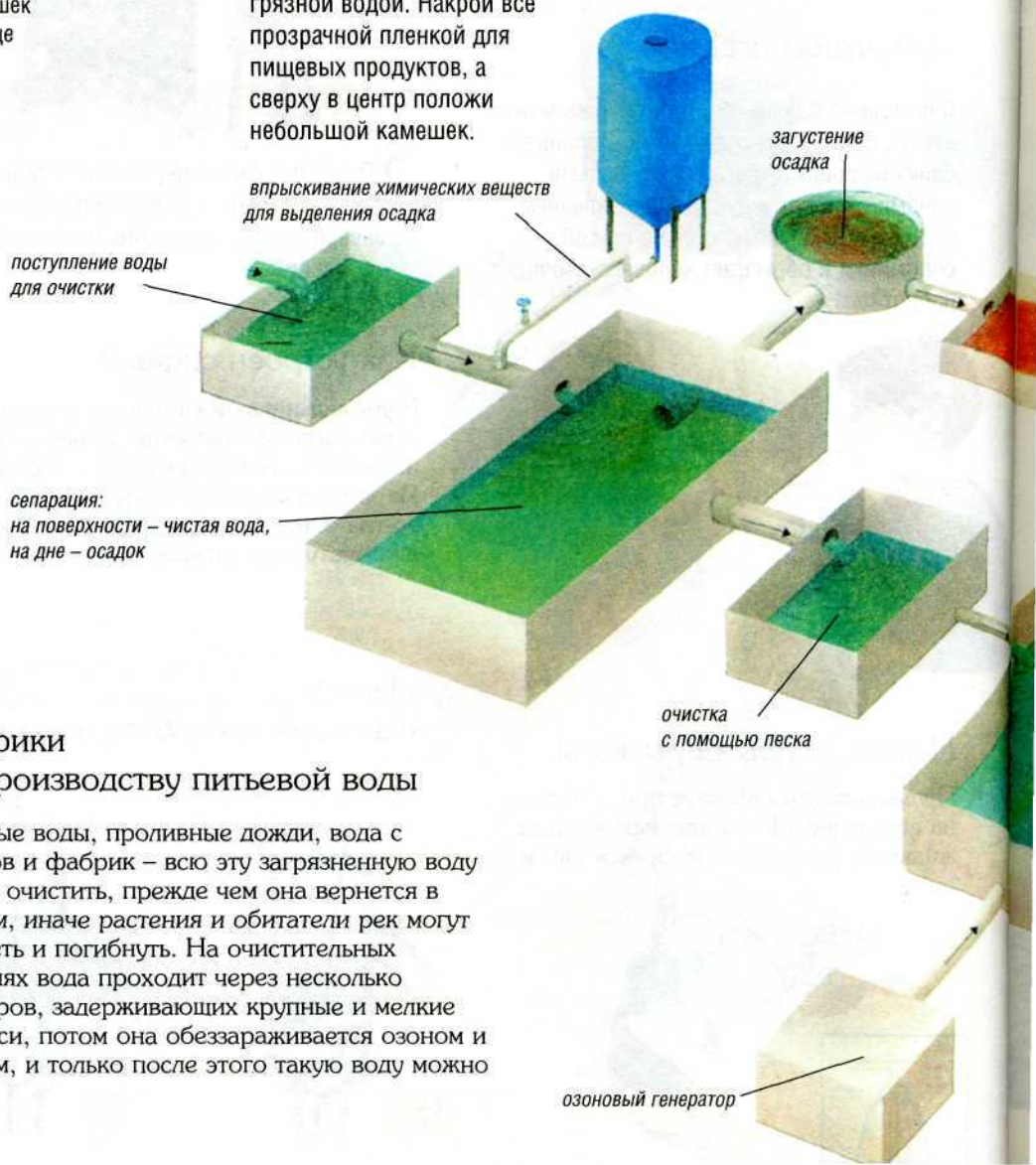
- тазик
- прозрачная пищевая пленка
- грязная вода (мутная)
- стакан
- камешек
- солнце



1 Поставь пустой стакан в середину тазика, до половины наполненного грязной водой. Накрой все прозрачной пленкой для пищевых продуктов, а сверху в центр положи небольшой камешек.



2 Под воздействием солнечного тепла вода будет испаряться и стекать по пленке в стакан.

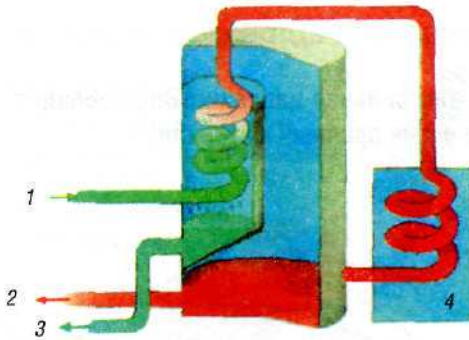


Фабрики

по производству питьевой воды

Сточные воды, проливные дожди, вода с заводов и фабрик – всю эту загрязненную воду нужно очистить, прежде чем она вернется в водоем, иначе растения и обитатели рек могут заболеть и погибнуть. На очистительных станциях вода проходит через несколько фильтров, задерживающих крупные и мелкие примеси, потом она обеззараживается озоном и хлором, и только после этого такую воду можно пить.

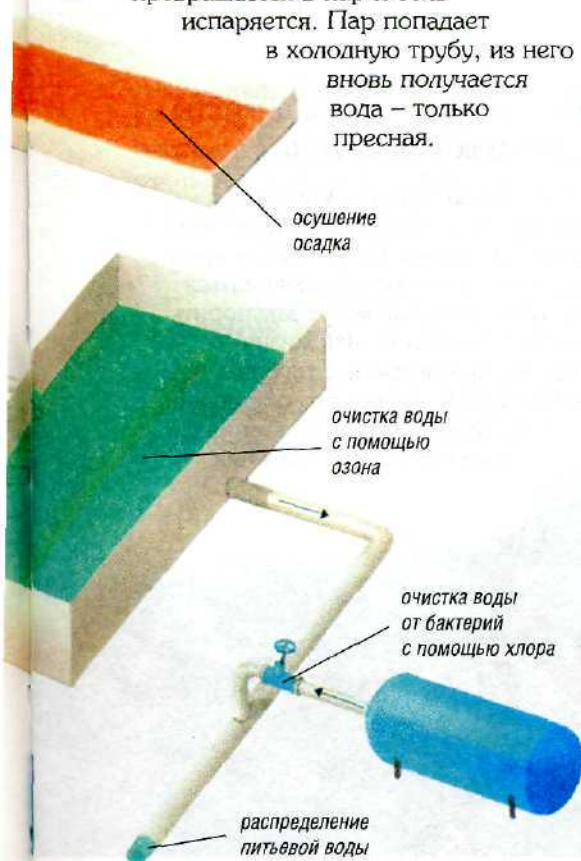
озоновый генератор



1. поступление холодной морской воды
2. концентрированная морская вода
3. выход пресной воды
4. котел

Как сделать воду пресной?

В жарких странах, где питьевая вода – редкость, пресную воду получают из морской. При нагреве морской воды в специальных опреснительных установках вода превращается в пар и соль испаряется. Пар попадает в холодную трубу, из него вновь получается вода – только пресная.



Фильтруем грязную воду

Тебе понадобится:

- 1,5-литровая пластиковая бутылка
- соломинка
- фильтр для кофеварки
- пыль угольная
- древесный уголь
- мелкий песок
- мелкий гравий
- крупный гравий
- вата
- стакан
- грязная вода



1 Вырежи дно пластиковой бутылки, проделай дырку в крышке, чтобы вставить соломинку.



2 Переверни закрытую бутылку и заполни ее следующими слоями: слой ваты, слой крупного гравия, слой мелкого гравия, слой мелкого песка, слой угольной пыли, слой древесного угля, в конце помести фильтр для кофеварки. Лей воду постепенно, чтобы она отфильтровалась.



Давление под водой

Вода имеет вес. Поэтому чем больше глубина, тем сильнее давление. Вода обладает огромной силой. Она может расплющить даже очень прочный материал.

Проводим эксперимент

Тебе понадобится:

- большая пластиковая бутылка
- пластилин
- блюдце
- гвоздь
- вода
- ножницы



1 Отрежь верхнюю часть бутылки и сделай гвоздем на разной высоте 4 дырки. Заткни дырки пластилином.



2 Поставь бутылку на блюдце и наполни ее водой.



3 Вынь пластилин. Сильнее всего струя бьет из нижнего отверстия, так как на глубине самое сильное давление.



Почему аквалангисты всплывают медленно?

Когда аквалангист поднимается с глубины, давление воды вокруг него быстро меняется. Из-за этого в крови человека начинают образовываться пузырьки, которые могут закупорить сосуды. Это опасно для жизни! Поэтому при подъеме с глубины аквалангисты делают это постепенно, с остановками, чтобы не возникали резкие перепады давления.

Подводная лодка пол давлением

Тебе понадобится:

- колпачок от шариковой ручки
- пластиковая бутылка, наполненная водой, и крышка от нее
- зажигалка (или свечка!)
- 1 или 2 скрепки



1

Чтобы сделать дырку в кончике колпачка, попроси кого-нибудь из взрослых нагреть скрепку и проколоть ею колпачок.



2

Соедини 2 скрепки. Они послужат утяжелеителем (балластом).



3

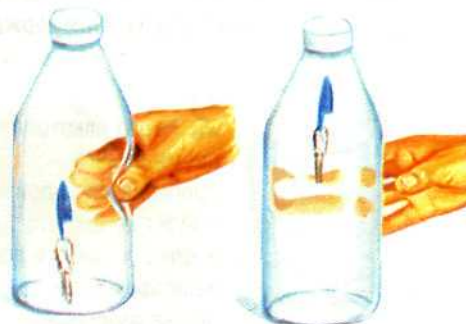
Опусти колпачок в бутылку, наполненную водой. Убедись, что воздух, находящийся под колпачком, заставляет его держаться на поверхности.

Почему подводные лодки очень прочные?



Под водой давление увеличивается. Каждые 10 м погружения на каждый квадратный сантиметр твоего тела давит

дополнительный килограмм. Это тяжело! Исследовательские подводные лодки опускаются на глубину до 6000 м. У них очень прочный корпус, ведь подлодкам приходится выдерживать огромное давление.



4

Закрути крышку. Нажми на одну из сторон бутылки: колпачок погружается. Отпусти, он поднимается. Давление, созданное водой, сжимает пузырек воздуха, который уменьшается в размере, и колпачок опускается на дно.

Давление и глубина

В твоей ванне на глубине 0,5 м и на такой же глубине в реке или озере давление воды одинаковое.



Пленка на поверхности воды

У поверхности, которая отделяет воду от воздуха, есть любопытное свойство: на ней образуется прочная пленка. Если относиться к ней с осторожностью, можно делать удивительные вещи.

Почему металл плавает на поверхности воды?

Тебе понадобится:

- стакан, наполненный водой
- иголка
- скрепка
- папиросная бумага
- моющее средство



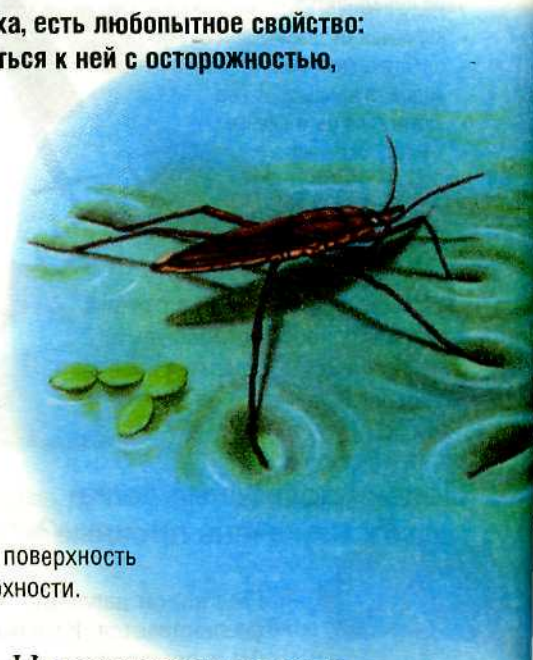
1 Аккуратно положи листик папиросной бумаги на поверхность воды. Сверху положи иголку. Они держатся на поверхности.



2 Через некоторое время бумага пропитается водой и пойдет ко дну. Но иголка останется лежать на поверхности, так как она не разрывает пленку воды (благодаря внешнему давлению).

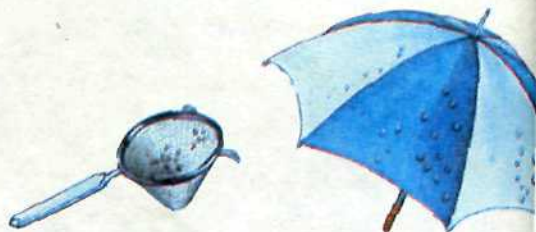


3 Капни несколько капель моющего средства в стакан. Иголка пойдет ко дну. Добавление моющего средства уменьшило прочность пленки на поверхности воды. Ты так же можешь проделать этот опыт со скрепкой.



Непроницаемые сито и зонтик

Обычно сито пропускает воду. Но, если дырочки очень мелкие, сито становится непроницаемым. Чтобы убедиться в этом, достаточно капнуть несколько капель воды на металлическую сетку сита. Давление воды маленькое, и вода не проходит, несмотря на дырочки. Так и наш зонтик не пропускает воду и защищает нас от дождя. Чтобы вода проходила через сито или зонтик, достаточно разрушить пленку воды, нажав на каплю пальцем. И вода протечет!



Когда стакан переполнится?

Тебе понадобится:

- стакан
- монеты



1 Наполни стакан водой до краев.



2 Аккуратно опусти монеты на дно. Обрати внимание на то, что с каждой монетой вода поднимается все выше. Площадь поверхности воды увеличивается. Сколько нужно положить монет, чтобы вода перелилась через край?



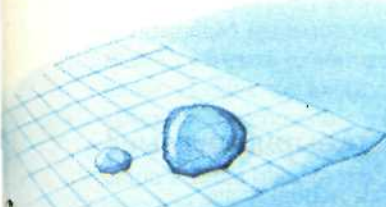
3 Можно повторить эксперимент, добавив в воду каплю моющего средства. Что произойдет?

Ходить по воде? Легко!

Легко? Только для водных пауков, которые называются водомерки. У них на каждой лапке находится волоски, которые позволяют водомерке бежать по глади воды, не проваливаясь.

Как вода смачивает поверхность?

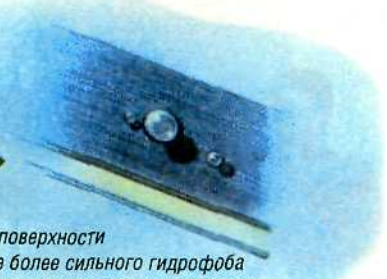
Капля воды ведет себя по-разному в зависимости от материала поверхности.



На бумаге, гидрофильном материале (любящем воду), капля растекается и смачивает ее.



На поверхности гидрофоба (не любящего воду) капля не растекается.



На поверхности еще более сильного гидрофоба (скользящей поверхности ложки) капля остается почти шарообразной. Она не смачивает поверхность.



Удивительные пузыри

Мыльные пузыри, переливающиеся на солнце всеми цветами радуги, парят в воздухе. Эти прозрачные летающие шары обладают удивительными особенностями.

Фабрика пузырей

Тебе понадобится:

- салатница
- стакан моющего средства
- 3 стакана воды
- проволока и пинцет



2 С помощью пинцета согни проволочку и сделай фигуры, как на рисунке слева.



3 Зачерпни мыльную воду и дуй, чтобы получились пузыри.

Гибкая оболочка

Тонкая пленка мыльной воды образуется под воздействием силы поверхностного натяжения, которая связывает молекулы воды между собой. Оболочка пузыря тонкая и гибкая, и поэтому он долго не лопается.

Трюки с пузырями



Внутри большого пузыря можно надуть еще один или соединить при помощи пузыря два сосуда.

Почему мыльные пузыри круглые?

Даже если ты используешь квадратную формочку, мыльные пузыри приобретают круглую форму. Тонкая и гибкая оболочка стремится принять форму шара, в таком виде пузырь прочнее всего.



Полезные советы

Если в мыльную жидкость добавить глицерин (который можно купить в аптеке), пузыри будут более прочными.

Удивительно! Мыльная стена

Тебе понадобится:

- мыльная вода с глицерином
- широкая ванночка
- 5 м бечевки
- 2 гири
- деревянный черенок
- кнопки



1 Попроси кого-нибудь из взрослых проделать отверстия с краев деревянного черенка, чтобы вставить в каждое отверстие бечевку по 2 м длиной. Закрепи бечевку кнопками, как показано на рисунке.

2 Опустит бечевки, привязанные к черенку, в ванночку. Зафиксируй их, привязав к ним гири. Затем вылей в сосуд жидкость.



3 Опустит черенок в ванночку. Теперь аккуратно подними черенок. И вот перед тобой поднялась прозрачная стена.

**Знаешь ли ты?**

С помощью мыльного пузыря можно увидеть удивительные вещи. Даже с помощью компьютера сложно сконструировать поверхность шара в виде плоскости. А вот когда выдуваешь пузырь из проволочной формочки, на мгновение ты можешь увидеть, как прозрачная плоская пленка стремительно превращается в улетающий шар.



Облака

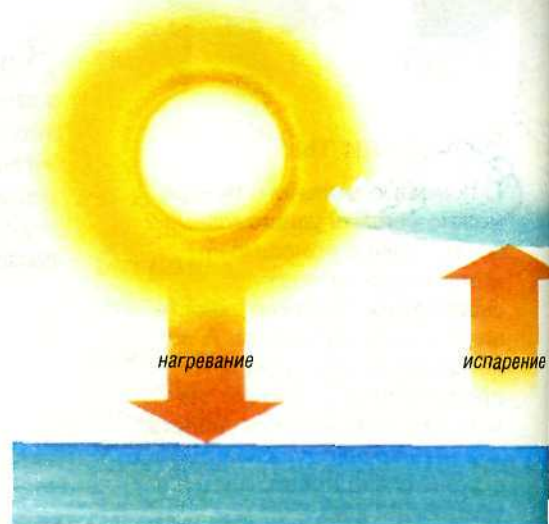
Белоснежное облако в летний день и облако, несущее дождь, облака низкие и чуть видные в вышине. Что же такое облака? Откуда они берутся? Какое влияние оказывают на окружающий мир?

Читаем по облакам



Облака и дождь

Когда на улице очень жарко, вода испаряется и поднимается в небо в виде легкого пара. На большой высоте, где воздух наиболее холодный, пар остывает и превращается в капельки воды, из которых образуются облака. Явление это называется конденсацией. Перемешанные воздухом маленькие капли воды собираются и формируют большие капли, которые падают на землю: идет дождь.



Облака в кувшине

Тебе понадобится:

- большой кувшин из прочного стекла
- контейнер для льда (металлический)
- очень горячая вода



1 Налей в кувшин очень горячую воду. Пар поднимается из кувшина.

2 Держи контейнер со льдом над кувшином. Водяной пар конденсируется:

он превращается в крошечные капли воды во взвешенном состоянии это облако!



Конденсация воды

Охлаждаясь, водяной пар превращается в капли воды: мы говорим, что он конденсируется.



Если к горячему чайнику поднести холодный металлический ковш, металл запотеет, на нем появятся капли. Так происходит конденсация!



Когда ты дышишь на стекло, теплый воздух твоих легких соприкасается с холодным стеклом и на стекле конденсируется влага.



Реактивные самолеты оставляют за собой белые дорожки. Это водяной пар, содержащийся в выхлопных газах, который конденсируется в виде капелек воды или кристаллов льда.



Водяной пар конденсируется, соприкасаясь с очень холодными предметами.

Сколько на небе воды?

Количество воды, которое содержится во всех облаках Земли, постоянное, приблизительно 500 000 км кубических, т.е. воды в них столько же, сколько в кубе, наполненном водой, сторона которого 80 км.

охлаждение

дождь

конденсация

снег

бегущие
ручьи



Кислород атакует

Кислород необходим всему живому на Земле. Мы вдыхаем его с каждым вздохом. Однако этот газ нужен не только для того, чтобы дышать. Помимо этого, он участвует во многих химических процессах в окружающем мире.

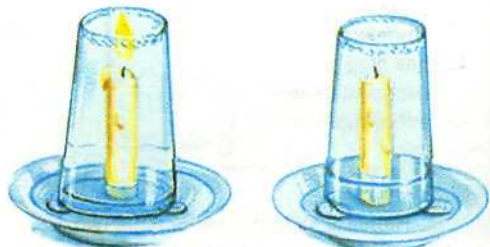
Кислород может сгореть в огне

Тебе понадобится:

- 2 монеты
- блюдце с водой
- свечка
- большой стакан
- спички



1 Попроси кого-нибудь из взрослых установить свечку на блюдце с помощью горячего воска. Налей немножко воды на дно, потом снова зажги свечку.



2 Накрой свечку стаканом, через некоторое время она погаснет. А уровень воды плавно поднимется по стенкам стакана, ведь пламя сожгло весь кислород, и вода заняла место израсходованного газа.

Как потушить пламя?



Лучший способ потушить огонь – не заливать его водой, а прекратить доступ кислорода, накрыв одеялом или засыпав песком.

Что разрушает железо?

Тебе наверняка приходилось видеть испорченные ржавчиной железные предметы. Ржавчина образуется при участии воды и обязательно кислорода. Если в воде растворено немного соли, металл ржавеет еще быстрее. Вот почему днища кораблей так важно предохранять от ржавчины.

Как защититься от ржавчины?



Лучшая защита от ржавчины – прекратить доступ кислорода к металлу. Нужно покрасить железо или обработать его

цинком, оловом, серебром или медью, чтобы избежать ржавчины. Это называется гальванопластикой.



Можно ли удалить ржавчину?



Железо, соединяясь с кислородом, покрывается ржавчиной. Однако есть способы, с помощью которых можно восстановить ржавый металл и сделать его совершенно чистым. Именно так обрабатывали предметы, поднятые с корабля «Титаник», после того как 80 лет они находились под водой.

Ржавчина атакует!

Тебе понадобится:

- 3 стакана, наполненных водой
- кастрюля
- 3 гвоздя
- немного растительного масла



1 Положи гвоздь в первый стакан, наполненный водой. Через день он начнет ржаветь. Кислород, содержащийся в воде, очень активен.



2 Попроси кого-нибудь из взрослых прокипятить воду в течение 5 минут. Налей вскипяченную воду во второй стакан, в котором лежит второй гвоздь. Затем добавь несколько капель растительного масла, которое распространится по воде.

3 Гвоздь не ржавеет. Действительно, когда вода кипела, она теряла кислород. Тонкий слой растительного масла препятствовал воздушному кислороду снова раствориться в воде и воздействовать на гвоздь.



4 Смажь третий гвоздь растительным маслом и положи в третий стакан, наполненный водой. Жирный слой защищает железо от воздействия кислорода: гвоздь остается нетронутым.





Загадки растворимости

Сахар исчезает в чашке без следа, а от сливочного масла на поверхности горячей воды останутся круги. Таковы загадки растворимости.

Проводим опыты

Тебе понадобится:

- 3 маленькие баночки (и крышки от них)
- растительное масло, вода
- настойка йода
- спирт

1 Наполни баночку водой. Затем добавь в нее несколько капель настойки йода. Раствор станет коричневым.



Почему мыло моет?

У мыла есть свойство разделять, а затем обволакивать частички грязи, которые потом остаются во взвешенном состоянии в воде. Именно таким образом исчезает грязь с наших рук, если мы моем их с мылом, а также когда стираем белье.

Мыльная жидкость

Тебе понадобится:

- баночка (и крышка от нее)
- вода, растительное масло
- моющая жидкость

1 Добавь немного растительного масла в баночку, наполненную водой. Закрой крышкой и встряхни. Растительное масло плавает на поверхности.

2 Добавь немного моющей жидкости, закрой крышкой и встряхни. Растительное масло растворилось в воде: мыло разрушает маленькие капельки растительного масла и раствор получается молочного цвета.



2 Добавь немного растительного масла. Затем закрой крышкой и встряхни. Растительное масло станет фиолетовым: настойка йода лучше растворяется в растительном масле, чем в воде.



3 Прodelай еще один опыт, добавляя несколько капель настойки йода в растительное масло. Затем добавь в этот раствор немного спирта. На этот раз окрашивается спирт: настойка йода лучше растворяется в спирте, чем в растительном масле.



Волшебный растворитель

Тебе понадобится:

- скипидар
- моющая жидкость
- напечатанные фотографии
- кусочек ткани
- листы бумаги



1 Чтобы получить растворитель, смешай 2 части воды, часть скипидара и часть моющей жидкости.

2 Смочи кусочек ткани этой жидкостью. Затем протри фотографию этим кусочком ткани.



Полезные советы

Чтобы у тебя получились красивые картинки, не нужно очень сильно мочить фотографию. Лучше положить на фотографию лист белой бумаги и, прижав его, водить наружной стороной чайной ложки по листу, чтобы картинка лучше перевелась.

3 Положи лист белой бумаги на фотографию и прижми его. Картинка отпечатается на белой бумаге. Растворитель воздействовал на красители. Такой способ очень удобен, чтобы изготовить оригинальные пригласительные билеты!

Где пик насыщения?



На соляных разработках соль получают методом выпаривания морской воды.

Помешивая, добавь в стакан, наполненный водой, сахар. Сахар растворяется в стакане. После добавления нескольких чайных ложек раствор становится концентрированным, воды уже недостаточно для того, чтобы кристаллы сахара исчезали. Прделай такой же опыт с солью и посмотри, при каком количестве соли повторится та же ситуация и раствор станет очень концентрированным.





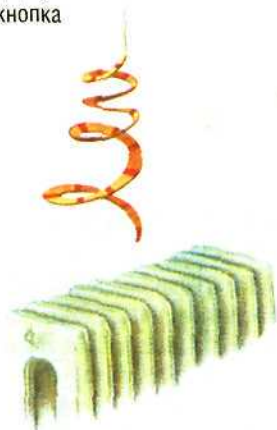
Тепло против холода

Теплый воздух более легкий, чем холодный. Чтобы воздушный шар поднялся, необходимо подогреть воздух внутри шара. Столкновение теплого и холодного воздуха лежит в основе возникновения многих явлений природы: ураганов, волн и течений.

Ожившая спираль

Тебе понадобится:

- лист бумаги
- нитка и иголка
- циркуль
- кнопка



1 Начерти, а затем вырежи спираль из бумаги. Раскрась ее.

2 С помощью иголки продень нитку через центр твоей спирали. Затем подвесь ее над батареей. Теплый воздух устремляется вверх, он проходит сквозь спираль, и твоя спираль оживает!

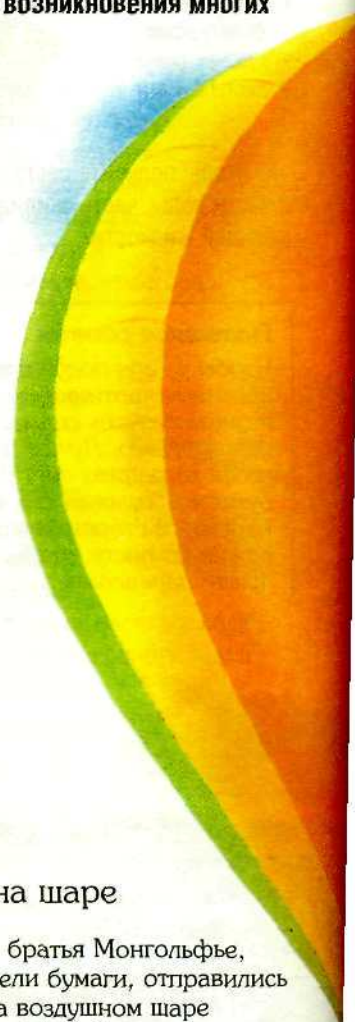
Что такое ветер?

Земля, вращаясь, вызывает столкновение теплых и холодных воздушных масс. Так как теплый воздух обладает свойством подниматься, а холодный – оставаться внизу, то, когда воздушные массы разной температуры сталкиваются, появляются воздушные потоки. Когда на улице ветер – значит, воздушные потоки пришли в движение.



Полет на шаре

В 1783 г. братья Монгольфье, изготовители бумаги, отправились в полет на воздушном шаре диаметром 11 м. Оболочка шара была изготовлена из двойного холста бумаги. Воздух в шаре нагревался за счет соломы, которую жгли на специальной решетке в центре кабины. Воздушному шару удалось подняться на высоту более 1800 м.



Теплое течение

Тебе понадобится:

- 2 стакана
- толстый стержень для шариковой ручки
- жвачка
- кусочек льда



1 Налей в стакан холодную воду и положи в нее кусочек льда.

2 Наполни другой стакан очень горячей водой. Подогрей стержень, опустив его в воду.



3 Через 5 мин вынь стержень из стакана. Надрежь его ножницами. Положи в стакан с холодной водой.



4 Теплые чернила вытекают и поднимаются на поверхность холодной воды. Так образуется теплое течение.



Течения в атмосфере и в океанах

В океанах также существуют водные массы разной температуры, и, так же как и в атмосфере, там возникают течения, влияющие на погоду. Например, Североатлантическое течение несет тепло к берегам Норвегии. И именно благодаря ему в этой северной стране не бывает суровой зимы.

Как передается тепло?

В термосе вода остается холодной даже в жаркий день. Зимой трубы, по которым идет в дома тепло, покрываются инеем. Почему некоторые материалы сохраняют тепло, а некоторые — отдают его окружающей атмосфере?

Теплопроводность

Тебе понадобится:

- 3 чайные ложки (из дерева, из пластика и из металла)
- холодное сливочное масло
- стакан горячей воды

1 С помощью небольшого кусочка масла приклей кнопку на внешнюю часть всех трех ложек.

2 Положи ложки в стакан с горячей водой. Масло начнет плавиться, так как материал, из которого сделаны ложки, нагревается и передает тепло. Однако кнопки отклеятся не одновременно. Последи за этим и ответь, какой материал лучше всего передает тепло?



Раскаленные угли не страшны

Плитка на полу кажется холодной, когда мы ходим по ней голыми ногами, но постепенно она теплеет. Камень, являющийся хорошим проводником тепла, перенимает температуру ног.

Шагая по раскаленным углям, факир не обжигает ноги. Дело в том, что уголь плохо передает тепло и пробежать по нему без риска для ног вполне выполнимая задача.



Слишком жарко!

Вулканологи могут приблизиться к лаве благодаря специальной одежде, сделанной из асбеста, покрытого отполированным алюминием, отражающим инфракрасные лучи.





Конвекция

В очень жаркие дни понаблюдай за движениями воздуха. Над нагретой поверхностью (например, асфальтовая дорога на солнце) воздух словно струится, направляясь вверх. Воздух перемещается и переносит тепло наверх.

Тепловое излучение

Тебе понадобится:

- утюг
- картон
- книжка
- лист алюминия



1 Приклей лист алюминия к листу картона так, чтобы блестящая сторона была видна. Выгни эту отражающую поверхность дугой.

2 Поставь горячий утюг перед этим зеркалом и почувствуй тепло позади книжки. Тепло железа передается твоей руке без контакта.

Коробка-изолятор

Тебе понадобится:

- маленькая картонная коробка
- газетная бумага
- 2 маленькие баночки
- горячая вода
- градусник



1 Помести одну из маленьких баночек в коробку и обложи ее смятой газетной бумагой. Вторую баночку оставь на открытом воздухе.



2 Налей горячую воду в обе баночки и измерь температуру воды в них.



3 Через 10 мин измерь температуру еще раз: баночка в коробке, изолированная газетой, сохранила тепло, а другая остыла.

Воздух-изолятор

Неподвижный воздух – прекрасный тепловой изолятор.



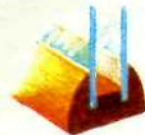
Для того чтобы мы сохраняли тепло, наша одежда (пух, шерсть) сохраняет воздух...



... или препятствует его проникновению (ветровка).



Стекловата содержит воздух между тысячами своих волокон.



Двойные оконные стекла удерживают волну воздуха между двумя стеклами.

Солнце – огромная печь

Лучи Солнца щедро нагревают поверхность Земли. Как использовать и куда направить эту бесплатную энергию, которая падает с неба?

Как вскипятить воду с помощью солнечных лучей

Тебе понадобится:

- алюминиевая бумага
- 20 квадратиков (10x10 см) из прочного картона
- маленький металлический сосуд, наполненный водой
- яйцо

1 Наклей алюминиевую бумагу на картонные квадратики и разгладь все складки.

2 Поставь сосуд, наполненный водой так, чтобы лучи солнца попадали на него.

3 Расставь зеркала таким образом, чтобы от каждого из них отраженный луч солнца попадал на сосуд. Банка с водой оказывается на пересечении лучей солнца, идущих из разных точек. Посмотри, вода в банке стремительно нагревается. Она кипит! Самое время положить туда яйцо.



Полезные советы

Скорость закипания воды зависит от числа установленных зеркал. Поставь самые отдаленные зеркала на холмик (возвышенность).

Ловушка для солнечного тепла

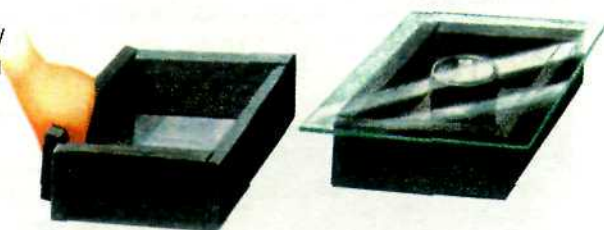
Тебе понадобится:

- стекло (20x20 см)
- металлическая пластинка (20x20 см)
- 4 куска полистирола
- черная краска
- маленькая пустая банка из-под консервов

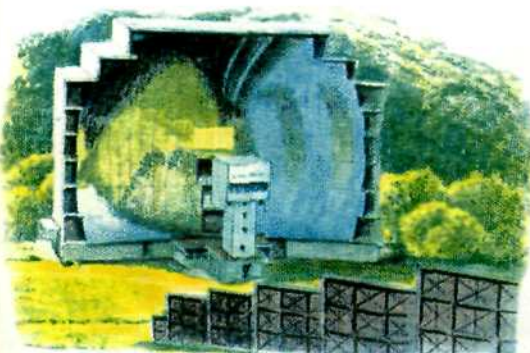
1 Покрась черной краской внешнюю сторону консервной банки и куски полистирола.



2 Установи металлическую пластину так, чтобы на нее попадали солнечные лучи, и обложи ее с четырех сторон черными кусками полистирола.



3 Поставь внутрь консервную банку и накрой все это стеклом. Свет, проходя через стекло, нагревает внутреннюю часть нашей конструкции. Жара поймана в ловушку, т. к. она больше не проходит через стекло: это «парниковый эффект».

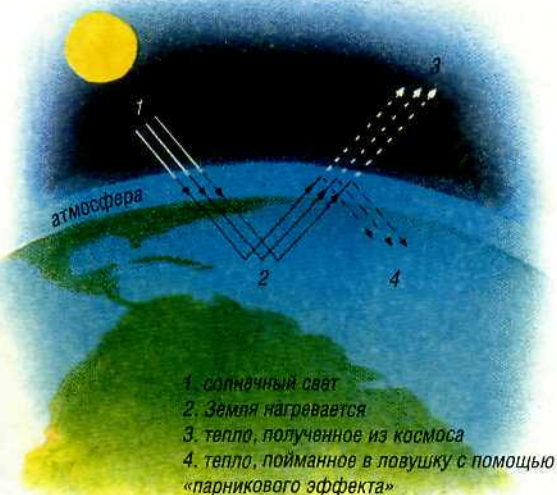


Печь для экспериментов

Солнечная печь мгновенно нагревает материалы, расположенные в точке совпадения лучей солнца. Она позволяет изучить свойства материалов, находящихся под нагревом.

Планета Земля – гигантская солнечная печь?

Солнце нагревает Землю. Когда небо ясное, Земля отдает часть тепла в атмосферу. Но когда на небе облака, они мешают передаче энергии. Возникает «парниковый эффект». Уже более века атмосфера обогащается газом из-за «парникового эффекта». Этот газ промышленного происхождения ловит тепло в ловушку. Нагревает ли себя Земля? Так считают, но на данный момент это не доказано.



Растения и свет

Всему живому на Земле необходим солнечный свет. Но особенно он необходим для жизни растений, именно потому растения всегда стараются повернуться к Солнцу всей листвой.

Лабиринт для картофеля

Тебе понадобится:

- коробка из-под обуви
- картон
- пластиковая коробка
- земля
- 2 картофеля, пустившие ростки
- клейкая лента



1 Помести картофель (ростком вверх) в пластиковую коробку, наполненную землей.



2 Поставь внутри коробки из-под обуви 3 куска картона, как показано на рисунке. Прорежь отверстие диаметром 3 см с одной стороны коробки. Помести пластиковую коробку с картофелем с другой стороны и накрой коробку из-под обуви крышкой.

3 Поставь коробку в неосвещенное место. Оставь второй картофель в стороне, он послужит тебе контрольным образцом.



Через несколько дней...

... беловатые ростки пробираются между картонными стенками и вылезают из дырки. Сравни их с ростками второго картофеля – короткими, коренастыми и цветными. Трудно развиваться росткам заключенного в темноту картофеля, но они упорно тянутся к свету.

Почему листья зеленые?

Листья почти всех растений зеленые, так как содержат зеленый пигмент хлорофилл. С его помощью растения превращают солнечную энергию в питательные вещества, выделяя при этом кислород.

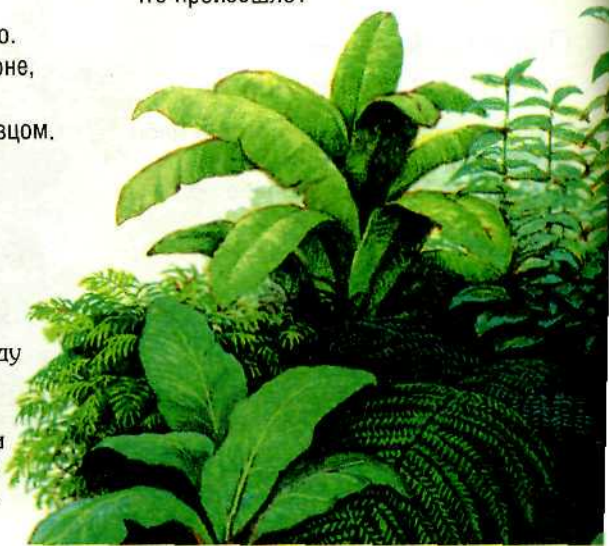
Обесцвеченная трава

Положи картон на лужайку. Через несколько дней подними его. Из-за отсутствия солнца трава потеряла зеленый цвет и стала беловато-желтоватой.



Полосатое растение

С помощью скрепок прикрепи полоски из картона на листик растения. Подожди несколько дней. Что произошло?



Морковь вверх ногами

Тебе понадобится:

- морковь с листиками
- нож
- бечевка
- деревянная острая палочка



1 Разрежь морковь поперек, отступив от хвостика 5 см. Аккуратно вырежи сердцевину, чтобы сделать емкость.

2 Проткни морковь острой деревянной палочкой и привяжи бечевку за оба конца.

3 Подвесь эту конструкцию в хорошо освещенное место и наполни ее водой. Проследи за тем, чтобы емкость оставалась полной в течение нескольких дней. Морковь подвешена головой вниз, но листики тянутся вверх, они ищут свет.



Невозможно вырасти в тени!

В тропических лесах только верхушки самых высоких деревьев получают свет. Их кроны такие густые, что деревьям, растущим внизу, света не достается. Поэтому у низкорослых деревьев в тропиках почти нет листьев и они никогда не станут большими. Без солнечного света растение развиваться не может.



Зеленая жизнь



Чтобы зародилась жизнь нового растения, нужна подходящая почва, а главное — вода и тепло.

Сад в банке

Тебе понадобится:

- большая банка с крышкой
- палочка
- земля
- гравий
- небольшие растения



1 Положи горстку камней на дно банки. На них насыпь землю.



2 С помощью палочки проделай маленькие дырочки в земле и посади растения. Полей их. Оставь банку открытой на несколько дней.



Идеальный климат

Растения испаряют воду. Она накапливается на стенках банки, а затем стекает и проникает в землю.

3 Через два дня ты можешь закрыть банку. Теперь растения пускают ростки без полива. Раз в неделю открывай банку, чтобы проветрить ее.

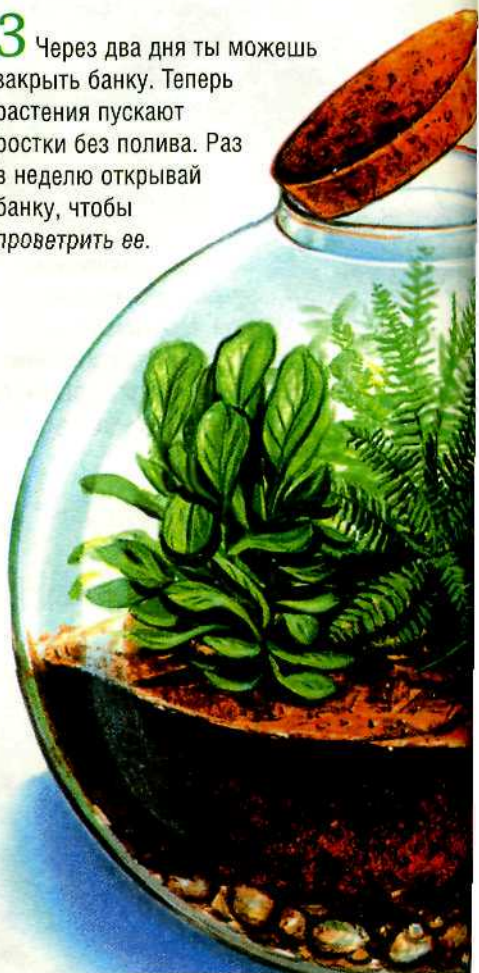
Как овощи выращивают зимой?



Благодаря температуре, которая поддерживается в оранжереях, огородники могут в любое время года возделывать фрукты и овощи, которые обычно выращивают только летом.

Мини-оранжерея

Трава, накрытая прозрачной бутылкой, выросла быстрее, чем та, которая находилась на открытом воздухе.



Растения и климат

Леса участвуют в круговороте воды в природе. Одна липа испаряет 200 л воды в день. Ива – 75 л. В



местах, где климат теплый и сухой, растения приспособлены к засухам. Колючки заменяют листья и ограничивают испарение воды. Стебель и листья

запасают воду. Темпы роста велики. Один-единственный дождь, и выжженная солнцем земля расцветает.

В закрытой банке сохраняется тепло, и вода циркулирует естественным путем. Это идеальный климат для растений.

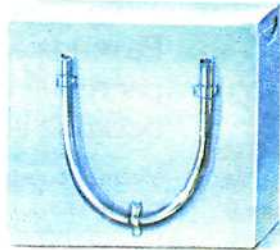


Испарение в пакете



Через несколько дней после того, как вы заключили растение в полиэтиленовый пакет, капельки воды появляются на стенках пакета. Растение испаряет воду.

Как происходит испарение?



Тебе понадобится:

- коробка из-под хлопьев
- 50 см пластикового шланга (диаметром 1 см)
- клейкая лента
- воронка
- ветка герани
- фен

1 Закрепи шланг на коробке с помощью клейкой ленты, как показано на рисунке.



2 Установи воронку и наполни шланг водой. В другой конец шланга вставь ветку герани.



3 Включи фен. Он имитирует теплый, сухой воздух. Герань испаряет воду, и уровень воды в шланге понижается. Вода испаряется через крошечные отверстия, расположенные на листьях.

Ростки и семена

Растения размножаются не только при помощи семян. Иногда достаточно воткнуть в почву сломанную веточку или листик, чтобы появилось новое растение. Так происходит размножение черенками и ростками.

Размножение отводками

Тебе понадобится:

- небольшая площадка земли
- садовые ножницы
- скоба (как на картинке)
- растение



1 Обрежь нижние ветки растения.



2 Обрежь листья внизу одного из стеблей растения.



3 Наклони стебель, чтобы зафиксировать его в земле скобой, и присыпь землей.

Стебель дает корни

Размножение отводками состоит в том, чтобы отделить стебель растения, положить его в землю, чтобы он дал корни, а затем отрезать кусок, который связывает его с материнским растением. Этот метод хорош для размножения ежевики, вереска и земляники (клубники).

Размножение растений бесконечно

Ученые со временем научились размножать почти все растения. Отрезок стебля помещают в пробирку и при подходящей температуре подкармливают растение питательными веществами при помощи шприца. Очень скоро стебель пустит ростки и его можно высаживать в почву. Из одного ростка декоративной розы получают несколько сотен новых растений.



4 Хорошенько полей.

Размножение черенками

Тебе понадобятся:

- садовые ножницы
- уголь
- растение, которое легко черенковать: шпинат, бальзамин, герань, традесканция
- стакан воды
- горшочек с землей



1 Отрежь молодой росток прямо под листиком, не повредив стебель. Это черенок.

От черенкования к клонированию



Заметив, как легко размножаются растения, ученые попытались размножить и животных. Это называют клонированием. Клонирование животных оказалось гораздо сложнее. Соединение половых клеток двух разных индивидов необходимо, чтобы получить третий. Пока биологам удалось провести клонирование только среди овец. Клон овцы Долли известен во всем мире.



5 Когда новое растение выпрямится, нужно отделить его от материнского растения.



2 Отрежь листья у основания черенка. Затем положи его в стакан с водой, в котором лежит уголь. Не оставляй на солнце!



3 Подожди несколько дней, пока стебель не даст новые корни длиной около 5 мм. Затем посади новое растение в горшочек с влажной землей. Внимание, новые корни очень хрупкие!

Как проводят размножение черенками?

Размножение черенками состоит в том, чтобы отрезать молодой стебель, еще способный к тому, чтобы пустить ростки и, опустив в воду, создать условия для роста корней.



6 Через 2–3 недели отрезают верхушку растения и пересаживают в другое место.

Микробы

Микробы — крошечные организмы. Из-за их маленького размера мы не можем их видеть невооруженным глазом. Тем не менее они находятся везде: в почве, в продуктах, на одежде. Они бывают и вредными, и полезными.

Выращиваем микробы

Тебе понадобится:

- 1/2 л воды, в которой варился рис, лист желатина, щепотка соли, чайная ложка говяжьего бульона
- пищевая пленка (для сохранения продуктов)
- 4 алюминиевые тарелки

1 Чтобы создать наиболее благоприятные условия для микробов, раствори желатин в еще теплой воде из-под риса. Добавь соль, говяжий бульон. Перемешай.



Открытие Пастера

В 1859 г. французский ученый Луи Пастер при помощи микроскопа обнаружил маленькие организмы — микробы. Это стало началом новой науки микробиологии. Пастер обнаружил микробов-возбудителей опасных болезней, изучил их и сумел найти эффективное лечение.



2 Налей в каждую тарелку получившуюся жидкость так, чтобы слой жидкости был 0,5 см. Накрой тарелки пищевой пленкой и оставь охлаждаться.



3 Поставь одну тарелку в свою комнату, другую — в тени, третью — на солнце. Убери пленку и подожди 15 мин. Не снимай пленку только с последней тарелки. Она будет контрольным образцом.



4 Снова накрой тарелки пленкой и поставь их в теплое место, для того чтобы микробы развивались и размножались.



5 Через 2–3 дня посчитай точки в каждой тарелке. Каждая точка — колония микробов. Только контрольный образец остался нетронутым.



пенициллин

пенициллин подавляет колонию бактерий

палочка сибирской язвы – бактерия, часто приводящая к смерти

вирус бешенства был обезврежен Пастером

вирус гриппа появляется каждую зиму

некоторые грибы вырастают из пыли

Микробы повсюду!

Микробы, маленькие и легкие, везде: в воздухе, на коже, во рту, в кишечнике. Опасные микробы-бактерии вызывают болезни: грипп, корь, ветрянку и др. К счастью, у современных врачей есть лекарства для борьбы с ними.

Удача Флеминга

Ученый Флеминг много сделал для лечения опасных болезней. Почти всю жизнь он посвятил изучению микробов (бактерий). В 1928 г. его поиски увенчались успехом. Внимательно присмотревшись к среде обитания бактерий, он установил, что некоторые виды плесени выделяют вещество, которое препятствует развитию микробов. Это вещество было названо пенициллин.

Получаем плесень

Тебе понадобится:

- кусок черствого хлеба
- вода

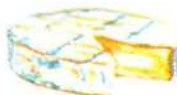


1 Окуни кусок черствого хлеба в воду. Затем вынеси на улицу.

2 Подожди 2–3 дня. Посмотри на хлеб: на нем появились белые или голубые пушистые скопления – это плесень.



Плесень – это хорошо... или плохо?



плесень бывает в некоторых видах сыра



милдью
(болезнь винограда)



заплесневевший персик

Полезные микробы

Микробы, содержащиеся в йогуртах, полезные. Они необходимы для приготовления молочных продуктов, а также хлеба. Их незаметная работа подарила людям много вкусных и полезных продуктов.

Бактерии и йогурт



1 Попроси кого-нибудь из взрослых вскипятить молоко. Затем разлей его по стеклянным баночкам. Оставь их остывать до 50 °С – это идеальная температура для бактерий.



Тебе понадобится:

- 1 л молока
- 6–8 стеклянных баночек
- кастрюля
- термометр
- скороварка
- йогурт
- маленькая ложка
- чашка



2 Возьми по ложке молока из каждой баночки и слей в чашку, затем добавь туда ложку йогурта. Хорошенько перемешай. Йогурт представляет собой источник бактерий.



3 Добавь по ложке этой жидкости в каждую баночку. Хорошенько перемешай.



4 Поставь баночки в скороварку и закрой на 5 ч, чтобы они охладились. Молоко свернулось, йогурты готовы. Бактерии превратили часть молочного сахара в кислоту.

Большая полезная семья



Большая часть йогуртов делается с использованием бактерий, которые называются *Lactobacillus bulgaricus* (для образования кислоты) и *Streptococcus thermophilus* (для

вкуса). Жидкий йогурт варят после свертывания, чтобы он стал жирным.



Брожение

С помощью сахара бактерии превращают продукты в другие виды пищи. Этот процесс называется брожением. А о продуктах говорят – «бродят».

Дрожжи и хлеб

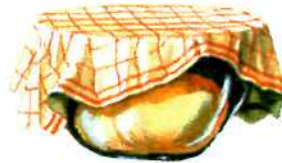
Тебе понадобится:

- 2 чайные ложки
- 1 чайная ложка сахара
- сухие дрожжи
- 3 чашки муки
- 1 чайная ложка соли
- 1 чайная ложка сливочного масла
- салатница
- чашка
- миска



1 Смешай сухие дрожжи с двумя ложками теплой воды в миске. Оставь на 15 мин. Тесто поднимется, так как дрожжи, насыщенные сахаром и водой, дышат и выделяют углекислый газ.

2 Смешай муку, соль и сливочное масло в салатнице. Добавь туда приготовленную смесь на основе дрожжей. Перемешай. Скатай шарик из теста.



3 Посыпь разделочную доску мукой и раскатывай на ней тесто в течение 10 мин. Оно должно стать гладким и податливым. После положи его в салатницу.

4 Накрой салатницу полотенцем и оставь в теплом месте на 90 мин.



5 Дрожжи питаются мукой и выделяют пузырьки углекислого газа. Тесто поднимается. Замеси тесто еще раз через 5 мин. Затем вылепи 10 маленьких батончиков хлеба. Намажь противень маслом и положи на него батончики.



6 При помощи взрослых нагрей духовку (в течение 10 мин). Затем поставь в духовку противень и оставь на 20 мин. Тепло убивает дрожжи и делает тесто более твердым. Отверстия в хлебном мякише – это след от пузырьков углекислого газа, который выделили дрожжи.



Сердце и легкие

Человеческое тело в своей работе подобно машине: питание — это энергия, мускулы — это мотор. Сердце и легкие, например, функционируют как всасывающие и нагнетательные насосы.

Как сделать легкое?

Тебе понадобится:

- бутылка
- трубка от шариковой ручки
- бечевка
- 2 резинки
- 2 воздушных шарика (большой и маленький)
- пластилин

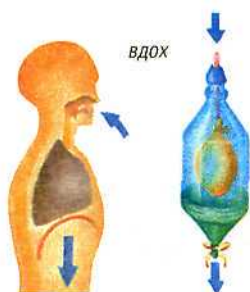


1 Отрежь дно бутылки. С помощью резинки прикрепи маленький воздушный шарик к трубке от шариковой ручки.



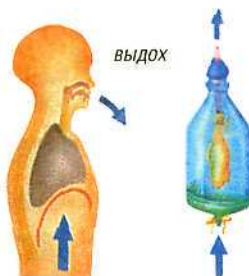
2 Установи трубку с шариком внутри бутылки и закрой горлышко пластилином.

Как это работает?



Теперь ты знаешь, как работает искусственное легкое. Твои легкие работают по такому же принципу. Бутылка символизирует прочную грудную клетку. Оболочка — это диафрагма, а маленький прикрепленный внутри шарик — это легкие.

Когда оболочка растягивается, давление в бутылке уменьшается, и маленький шарик надувается — это вдох. И напротив, ослабляет оболочку, давление заставляет шарик выпустить воздух. Это выдох.



Лучший в мире насос

Сердце — это очень эффективный насос, он работает бесперебойно много лет, не останавливаясь ни на минуту. Сердце ребенка перекачивает около 5 л крови в минуту. Что касается легких, они вдыхают и выдыхают приблизительно 10 л воздуха в минуту.

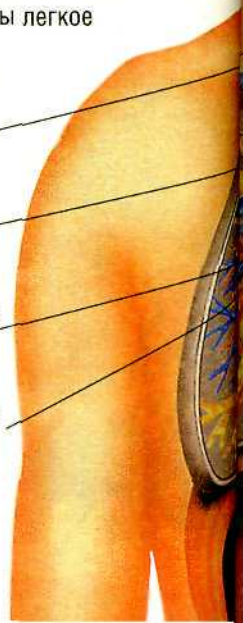
3 Прикрепи бечевку к большому шарик. Разрежь шарик пополам и закрой той половиной, к которой прикреплена бечевка, дно бутылки. Хорошенько натяни эту оболочку. Потяни за бечевку, чтобы легкое работало.

трахея

полая вена

легочная вена

легочная артерия



Конструируем сердце

Тебе понадобится:

- кусочек соломинки
- воздушный шарик
- пластиковая воронка
- пластиковый контейнер (и крышка от него)
- шарик
- клей
- бечевка



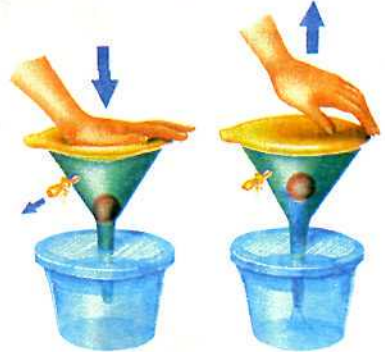
1 Отрежь от шарика нижнюю часть и зафиксируй ее на кусочке соломинки.



2 Прорежь отверстие в воронке, чтобы вставить туда соломинку. Приклей ее.



3 Прорежь отверстие в крышке контейнера, чтобы вставить и приклеить туда воронку. Помести внутрь воронки шарик. Затем накрой воронку оставшейся частью воздушного шарика и хорошо натяни оболочку.



4 Наполни контейнер водой. Закрой его крышкой и несколько раз нажми на оболочку. Вода поднимается в воронку и вытекает через соломинку. Искусственное сердце функционирует.



аорта

предсердия

желудочки

диафрагма

Как работают клапаны?

Шарик и нижняя часть воздушного шарика на построенной нами модели служат клапаном, который пропускает жидкость в одном направлении, как и клапаны сердца. Натянутый воздушный шарик, на который ты надавливаешь, – это сердечный мускул, который сжимается и разжимается ритмично, и в результате кровь под давлением течет ко всем органам.

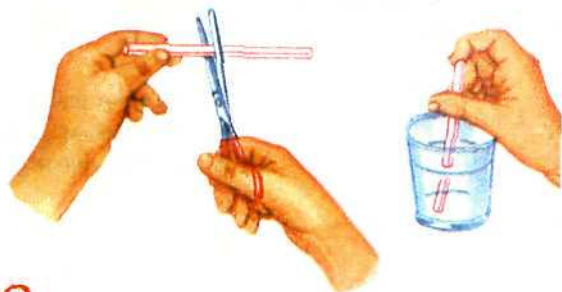
Вкус, запах и другие ощущения

Кислый, горький, сладкий и соленый — эти четыре вкуса различает язык. Нос различает сотни запахов. Именно эти рецепторы отвечают за наши вкусовые ощущения.

Карта языка

Тебе понадобятся:

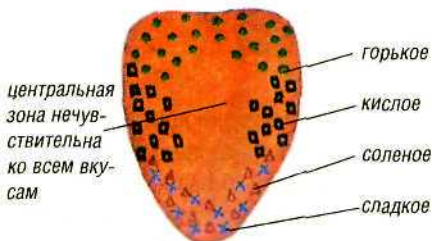
- 4 маленьких стаканчика
- сахар, соль, кофе, уксус
- 2 соломинки
- мякоть хлеба



1 Наполни стаканчики сладкой и соленой водой, кофе и уксусом.

2 Разрежь соломинки на 2 части, чтобы получить 4 соломинки для дегустации. Окуни в каждый из стаканчиков по соломинке. Затем заткни соломинку сверху указательным пальцем.

Особенные бугорки



Бугорки, маленькие органы вкуса, находятся по краям языка. Их насчитывают около 3 тысяч. Каждая часть языка специализируется на каком-то одном вкусе. Но язык служит также для того, чтобы определить структуру, теплоту, прочность и сочность продуктов.



3 Аккуратно капни по капле жидкости на каждую зону твоего языка. Между каждой пробой съедай немного мякоти хлеба, чтобы убрать предыдущие вкусовые ощущения.

Можно ли развить обоняние?



Человеческое обоняние не очень развито, если сравнивать его с обонянием животных.

Чтобы чувствовать тончайшие запахи,

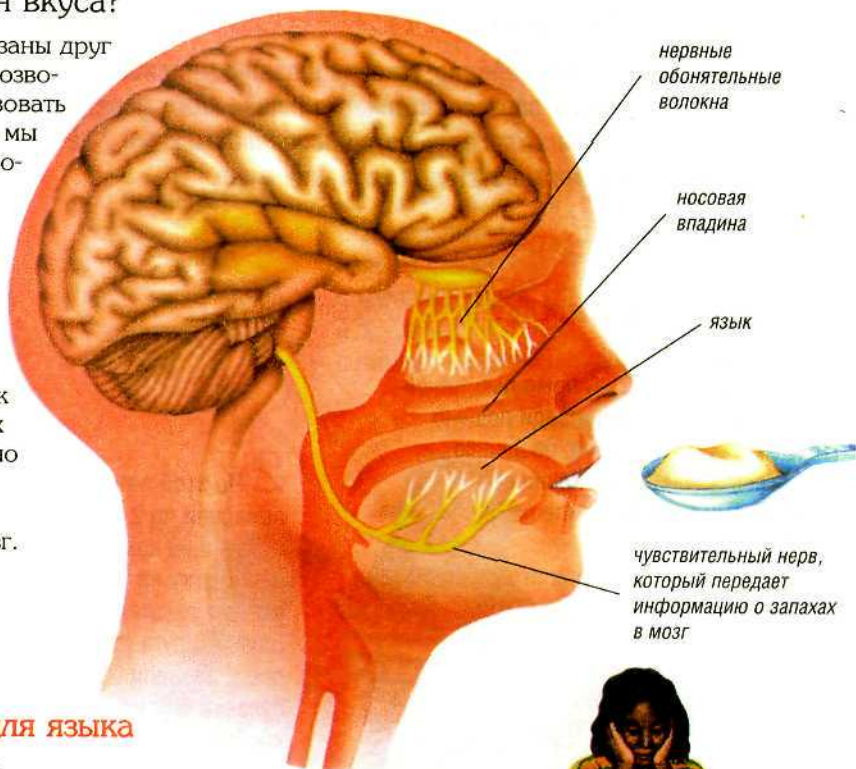
виноделы, которые проверяют качество вина, и люди, создающие туалетную воду и духи, развивают свое обоняние.



4 Воспроизведи «карту» твоего языка и обозначь зону, где ты наиболее остро почувствовал вкус жидкости. Повтори эту процедуру с жидкостями из остальных стаканчиков.

Нос – орган вкуса?

Нос и язык связаны друг с другом, что позволяет нам чувствовать запах того, что мы едим. Запах продуктов легко проникает изо рта в нос. Рецепторы, расположенные в носовой полости, очень чувствительны к тысячам разных запахов. Именно они передают информацию о запахах в мозг.



Угощение для языка

Тебе понадобится:

- нож
- платок
- партнер
- морковь, яблоко, картошка, сыр



Когда у тебя насморк и нос забит, ты не чувствуешь вкуса продуктов.

1 Нарезь продукты кубиками одинакового размера.



2 Завяжи своему другу глаза и скажи ему, чтобы он зажал нос руками и дышал только ртом.

3 Давай своему другу по кусочку каждого продукта. Может ли он определить, где какой продукт только по запаху?

Чувствительность кожи

Жарко, холодно, жжение и озноб: миллионы маленьких рецепторов, спрятанных в нашей коже, передают информацию в мозг. Благодаря этой особенности кожи у нас больше возможностей для познания мира.



Тестируем чувствительность кожи

Тебе понадобится:

- 8 деревянных планшеток (10x4 см)
- 20 булавок
- линейка
- бумага
- карандаш
- платок

1 С помощью линейки проведи ровную линию, разделяющую планшетку по длине на 2 части. Повтори это с остальными 7 планшетками.



2 По этой линии прикрепи по 2 булавки на каждую планшетку на разном расстоянии друг от друга (см. рис.). Закрепи булавки с помощью клейкой ленты, приклеенной к планшеткам.



3 Завяжи глаза своему другу. Дотронься, не прижимая, до предплечья твоего друга планшеткой, булавки на которой расположены на самом далеком расстоянии друг от друга. Обе булавки должны коснуться предплечья в одно и то же мгновение.



4 Сделай то же самое другими планшетками. Когда твой друг скажет, что он чувствует только укол, отметь удаленность булавок друг от друга. Эта удаленность показывает расстояния между 2 осязательными рецепторами.



5 Прodelай то же самое на других частях тела (например, на лицевой стороне руки, на ладони, на запястье, на пальце, на ноге). Отметь самые чувствительные зоны, то есть те зоны, где рецепторы находятся на близком расстоянии друг от друга.



Тепло или холодно?

Тебе понадобится:

- 3 стакана с водой:
- 1-й – 40°C
- 2-й – 25°C
- 3-й – холодная вода из-под крана



1 Наполни стаканы разной водой: горячей, теплой и холодной.



2 Окуни один указательный палец в стакан с холодной водой, а другой – с горячей на 2 мин.



3 Окуни оба пальца в стакан с теплой водой. Твои пальцы в стакане с одной и той же температурой. Что ты чувствуешь?

Читаем пальцами

Тебе понадобится:

- квадратики из тонкого картона (6x6 см)
- хорошо наточенный карандаш или маленький гвоздик



1 Напиши на картонках цифры и буквы. С помощью карандаша или гвоздика прорежь маленькие дырочки по контурам букв и цифр.



2 Завяжи своим друзьям глаза и предложи им прочесть пальцами буквы и цифры.

Шрифт для слепых

Это система написания, сделанная из маленьких выпуклых точек, которая позволяет слепым читать пальцами. Луи Брайль (1809–1852), который придумал этот алфавит, был слепым с 3 лет.



Форма предметов

Разложи предметы разной формы и сделанные из разного материала. Завяжи своим друзьям глаза и предложи им узнать предметы, ощупывая их.



Координация движений

Каждый день мы выполняем множество самых обыкновенных действий: наливаем воду в стакан, режем хлеб, делаем записи. Мы не задумываемся о наших движениях, о том, что они должны быть согласованными. Согласованность движений называется координацией. За контроль над движениями отвечает мозг. Он дает указания мышцам.

Сохраняем равновесие



Тебе понадобится:

- подушка
- платок
- свободное место

1 Встань босыми ногами на подушку.



2 Попытайся сохранить равновесие, стоя на одной ноге. (Первая трудность: ты получаешь лишь половину информации, которую улавливают рецепторы на твоих ступнях.)



3 А теперь завяжи глаза платком и снова встань на подушку одной ногой. (Новая трудность – у тебя больше нет визуальных рецепторов.)



4 Опусть руки вдоль туловища и постарайся держаться прямо. Сложно! Твои руки больше не помогают удерживать равновесие.

Координируем движения



Последовательно дотронься до края стола большим пальцем, указательным и средним пальцами, указательным пальцем и мизинцем, кулаком. Повторяй движения как можно быстрее.

Хлопни себя по голове правой рукой, а левой в это время попробуй нарисовать круг у себя на животе.



Право или лево?



1 Вытяни руки вперед и скрести их. Расположи руки так: ладонь к ладони, пальцы скрещены.



2 Согни локти и прижми руки к телу, перевернув их перед собой.



3 Попроси кого-нибудь показать палец, который ты должен поднять. Сложно! Твой мозг не получает информацию от глаз, так как они не могут точно определить, где какая рука.

Обманутый мускул



Встань. Руки вдоль туловища. Попытайся поднять руку, в то время когда твой друг удерживает ее. Продолжай эту борьбу в течение 20 сек. Затем расслабь мускулы. Они по-прежнему будут производить такое же движение.

Проверь свою реакцию с помощью теста

Тебе понадобится:

- полоска твердого картона(30x4 см)
- 7 фломастеров разного цвета
- линейка
- карандаш

1 Раздели картонную полоску на 7 одинаковых частей (по 5 см каждая). Раскрась каждую часть в свой цвет.



2 Попроси друга подержать полоску перед тобой. Помести большой и указательный пальцы снизу полоски и постарайся поймать ее как можно быстрее, когда твой друг ее отпустит. Чем ближе к нижнему краю ты ее поймашь, тем лучше твоя реакция.

Возможно или невозможно?

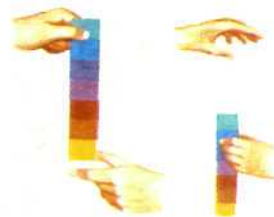


Можешь ли ты так расположить пальцы?

Приклеенный палец



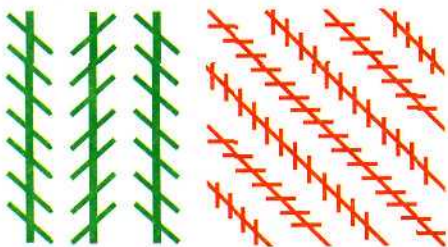
Поставь руку, как показано на рисунке. Попробуй поднять пальцы один за другим. Безымянный и средний пальцы поднимаются за счет одного и того же сухожилия. Ты не можешь поднять безымянный палец, не подняв среднего.



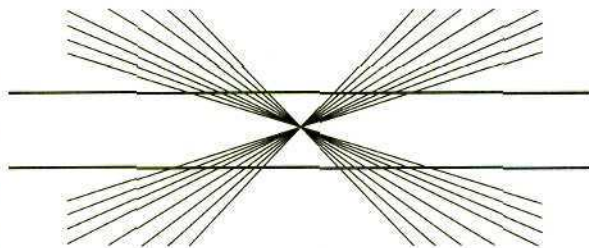
Зрительные иллюзии

С помощью глаз мы получаем зрительную информацию об окружающем мире. Все эти сведения о размерах, цвете, расстоянии поступают в мозг. Только после того как он их обработает, у нас складывается реальное изображение. Но иногда наши глаза могут обмануть мозг. Так возникает оптический обман.

Странные линии

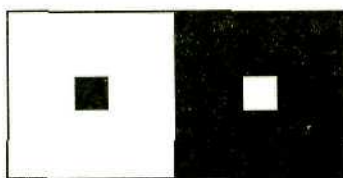


Параллельны ли вертикальные линии? ... а наклонные линии?

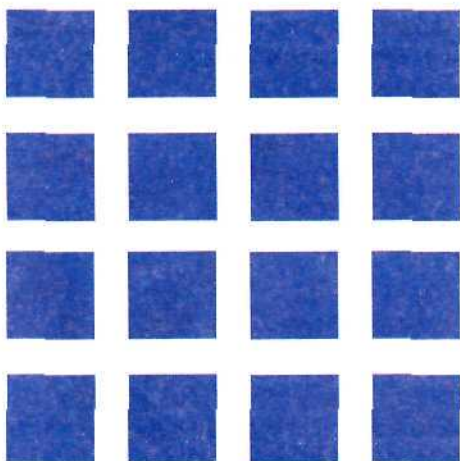


Прямые ли горизонтальные линии? Твои глаза следуют за линиями, которые отходят из середины, и у тебя создается впечатление, что прямые горизонтальные линии искривлены.

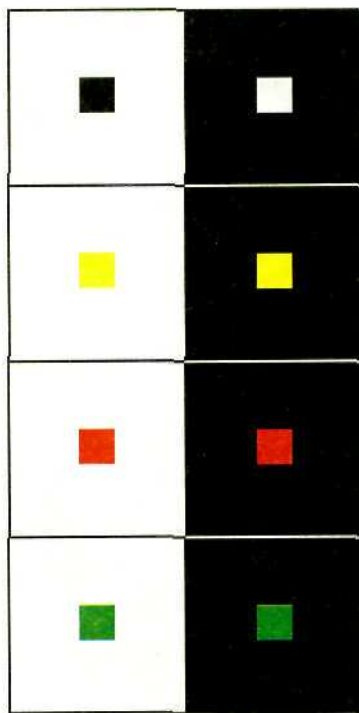
Что ты видишь?



Одинаковы ли по размеру 2 квадрата, находящиеся в центре?



Видишь ли ты серые пятна на пересечении белых линий?



Посмотри на цветные квадраты в центре белых и черных квадратов. На светлом фоне цвета кажутся более темными, менее яркими, чем на черном фоне.

Обманчивые величины



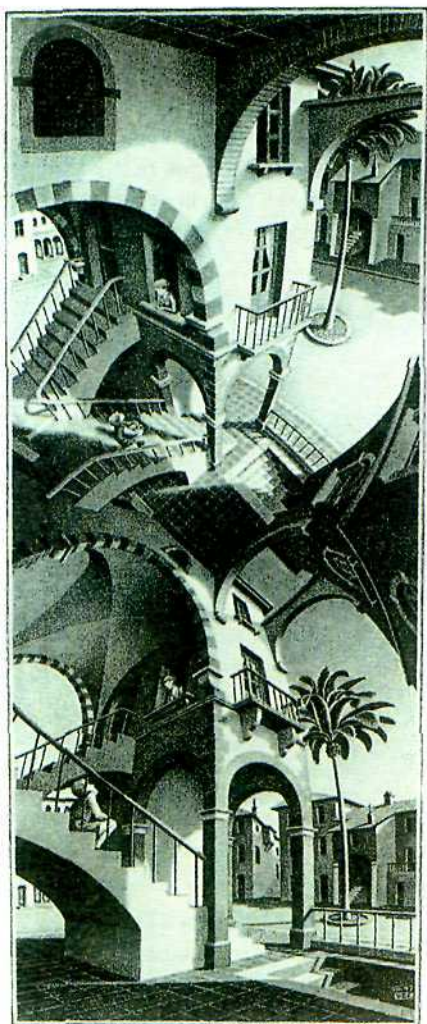
Что длиннее у этого странного животного, шея или туловище?



Одинакового ли роста эти 3 персонажа?



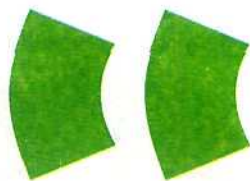
Эта шляпа больше в высоту или в ширину?



В своих работах голландский художник М. Эшер (1898–1971) использует оптические иллюзии, чтобы создать удивительные пейзажи.

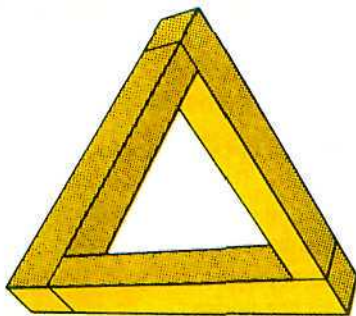


Есть ли здесь отрезки, не равные друг другу?



Длина этих лент одинакова?

Невероятные конструкции



Можешь ли ты построить такую же фигуру?



Где начинается, а где заканчивается эта лестница?

Любопытное зрение

Все, что мы видим обыкновенным глазом, напоминает плоскую картину на холсте. С помощью специальных очков можно усовершенствовать свое зрение, тогда глаз начнет различать расстояния и глубину. Такое зрение называется бинокулярным.

Пронзенная рука

Посмотри одним глазом в картонную трубочку. Помести руку рядом с трубочкой, ладонью к себе. Открой оба глаза. Кажется, что в руке дырка. Каждый глаз передает в мозг разную картинку. Они перемешиваются, и получается странное изображение.



Два в одном

Разрежь рисунок (4 см – ширина, 6 см – длина) на 2 части. Помести их с разных сторон от пунктирной линии. Приблизь лицо к рисунку: появляется единая картинка. Каждый из твоих глаз передает изображение в мозг, и именно он их соединяет.



Сложно прицелиться

Возьми коробочку. Сядь на расстоянии 70 см от нее. Закрой один глаз и руководи другим, чтобы он бросал пуговицу точно в коробку. Сложно! С двумя открытыми глазами сделать это гораздо проще.



Размноженные пальцы

Расположи указательные пальцы горизонтально на расстоянии 1 см друг от друга и на расстоянии 30 см от глаз. Зафиксируй взгляд на пальцах. Ты увидишь очень необычный палец!

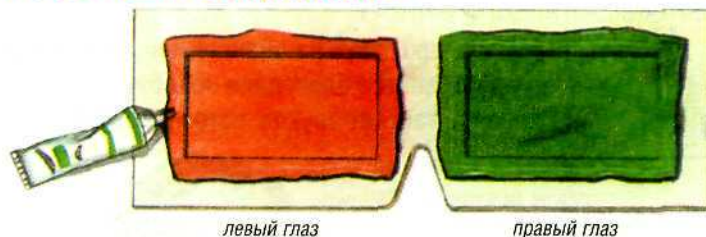
Какой глаз первый?

Мозг поочередно обрабатывает изображения, получаемые от глаз. Ты можешь узнать, изображение какого глаза твой мозг обрабатывает в первую очередь. Вырежи круг диаметром 3 см на прямоугольном листке бумаги. Вытяни руку вперед и посмотри на какой-либо объект через отверстие. Не отрывая глаз от объекта, медленно приблизь листок к лицу. Листок окажется рядом с тем глазом, который видит первым.

Почему мы видим объемное изображение?

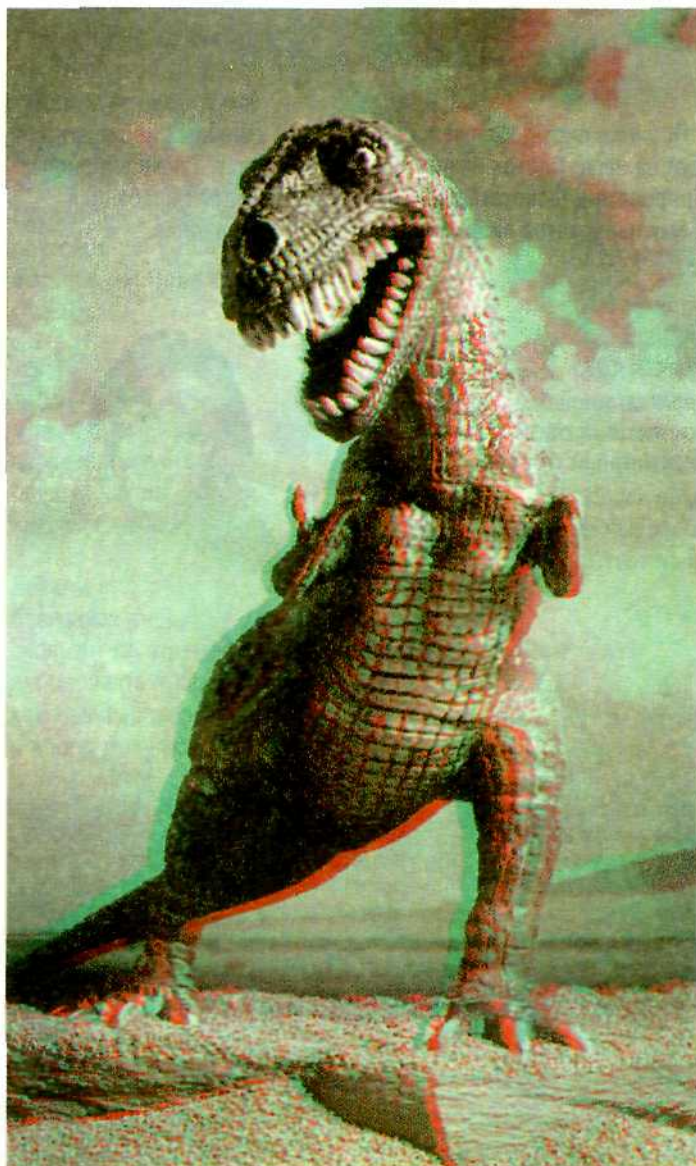
Тебе понадобится:

- картон (13x5 см)
- ножницы
- клей
- прозрачные обертки от конфет (зеленая и красная)



1 Вырежи контур оправы очков.

2 Приклей зеленую обертку справа, а красную – слева.



3 Посмотри через очки на фотографию динозавра. Каждый глаз воспринимает немного смещенное изображение, а мозг преобразует их в объемную картинку.

Бинокулярное зрение

Одним глазом невозможно определить расстояние, на котором находится предмет. Именно бинокулярное зрение позволяет нам видеть объемные изображения.



Звуки и вибрация

Мы слышим звук на значительном расстоянии. Звук передается в пространстве благодаря колебаниям воздуха. В космосе царит тишина, там нет звуков, потому что там нет воздуха.

Вибрирующий листок

Тебе понадобится:

- лист тонкого алюминия



1 Положи лист алюминия на руку.



2 Поднеси лист поближе к лицу и подуй на него. Листок начнет слегка вибрировать и щекотать твою руку, так как ему передается вибрация воздуха.



3 Можно также положить лист прямо перед аудиокolonкой. Чем громче звук, тем сильнее вибрирует лист. Также вибрирует и твоя барабанная перепонка.

Стетоскоп Лаэннека

Говорят, что врач Лаэннек (1781–1826) открыл стетоскоп, наблюдая, как дети прислушивались к слабым звукам через деревянную стену. Таким же способом послушай, как тикают часы, приставив деревянный брусок одним концом к часам, а другим – к уху.



Децибелы

Единица измерения звука – децибел. Он соответствует звуку, воспринимаемому ухом. Звук, который превышает 70 децибел, представляет опасность для барабанных перепонок.

0 децибел — порог слышимости

20 децибел — пустыня, шепот

40 децибел — разговор тихим голосом

60 децибел — обычный звук радио

60–70 децибел — людная улица



Вибрирующие бокалы

Тебе понадобится:

- хрустальный бокал на ножке
- немного воды
- чистые руки



1 Намочи указательный палец. Проведи пальцем по краю бокала, слегка нажимая на него. Бокал вибрирует, и раздается звук.



2 Налей в бокал немного воды и снова сделай так, чтобы он вибрировал. Звук другой. Если у тебя есть несколько бокалов, ты можешь даже исполнять музыку.



3 Вибрация бокала может также передаваться второму бокалу, находящемуся совсем близко.

Бокалы вибрируют. Таким же образом, благодаря вибрации, звучит скрипка. Смычок скользит по струнам, которые начинают вибрировать и передавать звуковые волны, которые распространяются по воздуху и достигают наших ушей.

105 децибел — плеер, работающий на полную громкость

100–110 децибел — рок-концерт, поезд, проезжающий в тоннеле

120 децибел — гроза

180 децибел — ракета при отрыве от земли



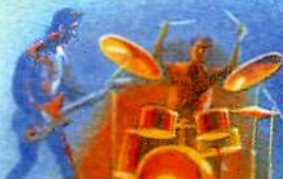
Какие у тебя большие уши!

Чтобы лучше улавливать звуковые волны, необходимы большие поверхности. Важную роль в этом процессе играет ухо. Вот почему у животных с тонким слухом большие уши, которые могут поворачиваться в сторону звука.



Далеко ли гроза?

Известно, что звук молнии передвигается со скоростью 330 м/сек и что распространение света мгновенно. На каком расстоянии находится гроза, если ты услышал шум молнии через 15 сек после того, как увидел вспышку молнии. (Ответ на с. 122)



Преломление света

Какого цвета трава на лугу или апельсин, лежащий на столе? Тебе кажется, что ответить просто. Но стоит изменить освещение, и привычные предметы покажутся незнакомыми.

Как сделать радугу?

Тебе понадобится:

- маленькое зеркало
- углубленная тарелка
- белый лист бумаги



1 Прикрепи белый лист к стене рядом с окном, в которое светит солнце. Помести тарелку с водой на солнце. Зеркало наполовину окуни в воду.



2 Поверни зеркальце так, чтобы цвета радуги появились на листке бумаги. Это спектр белого света.

Как преломляются лучи?

Лучи солнца пересекают воду до того, как отражаются в зеркале. Во время пересечения поверхности воды луч света меняет свое направление. Это явление называется преломлением света. Солнечный свет состоит из нескольких цветов: красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового. Во время преломления лучи разного цвета отклоняются по-разному, и возникает радуга.



Радуга

Радуга появляется, когда после дождя начинает светить солнце. Его лучи, проходя через капельки воды, отклоняются на разные углы в зависимости от цвета, и получаются радужные полосы.



Предметы меняют цвет

Тебе понадобится:

- карманный фонарик
- тонкая бумага зеленого и красного цветов
- растение
- апельсин

Эксперимент следует проводить в темной комнате.



1 Зажги фонарик, направь его луч на лист растения. Поставь перед лучом красную бумагу. Пятно света на листе будет казаться черным.



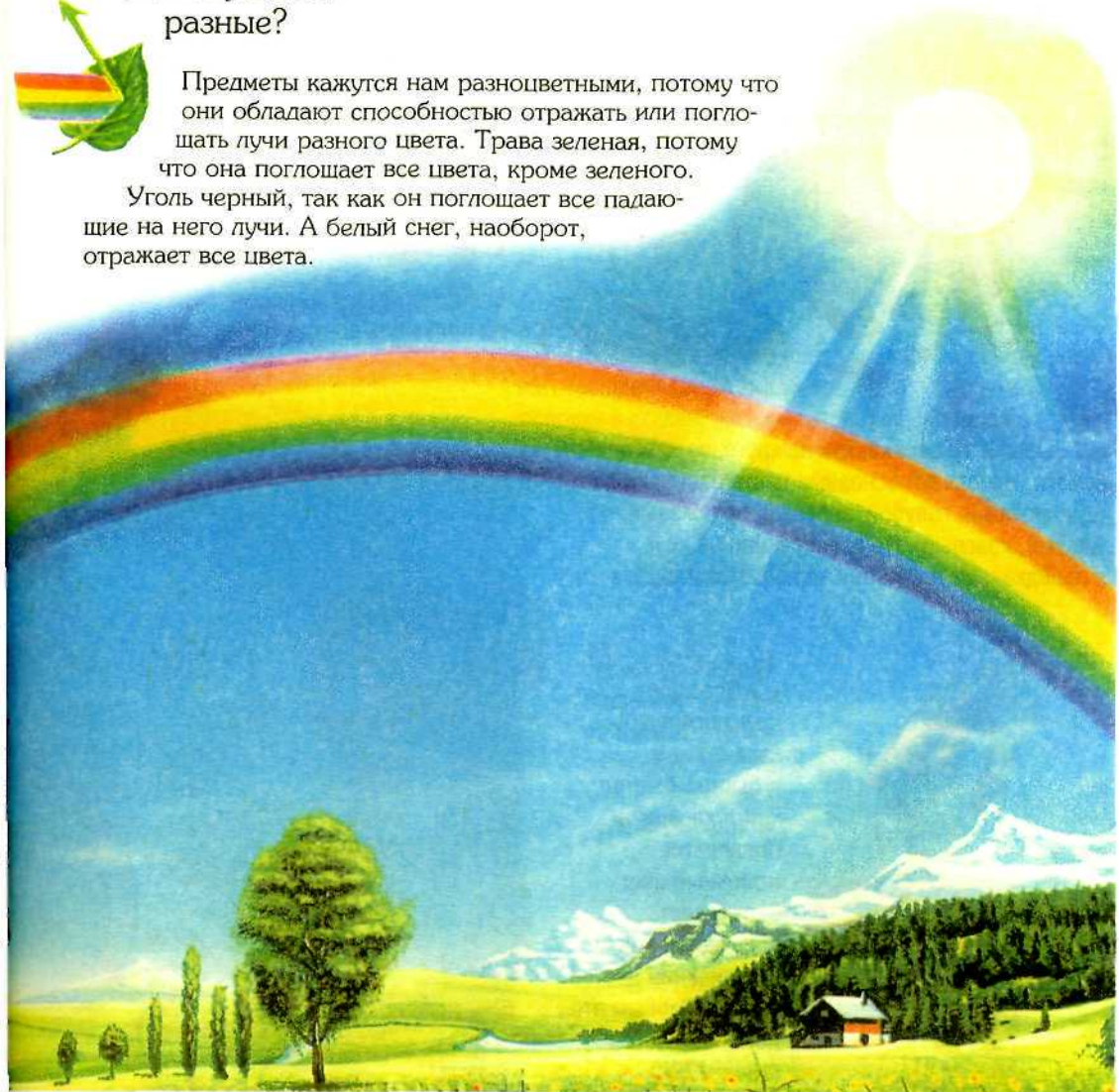
2 Теперь на пути луча к листу положи апельсин. Заслони фонарик зеленой бумагой. Пятно луча, падающего на лист, будет зеленым, а на оранжевом апельсине оно будет черным.

Почему цвета разные?



Предметы кажутся нам разноцветными, потому что они обладают способностью отражать или поглощать лучи разного цвета. Трава зеленая, потому что она поглощает все цвета, кроме зеленого.

Уголь черный, так как он поглощает все падающие на него лучи. А белый снег, наоборот, отражает все цвета.



Разнообразие цветов

Все цвета, которые содержит радуга, называются спектром. Спектр содержит основные цвета: фиолетовый, синий, голубой, зеленый, желтый, оранжевый, красный. Все многообразие цветов окружающего мира можно получить, если смешивать цвета, входящие в радугу.

Как получить белый цвет?

Тебе понадобится:

- картон (20x20 см)
- бумага всех цветов радуги
- ножницы
- циркуль
- клей
- карандаш



1 Вырежи из картона круг диаметром 20 см. С помощью циркуля раздели круг на 12 равных секций.



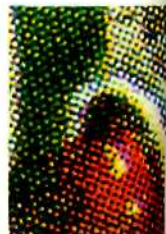
2 Вырежи 12 секций, как на круге, из цветной бумаги. Используй основные цвета радуги (фиолетовый, голубой, зеленый, оранжевый, желтый, красный). Приклей секции на круг в порядке, в котором они чередуются в радуге.



3 Проткни круг посередине карандашом и быстро-быстро крути карандаш. Появляется молочный цвет. Белый цвет получается при смешивании цветов радуги. Первым это доказал Ньютон (1642–1727).

Четыре цвета достаточно!

Цветные принтеры должны отображать все оттенки цветов. Но внутри них есть картриджи только четырех цветов: синего, красного, желтого и черного. Почему этого оказывается достаточно? Потому что наложение этих цветов друг на друга дает все остальные цвета.



Смешиваем краски

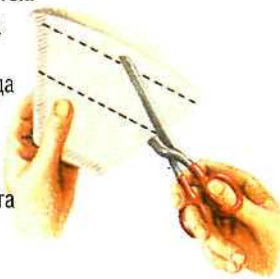
Если ты смешаешь краски всех цветов, ты получишь почти черный цвет.



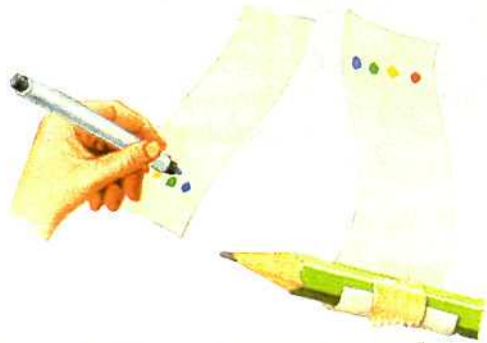
Разделяем цвета

Тебе понадобится:

- фломастеры
- стакан
- уксусная вода
- кофейный фильтр
- карандаш
- клейкая лента

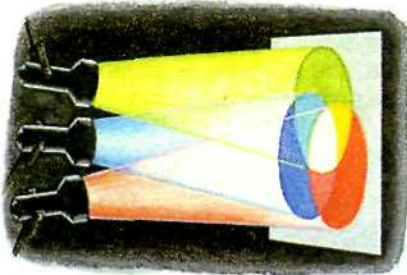


1 Вырежи полоску 10x2 см из кофейного фильтра.

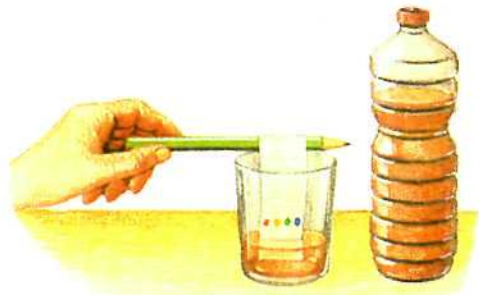


2 Поставь фломастерами большие точки в 2 см от края бумажной полоски (как на рис.). Приклей другой конец бумажной полоски к карандашу.

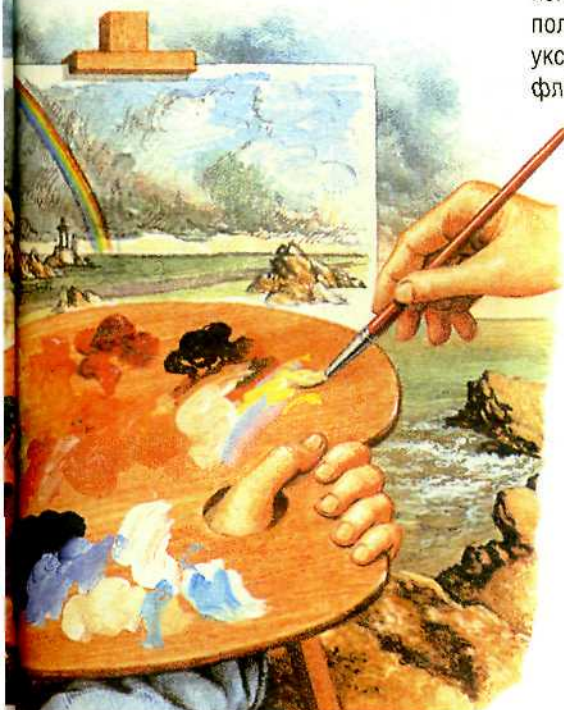
Смешение света



При скрещивании разноцветных лучей появляется белый цвет.



3 Чтобы узнать, какой цвет был взят за основу при изготовлении твоих фломастеров, опусти бумажную полоску в стакан, на 1 см наполненный водой с уксусом, так, чтобы точки, поставленные фломастерами, не были в воде.



4 Уксусная вода поднимается вверх по бумаге – цвета размываются. Этот метод называется «хроматография».





Шпионские тайны

Чтобы вести расследование, как подобает секретному агенту, необходимы находчивость и рассудительность. Вот несколько ловких приемов работы со светом.

Тайная записка

Тебе понадобятся:

- 2 листка бумаги
- немного воды
- шариковая ручка



3 Снова намочи листок. Записка вновь появилась.



1 Окуни один лист в воду.

2 Положи сухой лист на мокрый и напиши свою записку. Она отпечатается на мокром листке. Высуши мокрый листок. Записка исчезла.

Почему буквы стали видимыми?

Из-за давления, которое оказывает стержень ручки на бумагу, волокна бумаги разрушаются. Будучи смоченными, эти волокна не позволяют свету проходить, они становятся видимыми.

Невидимые чернила

Можно также написать записку, которую твой адресат прочтет лишь при очень ярком освещении. Невидимые чернила делаются из нитрата серебра – вещества, которое нужно очень аккуратно использовать, так как оно может обжечь кожу. Частицы серебра имеют свойство чернеть на свету (это вещество также используется в фотографии).



Война шифровальщиков



Энигма – хитрая шифровальная машина, изобретенная немецкими математиками. Во время Второй мировой войны с ее помощью немцы передавали сотни секретных телеграмм. Никто не мог расшифровать послания. Немцы хвастались, что код Энигмы не будет раскрыт никогда. Расшифровать код удалось известному английскому математику Алану Тьюрингу в 1941 г.

Тайное письмо

Тебе понадобится:

- лимонный сок
- лист бумаги
- перьевая ручка
- источник тепла (зажигалка, свечка)



1 Напиши секретное письмо лимонным соком.



2 Чтобы текст появился, приблизь зажигалку к листу бумаги. Тепло заставит лимонный сок потемнеть, и письмо можно будет прочитать!



Внимание!

Бумага загорится, если слишком долго ее нагревать.

Как у них это получается?

Настоящие секретные агенты, те, которых никто не распознал, используют все разнообразие приемов для того, чтобы незаметно общаться. Например, в точке над буквой *i* может содержаться целый рассказ. Закодированная записка (в которой изменен порядок слов или использован просто набор букв) не имеет смысла для тех, кто не знает кода расшифровки.





Зеркала и отражения

Свет отражается от гладких и блестящих поверхностей. Зеркало показывает отражения предметов или людей. Поговорим об этом явлении подробнее.

Отражаем свет

Тебе понадобится:

- карманный фонарик
- хорошо заточенный карандаш
- лист алюминия
- черная бумага
- белый картон
- зеркало
- чайная ложка
- резинка
- стакан



1 Закрой стекло фонарика алюминием. Закрепи резинкой по краю. Проделай в алюминии карандашом отверстие.



2 Положи фонарик на стол в неосвещенной комнате. Поочередно ставь перед включенным фонариком черную бумагу, белый картон, стакан, чайную ложку, алюминий и зеркало.



3 Свет отражается от блестящих предметов, например от зеркала и алюминия.



Темные предметы, наоборот, поглощают свет.

Сколько километров до Луны?

Точно измерить расстояние между Луной и Землей можно при помощи луча. На установленный на Луне отражатель с Земли направляют лазерный луч. Время, за которое луч света достигает Луны и возвращается обратно на Землю, равно 2,56 сек. Каково расстояние между Луной и Землей, если скорость света равна 300 000 км/сек. (Ответ на с. 122.)

Смешное отражение

Отражения зависят от формы зеркальной поверхности.



В углублении чайной ложки отражение перевернуто.



С тыльной стороны ковша отражение короткое и широкое.



Игра в отражения

Тебе понадобится:

- лист алюминия
- плотный картон (10x8 см)
- ручка
- клейкая лента



1 Наклей алюминий на картон клейкой лентой. Он послужит зеркалом.

аннмттмммммм
мммм

3 Попробай прочитать надпись вверх. Не получается? А теперь сделай это с помощью зеркала.



2 Расположи зеркало по прерывистой линии рядом с фигурами. Отражение оказывается перевернутым.



4 Напиши какую-нибудь секретную записку, положив белую бумагу на обратную сторону копирки. Текст, который отпечатался с другой стороны белого листка, можно прочитать только при помощи зеркала.



Хитрость Леонардо да Винчи

Ученый, художник и изобретатель, Леонардо да Винчи (1452–1519) боялся, что кто-нибудь похитит идеи его изобретений, поэтому он научился писать справа налево. Прочитать то, что он написал, можно было только при помощи зеркала.



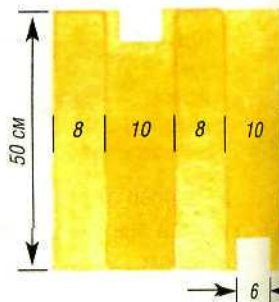
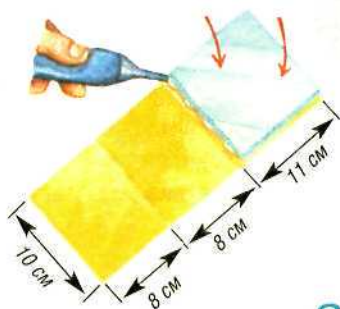
Как работает перископ?

Это приспособление позволяет видеть все вокруг, оставаясь незамеченным. Чаще всего перископ используется на субмаринах.

Делаем перископ

Тебе понадобится:

- 2 маленьких одинаковых зеркала
- плотный картон
- ножницы
- клейкая лента



1 Вырежи 2 листочка картона в 2,5 раза длиннее, чем зеркальца, и такие же по ширине. Приклей к каждому листку картона зеркало, как показано на рисунке.

2 Согни и зафиксируй картон, чтобы сделать опору для зеркала.

3 Наметь контуры поисковых окон на картоне.

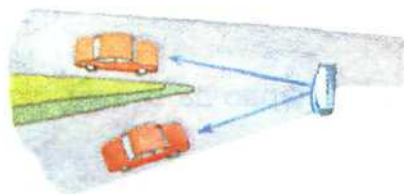
Как видеть то, что находится сзади?



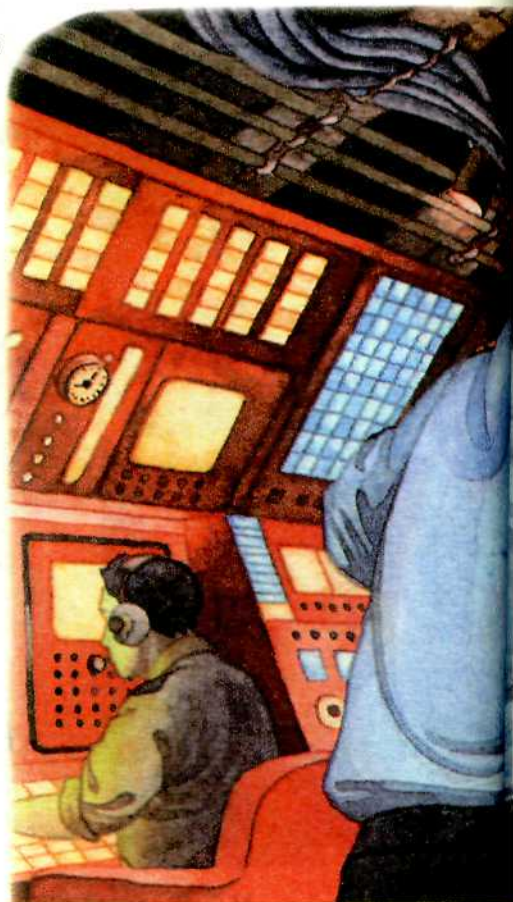
Когда ведешь машину, опасно отвлекаться от дороги. При этом время от времени оглядываться назад необходимо.

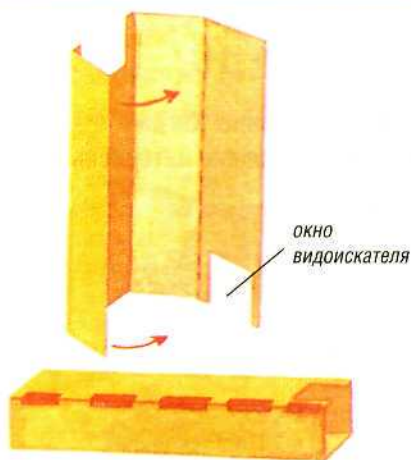
Благодаря зеркалу заднего вида можно видеть все, что происходит сзади, и смотреть на дорогу перед собой.

Боковое зрение



Благодаря боковым зеркалам, выезжая из гаража, можно видеть все, что происходит справа и слева от машины.





4 Вырежи поисковые окна и закрой трубку.



5 Помести 2 опоры для зеркал в трубку так, чтобы зеркала смотрели на поисковые окна.



6 Спрячься за стеной так, чтобы выглядывал только перископ. Ты можешь наблюдать за всем, оставаясь невидимым.



Субмарина

Субmarine являются грозной боевой силой. Под водой они могут подойти к противнику незамеченными. Чтобы наблюдать за всем, что происходит на поверхности воды, субmarine оборудованы перископом, который поворачивается на 360°.

Калейдоскоп – двойное отражение

С помощью нескольких зеркал ты можешь получить двойное отражение. Когда отражения накладываются одно на другое, ты станешь свидетелем очень интересных явлений.

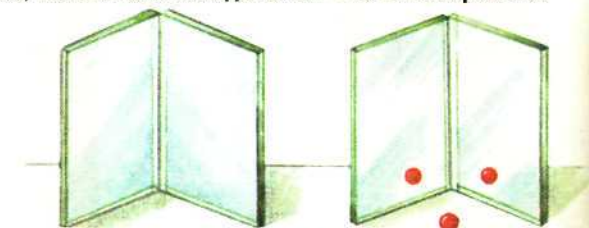
Чудеса двух зеркал

Тебе понадобится:

- клейкая лента
- 2 одинаковых зеркала
- шарик



1 Склей 2 зеркала за края клейкой лентой.

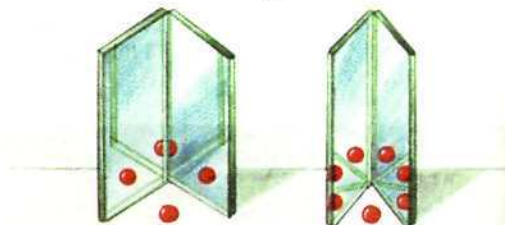
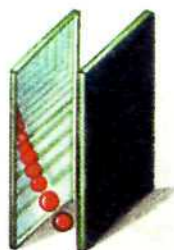


2 Поставь их открытыми, словно книга.

3 Поставь шарик напротив границы соединения зеркал. Сколько отражений ты видишь?

Что происходит?

Когда мы сдвигаем зеркала, мы видим отражения от отражений. Если разъединить зеркала и поставить их друг напротив друга, а шарик поместить между ними, то он будет отражаться бесконечно.



4 Сдвинь зеркальца. Сколько отражений ты видишь теперь?

От треугольника к шестиугольнику

Тебе понадобится:

- 2 склеенных зеркала
- карандаш
- белая бумага
- цветные карандаши



1 Положи карандаш между склеенными зеркалами, чтобы получился треугольник в отражении.

2 Затем меняй расстояние между зеркалами, чтобы получить фигуры правильной формы: квадрат, пятиугольник, шестиугольник.

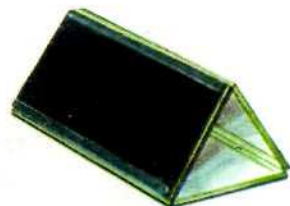
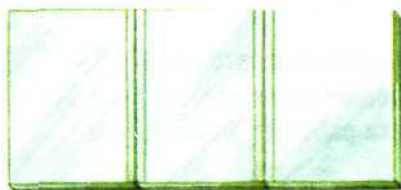
3 На белой бумаге нарисуй несколько узоров. Раскрась их, положи перед зеркалами и наблюдай, как изменятся их отражения.



Делаем калейдоскоп

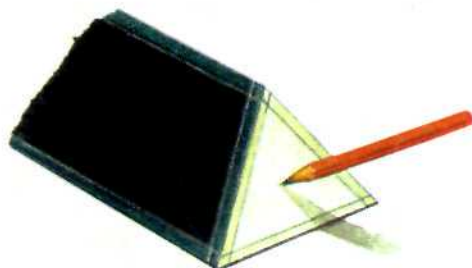
Тебе понадобится:

- 3 прямоугольных зеркала
- клейкая лента
- прозрачная пластмасса
- калька
- картон
- цветные карандаши
- ножницы



1 Соедини 3 зеркала клейкой лентой, как показано на рисунке. Расположи их отражающей стороной к себе.

2 Теперь сложи зеркала отражающей стороной внутрь.



3 Закрой одну сторону конструкции картоном и проделай острым карандашом в его центре отверстие.



4 Соедини треугольник, вырезанный из пластмассы, и треугольник, вырезанный из кальки, с помощью клейкой ленты. Положи кусочки цветной бумаги в этот конвертик.



Сказочные картинки

Твой калейдоскоп готов. Направь его на свет, смотри в отверстие и поворачивай конструкцию. Свет отражается от 3 зеркал, которые отражают разноцветные бумажки под разными углами. Поворачивая калейдоскоп, ты видишь все новые и новые изображения.

5 Зафиксируй конвертик с другой стороны конструкции (калька снаружи).





Секреты фотокамеры

Благодаря фотоаппарату мы мгновенно получаем снимки! В черной коробке формируется изображение, которое остается на пленке. Но как все-таки работает фотоаппарат?

Как работает фотокамера?

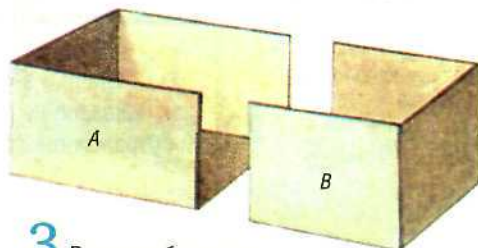
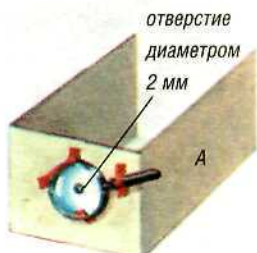
Тебе понадобится:

- коробка из-под обуви
- лупа
- калька
- клейкая лента
- резинка

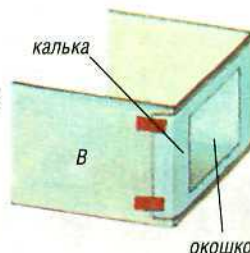
2 Прodelай на внешней стороне большей части коробки отверстие диаметром 2 мм.

Зафиксируй лупу с помощью клейкой ленты на этом отверстии.

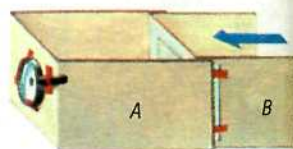
1 Разрежь коробку из-под обуви на 2 неравные части.



3 Вырежи большое окошко в меньшей по размеру части коробки. Затем поверь этот окошко с помощью клейкой ленты зафиксируй кальку.



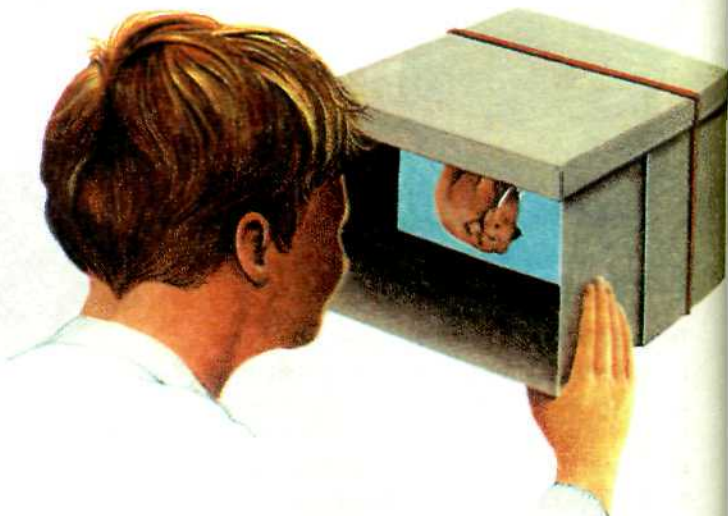
4 Вставь меньшую часть коробки в другую (калькой вперед).



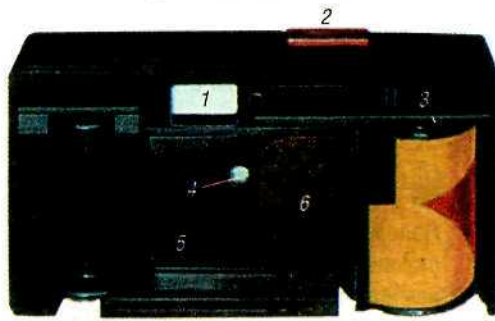
Полезные советы

В зависимости от расстояния, на котором находится заинтересовавший тебя предмет, изображение может быть более или менее четким. Ты можешь перемещать меньшую часть коробки, чтобы получить наиболее четкое изображение. Теперь ты сфокусировал картинку.

5 Закрой коробку крышкой. Закрепи крышку резинкой. Посмотри на какой-нибудь предмет на свет через кальку. Изображение переворачивается.



Фотоаппарат на один раз



Корпус одно-разовых фотоаппаратов разрушают в фотолабораториях, чтобы извлечь пленку (24x36 мм) и проявить ее.

- 1. видоискатель
- 2. спусковой механизм
- 3. колесико перемотки
- 4. объектив
- 5. фотокамера
- 6. пленка

Фотоаппараты в прошлом и настоящем



Растяжной фотоаппарат

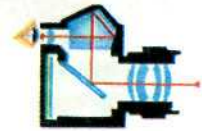
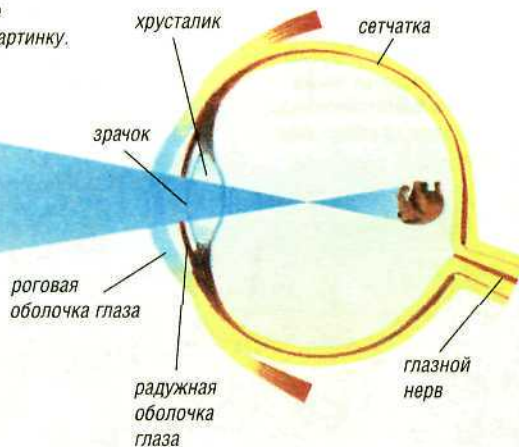


Современный фотоаппарат

Чем похожи глаз и фотоаппарат?

Как и в фотоаппарате, в нашем глазу тоже есть своеобразная линза – хрусталик. Сетчатка получает перевернутое изображение, как на кальке твоей фотографической камеры. Сетчатка покрыта нервными окончаниями, которые преобразуют свет в нервные импульсы. Эта информация посылается в мозг.

Когда ты смотришь на предмет, изображение, которое формируется на сетчатке, перевернуто. Мозг расшифровывает увиденное и восстанавливает изначальную картинку.



...свет пересекает объектив и отражается на видоискателе



... зеркало поднимается под действием спускового механизма, и свет попадает на пленку.



В механизированном фотоаппарате пленка автоматически продвигается после каждого снимка.



Фотографируя этим фотоаппаратом, мы получаем снимок сразу после того, как нажали кнопку.

Почему в фотоаппарате получается перевернутое изображение?

Отражаясь от предметов, лучи света проходят через отверстие и попадают в фотографическую камеру. Это отверстие очень маленькое, поэтому лучи пересекаются в одной точке, и получается перевернутое изображение.

Преломление света

Луч света всегда направлен по прямой линии. Заставить луч изменить направление может стеклянная линза. Внутри нее луч меняет направление. В этом случае говорят, что луч света преломляется.

Свет распространяется по прямой



Включи фонарик в темной комнате. Лучи света невидимы, пока они не отразятся от стены или других предметов. Посыпь тальк в пучок света фонаря. Освещенный тальк позволил нам увидеть прямолинейный луч света.

Сломанная соломинка

Положи соломинку в стакан с водой, отойди немного и понаблюдай за ней. Соломинка кажется сломанной в том месте, где она погружается в воду. Если луч света попадает в воду, его скорость уменьшается. Лучи света меняют свое направление; ты наблюдаешь преломление.



Волшебная монета



Положи монету в глубокую миску. Медленно удаляйся от миски до того момента, когда ее край закроет монету. Наполни миску водой, затем посмотри в миску с прежнего места. Теперь можно увидеть монету, т. к. при выходе из воды свет преломился.

Преломление света нас обманывает. Например, кажется, что рыба находится ближе к поверхности воды, чем на самом деле.



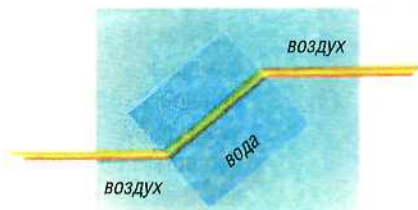
Отклонение лучей света

Тебе понадобится:

- коробка из-под обуви
- фонарь
- 2 стеклянные баночки (круглая и квадратная)
- линейка, карандаш, нож для резки бумаги
- лист белой бумаги



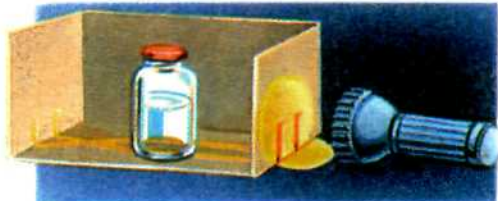
1 Отрежь одну из больших сторон коробки и обклей дно коробки белой бумагой. Попроси кого-нибудь из взрослых проделать щель (1 мм) на одной из маленьких сторон.



2 В темной комнате положи включенный фонарик перед щелью и наметь на белом листе бумаги путь лучика света.



3 Поставь на дно коробки баночку с гладкими краями, наполненную водой. Понаблюдай и наметь отклонение света. Поставь баночку в другую точку или поставь вместо этой баночки обычную. Что произойдет?



4 Сделай еще одну щель такого же размера в 2 см от первой. Поставь обычную баночку, наполненную водой, на пересечении 2 лучей света: они отклоняются и пересекаются за баночкой.





Линзы и очки

Чтобы увеличить или уменьшить изображение предметов, нужно взглянуть на них через прозрачные материалы, такие как стекло или вода. Свет, проходя через воду или стекло, преломляется и меняет изображение.

Увеличивающая капля воды

Тебе понадобится:

- соломинка
- картон
- дырокол
- карманный фонарик
- ножницы
- вода
- предметы для наблюдения (листик растения, песок)



1 С помощью дырокола проделай отверстие в центре картонного листа. Затем сложи картон, как показано на рисунке.



2 С помощью соломинки аккуратно положи каплю воды на отверстие. Она послужит увеличительной лупой.



3 Положи под картон какой-нибудь предмет, чтобы исследовать его. Освети его с помощью фонарика. Затем отрегулируй четкость, поднимая или опуская картон. Ты сделал лупу.

Как получить увеличенное изображение?

Все увеличивающие оптические приборы (бинокли, объектив фотоаппарата или камеры, телескоп или микроскоп) имеют особым образом расположенные выпуклые линзы. Луч света, падая на выпуклые линзы, преломляется таким образом, что получается увеличенное изображение предмета. В то время как вогнутые линзы дают уменьшенное изображение.



Вода-лупа

Положи фотографию или книжку за стаканом с водой. Изображение предмета будет увеличенным. Выпуклая форма стакана и вода сыграли роль лупы.



Очки для близоруких

Человеческий глаз представляет собой оптическую систему, которая дает изображение предмета на сетчатке глаза. При близорукости изображение получается перед сетчаткой. Для исправления этого дефекта применяются очки с рассеивающими линзами (форма линз – вогнутая). Благодаря им изображение предмета попадает на сетчатку.



Совпадают или рассеиваются?

Тебе понадобится:

- карманный фонарик
- картон
- гребень
- лист белой бумаги
- очки для близоруких
- лупа



выпуклая линза



вогнутая линза



1 Вырежи в листе картона круглое отверстие диаметром 2 см и положи гребень перед ним. Положи лист белой бумаги на опору (например, на книгу).

2 В темной комнате освети отверстие фонариком. Если ты положишь лупу за листом картона, то появятся тени зубчиков гребня. Лучи света сходятся.

3 Если использовать очки для близоруких, то, наоборот, тени удаляются. Лучи света рассеиваются.

Волшебные зеркала

Говорят, что древнегреческий ученый Архимед, применив особое стекло, смог поджечь корабли вражеского флота, который атаковал его родной город Сиракузы. Лучи солнца с помощью стекла сходились в одной точке. Ты также можешь поджечь лист бумаги, направив на него лучи солнца с помощью лупы или зеркала. Будь осторожен! Этот опыт нельзя делать без взрослых!

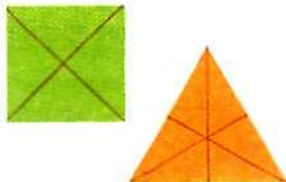




Равновесие

Равновесие предмета зависит от местоположения его центра тяжести. Чем он ниже, тем предмет устойчивей.

Где центр тяжести?



Форма этих предметов говорит об их центре тяжести. Чтобы его найти, нужно провести специальные линии: диагонали и медианы.



Если предмет сложной формы, то определить его центр тяжести можно с помощью нитки.



Найди центр тяжести, установив предмет на острие карандаша.

Канатоходцы

Тебе понадобится:

- картон, шарики
- бечевка
- 2 бутылки воды
- клейкая лента

1 Вырежи из картона канатоходцев и раскрась их.



Карандаш
в равновесии...



7 бельевых
прищепок

Прищепки смещают центр тяжести.

...в горизонтальном
положении



долька
яблока

Волшебная
коробка



Она держится!



Невозможно сделать эти движения, не перемещая тело.

Неустойчивое равновесие

Предмет остается в равновесии, когда вертикальная линия проходит через центр его тяжести и пересекает основание его опоры. Малейшее отклонение в сторону приводит к падению.



2 На обратной стороне картонных канатоходцев прикрепи по шарик к каждой их ладони с помощью клейкой ленты.



Устойчивое равновесие

Чем ниже центр тяжести, тем сложнее опрокинуть предмет. Чтобы увеличить устойчивость машин, мотор устанавливается как можно ниже.

3 Привяжи бечевку между двумя бутылками, затем натяни ее. Чтобы заставить канатоходцев передвигаться, слегка дотронься до бечевки рукой.



Пробка-эквилибристика



Она никогда не упадет!

Неваляшка



Оно всегда поднимается!

Непослушная крышка



Она стоит неподвижно!

Шальной шарик



Он прыгает во все стороны!

Притяжение

Когда мы катаемся на велосипеде, мы наклоняемся в сторону поворота, чтобы не упасть. На машине — от поворота. Так действуют центростремительная и центробежная силы.

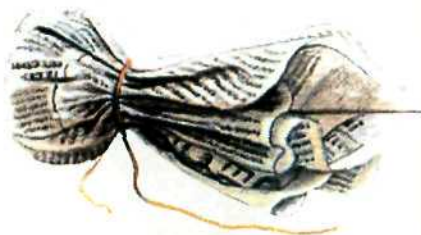
Делаем комету

Тебе понадобится:

- ножницы
- старый журнал или газета
- песок
- бечевка



1 Заверни песок в лист газеты. Сделай шарик и заверни еще в один лист газеты.



2 Перевяжи шарик бечевкой так, чтобы остался длинный хвост.



3 Сделай хвост кометы: нарежь газету бахромой.

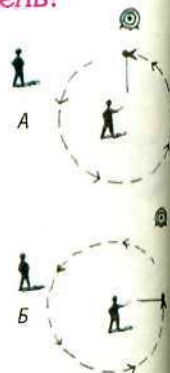
4 Когда ты вращаешь комету, рука развывает центростремительную силу. Когда ты отпустишь комету, она полетит по прямой линии по инерции.



Подъем на повороте

На поворотах при большой скорости центробежная сила действует на машину, которая может выйти из-под контроля и вылететь с трассы. На автомобильных или велосипедных гонках на поворотах существуют специальные подъемы, чтобы уменьшить действие этой силы и обеспечить безопасность пилотам.

Как попасть в цель?



Из какой позиции метатель должен бросить комету, чтобы она попала в цель?

(Ответ на с. 122)

Бумажная сушилка

Тебе понадобится:

- 2 сита
- моток бечевки
- бумажные салфетки



1 Крепко привяжи 2 сита друг к другу, предварительно положив между ними 2 мокрые бумажные салфетки.



2 Привяжи к одной из ручек сита длинную бечевку. Вращай сушилку вокруг себя 20 сек с максимальной скоростью.

Вода, приклеенная к ведру

Этот опыт лучше проделывать на улице. Ведро с водой можно перевернуть вверх дном, при этом не пролив ни капли. Для этого нужно вращать ведро очень быстро по кругу. Прилипнув ко дну ведра под действием центробежной силы, вода не льется. Тот же принцип используется в сушилке: вода выливается через отверстия.



3 Открой сушилку. Салфетки почти сухие. Вода испарилась во время вращения. Центробежная сила выплеснула воду наружу.

Как без труда поднять тяжелый груз?

Тебе понадобится:

- маленький ластик
- большой ластик
- прочная нить
- соломинка

1 Пропусти нитку через соломинку, затем привяжи ластик к ее концам. Заставь маленький ластик крутиться вокруг соломинки.

2 Когда центробежная сила, которая заставляет маленький ластик удаляться от конца соломинки, станет достаточно мощной, она поднимет большой ластик.



Пристегните ремни!

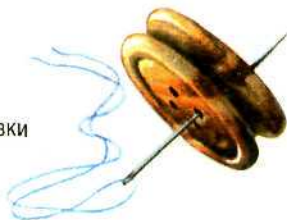
Если машина резко затормозит на большой скорости, ее пассажиры наклоняются вперед. Они словно еще продолжают движение. Это происходит из-за силы инерции. Поэтому, чтобы не получить травму, надо всегда пристегивать ремни безопасности!



Поиграем с инерцией: волчок на веревочке

Тебе понадобится:

- 2 большие пуговицы
- нитка с иглой
- 50 см бечевки



1 Сшей 2 пуговицы между собой (не туго).



2 Завяжи бечевку между двумя пуговицами и сделай узелок на конце. Затем намотай ее между пуговицами.

3 Отпусти бечевку. Вращение, полученное при падении, немного поднимает волчок на веревочке. Чем тяжелее пуговицы, тем сильнее инерция и тем выше поднимается волчок на веревочке.



Спасибо инерции!

Переверни бутылку с кетчупом. Резким движением встряхни бутылку, помогая второй рукой. И кетчуп, и бутылка увеличили скорость, но когда бутылка резко остановилась, инерция подтолкнула кетчуп к выходу, и картошка оказалась политая кетчупом.



Сырое и вареное яйцо



Очень легко отличить их друг от друга. Раскрути яйцо, затем останови его и приложи к нему палец. Свежее яйцо продолжит крутиться, т. к. жидкие белок и желток продолжают вращение. Крутое яйцо не будет крутиться.

Потрясающий трюк



Как вынуть самую нижнюю монетку из горки монет? Конечно, используя инерцию! Нужно сделать резкое движение над нижней монеткой острием ножа. Нижнюю монетку можно вынуть, пока более тяжелая горка остается на месте благодаря инерции.

Сила трения

Внутри машины есть довольно тяжелый металлический диск, который накапливает энергию



во время езды. Он называется маховик. Когда ты трогаешься, он своей тяжестью помогает раскручивать вал двигателя и вызывает движение.



Если ты резко тормозишь, а багаж плохо привязан к крыше автомобиля, он под действием силы инерции падает на дорогу.



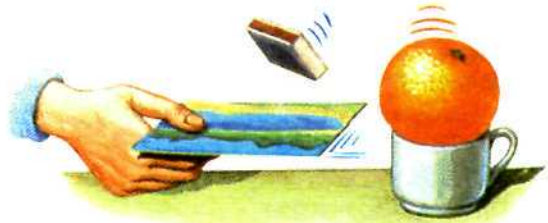
Слабая или сильная инерция?

Тебе понадобится:

- чашка
- спичечный коробок
- апельсин
- открытка



1 Положи на чашку открытку, затем спичечный коробок и, наконец, апельсин.



2 Резким движением убери открытку. Спичечный коробок последует движению, т. к. он легкий. До того как упасть в чашку, апельсин остается на месте. Явление инерции помешало ему сразу упасть.

Какая бывает энергия?

Вокруг нас множество механизмов. Для того чтобы все они работали, нужна энергия. Именно она приводит в движение механические части. Энергию можно получать от солнца, ветра, воды, электрического или химического топлива. С помощью специальных механизмов энергия может переходить из одного вида в другой.

Делаем паровую турбину

Тебе понадобится:

- металлический тюбик из-под таблеток
- соломинка
- 2 свечи
- катушка от ниток
- маленькие картонные прямоугольники
- карандаш
- клейкая лента

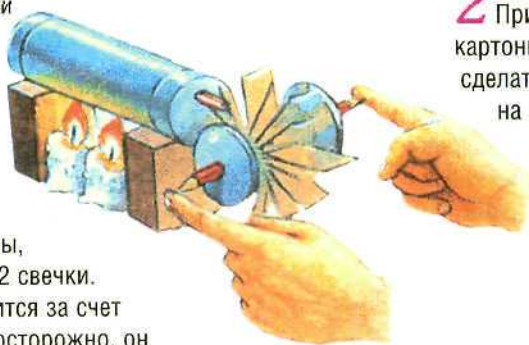


1 Прорежь отверстие в крышке тюбика из-под таблеток. Вставь в это отверстие кусочек соломинки. Наполни водой металлическую упаковку наполовину. Закрой ее. Получился котел.

2 Приклей прямоугольные картонные полоски к катушке, чтобы сделать 8 лопастей. Надень катушку на карандаш, чтобы сделать вал. Получилась мельница.



3 Поставь котел на 2 опоры, зажги под ним 2 свечи. Мельница вертится за счет выброса пара (осторожно, он горячий!). Ты можешь использовать пар, исходящий от скороварки, вместо котла.



Три энергии паровоза

Паровоз – прекрасный механизм для преобразования энергии. В топке уголь сгорает, выделяя тепло (тепловая энергия), которое приводит в движение дышла, а затем колеса, чтобы привести в движение поезд (кинетическая энергия).



Делаем водяную мельницу

Тебе понадобится:

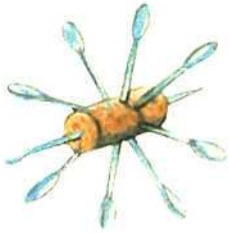
- 8 пластмассовых чайных ложек
- большая пробка
- шило
- вязальная спица (№ 1,5–2)



1 Отметь на пробке месторасположение 8 ложек.



2 С помощью шила сделай отверстие для каждой ложечки. Вставь ложечки так, чтобы вогнутые части смотрели в одну сторону. Это лопасти.



3 Шилом проделай отверстие по длине всей пробки. Продень спицу.



4 Помести мельницу под кран. Кинетическая энергия воды преобразуется в кинетическую энергию вращения лопастей.

Сила тепла

Тепловая энергия (тепло) преобразуется в механическую энергию (движение) с помощью пара.

Резиновый мотор

Тебе понадобится:

- пустая металлическая коробочка (с крышкой)
- гвоздь и молоток
- резинка
- бечевка
- большая гайка



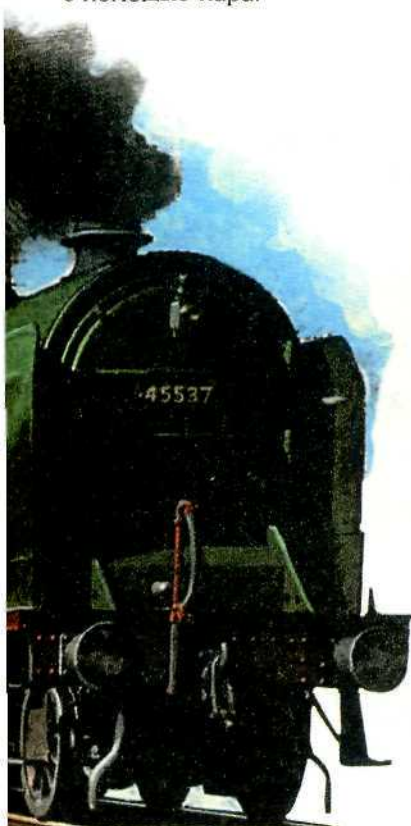
1 Сделай 2 отверстия на дне коробочки и 2 – в крышке.



2 Пропусти резинку так, как показано на рисунке. Затем подвесь гайку на маленьком кусочке бечевки.



3 Сделай так, чтобы коробочка катилась, а резинка раскручивалась, затем останови ее. Потенциальная энергия, которую накопила резинка, преобразуется в кинетическую энергию движения коробочки.



Энергия ветра



Силу ветра люди научились использовать в глубокой древности. Ветер надувал паруса, и корабли бороздили океаны, работали ветряные мельницы и ветряные двигатели. Лопасты, паруса и винты умеют ловить замечательную природную энергию, которая не загрязняет окружающую среду.

Делаем вертушку



1 Наметь на квадрате бумаги диагонали и прорежь их, как на рисунке.



2 Соедини 4 крыла с помощью шпильки.



3 Насади вертушку на пробку. Бусина позволит ей вращаться быстрее.

Тебе понадобится:

- чертежная бумага (квадрат со сторонами 15 см)
- шпилька для волос
- бусина
- пробка

Использовать вертушку можно на улице или дома с феном или вентилятором.

Поиграем с ветром

В зависимости от своего месторасположения вертушки вращаются медленнее или быстрее.



Вертушка вращается быстрее, когда дует боковой ветер.



лобовой ветер

боковой ветер



Вертушки вращаются в том направлении, какое задает им дующий ветер. Какая из этих вертушек вращается по часовой стрелке? (Ответ на с. 122)



Какие бывают вертушки?

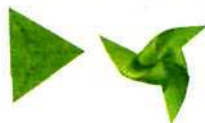


Когда парус один, лучше всего заниматься серфингом!

... с 2 лопастями



... с 3 лопастями



... с 6 лопастями



Крылья первых мельниц были сделаны из холстины. Они имитировали паруса лодок. Сейчас подобные мельницы можно увидеть на Крите.



Крылья раньше имели окантовку из дерева. Специальная система позволяла направлять их так, чтобы они улавливали даже небольшой ветер.



2 лопасти этого ветряного двигателя вращаются вокруг центральной оси. Вычислительная машина определяет их позицию в соответствии с направлением ветра.



Преобразование энергии

Энергия ветра преобразовывается в механическую при помощи мельниц и в электрическую при помощи ветряных двигателей. Эта «чистая энергия» не влечет за собой загрязнение окружающего воздуха.

Винты этих ветряных двигателей, которые используются для производства электроэнергии, имеют 3 лопасти.



Спасибо, Архимед!

Зврика! («Я нашел» в переводе с греческого) — воскликнул ученый Архимед за 200 лет до н. э., когда он понял, что человеческое тело может держаться на поверхности воды. Он открыл закон, который носит его имя. Что же это за закон?

Яйцо утонет или всплывет?

Тебе понадобится:

- яйцо, сваренное, вкрутую (7 мин в кипящей воде)
- 4 чайные ложки соли
- стакан воды



1 Положи яйцо в стакан с водой. Оно тонет.



Яйцо вытесняет определенный объем воды. Вес чистой воды меньше, чем вес яйца, и поэтому сила Архимеда не способна поднять его на поверхность. Если вода соленая, ее вес увеличивается. Сила Архимеда поднимает яйцо к поверхности, и оно плавает. Вода Мертвого моря настолько соленая, что на его поверхности человек может держаться без всяких усилий. Не нужно даже учиться плавать!

2 Насыпь в воду соль. Яйцо держится на поверхности.



Закон Архимеда

На тело, погруженное в жидкость (газ), действует выталкивающая сила, численно равная весу жидкости (газа), вытесненной этим телом. Подки держатся на поверхности воды,



потому что они легче объема воды, который вытесняют.



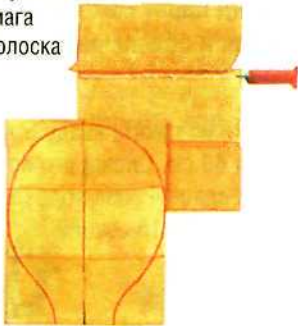
Почему субмарина всплывает?

Плавучесть предмета зависит от его веса. Именно этот принцип использован в конструкции субмарины. Субмарина может менять свой вес при помощи балластных цистерн. Когда они наполняются морской водой, субмарина тяжелеет и погружается в воду. Когда резервуары опустошаются, субмарина становится легче, поднимается и держится на поверхности.

Делаем воздушный шар

Тебе понадобится:

- папиросная бумага
- газетная бумага
- картонная полоска



1 Приклей один лист папиросной бумаги к другому, чтобы получить лист со стороной 80 см. Сделай так 6 раз. Затем на каждом листке нарисуй контур воздушного шара и вырежи его.

Закон Архимеда также справедлив для тел, находящихся в воздухе. Воздух – это газообразная среда. Воздушный шар, который наполнен теплым воздухом, легче, чем вес холодного воздуха, который он замещает, поэтому шар может парить в воздухе.



2 Аккуратно сложи получившиеся листки пополам. Приклей каждую форму к последующей за края. Между двумя склеенными листками положи лист газетной бумаги, чтобы отделить листки друг от друга.

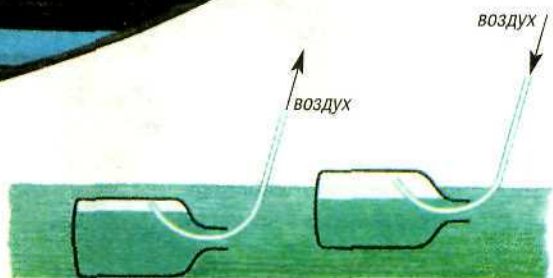


3 Приклей первую форму к последней. Ты сделал сумку. Оставь ее сушиться.

4 Разверни воздушный шар. Наклей картонную полоску вокруг основания воздушного шара. Подуй снизу феном на воздушный шар, он взлетит.

То тонет,
то всплывает

Вдохни: вода поступает в бутылку, которая тяжелеет и тонет. Выдохни: вода вытесняется, бутылка становится легче и держится на поверхности.





Парашюты

На высоте более 3 км парашютист делает большой прыжок и в течение нескольких секунд парит между небом и землей. Затем парашют раскрывается и обеспечивает торможение.

Игрушечный парашют

Тебе понадобится:

- 8 кусочков бечевки по 40 см
- большой пластиковый пакет
- клейкая лента
- резинка
- маленький пластиковый игрушечный человечек



1 Вырежи из пакета квадрат со сторонами 40 см. Сложи его по диагонали вдвое 4 раза подряд. У тебя получилось 16 секций.



2 Отрежь край, чтобы получилось округлое основание, затем раскрой парашют.

3 Зафиксируй бечевку на каждой секции с помощью клейкой ленты.

4 Соедини все веревочки и завяжи их в узел.



5 Прикрепи пластикового человечка к веревочкам с помощью резинки.

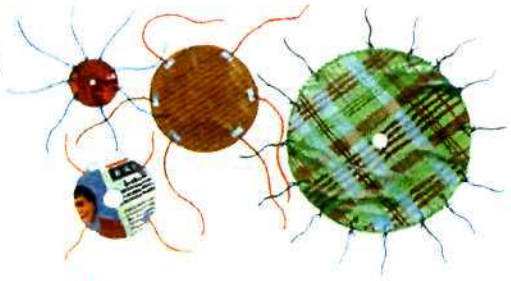
6 Сложи парашют и брось его как можно выше.





Торможение за счет сопротивления воздуха!

Купол парашюта имеет немалые размеры. При спуске под куполом оказывается большое количество воздуха. Сила сопротивления воздуха уменьшает скорость падения.



Испытание парашютов

Сконструируй и сравни парашюты, оценивая следующие элементы:

- диаметр секций
- материал (бумага, пластик, ткань)
- длина веревочек

Во время групповых прыжков парашютисты берутся в воздухе за руки и формируют оригинальные геометрические фигуры.



При первых испытаниях парашютов советовали летать на маленькой высоте и над водой. Первые рисунки парашюта принадлежат Леонардо да Винчи.

Как спуститься без парашюта?

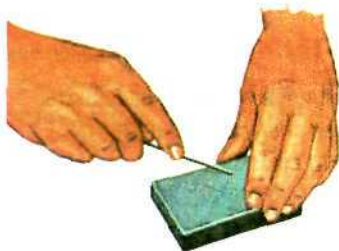
Родственники бумажных змеев – парапланы, имеют форму крыла самолета. Это разновидность больших сумок, секции которых открыты с передней части и наполняются воздухом. Парапланы легче в управлении, чем парашюты. Они задуманы для того, чтобы устремляться вперед на горных склонах и на вершинах скал.



Что такое магнит?

С помощью магнита можно легко склеить железные предметы. Притягивающая сила магнита используется в заводских кранах, в сверхскоростных поездах и в обычных защелках на мебели.

Намагничиваем булавки



Тебе понадобится:

- скрепки
- магнит
- железные булавки

1 Потри булавку в одном и том же направлении о магнит в течение нескольких минут. Теперь булавка способна притягивать другие: она намагничена.

2 Если потереть магнит о лист железа или никеля, он тоже станет магнитом. Можно сделать целую цепочку магнитов из булавок или скрепок.



Китайская магнитная повозка (III век до н. э.)

Намагниченный металл

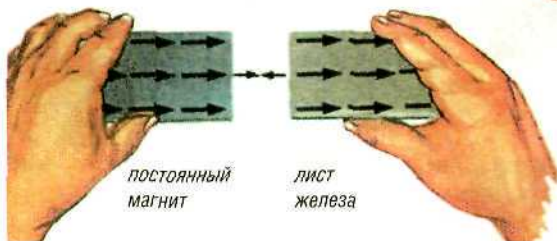
В железе или в никеле, но не в других металлах, существуют крошечные магниты, направленные во всех направлениях. Контактируя с постоянным магнитом, все крошечные магнитики выстраиваются в одном направлении и преобразуют металл в магнит.



постоянный магнит



лист железа



постоянный магнит

лист железа

Компас

Тебе понадобится:

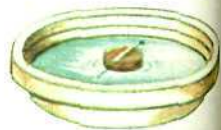
- пробка
- блюдце
- булавка
- магнит



1 Прорежь в пробке отверстие толщиной 1 см и положи ее в воду.



2 Намагнить булавку, а затем аккуратно положи ее на пробку.

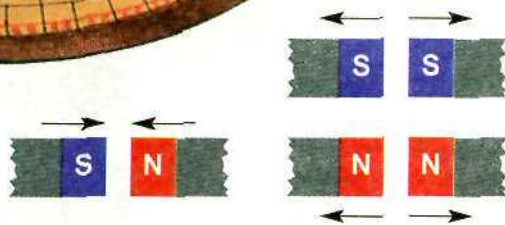


3 Булавка направлена по оси север-юг, так как Земля – это огромный магнит.



Более 2000 лет назад в Китае...

Более 2000 лет назад китайцы открыли свойства занимательного естественно намагниченного камня – магнетита, и изобрели компас. Это открытие произвело большое впечатление на исследователя Марко Поло (1254–1324). Он привез компас в Европу после поездки в Китай.



Битва магнитов

У каждого магнита 2 полюса: Северный и Южный. Когда 2 магнита находятся рядом друг с другом, одинаковые полюсы отталкиваются друг от друга, а разные полюсы притягиваются. На столе можно отталкивать или приближать один магнит с помощью силы другого магнита – это битва магнитов.

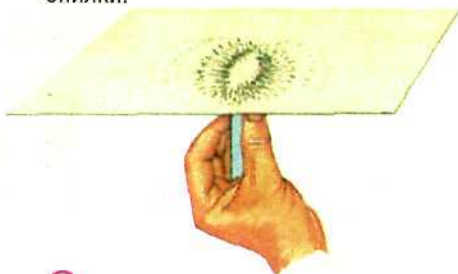
Узоры из железных опилок

Тебе понадобится:

- лист бумаги
- железные опилки (или булавки)
- магнит



1 Насыпь на лист бумаги железные опилки.



2 Помести магнит под лист бумаги и води им под листом. Появляются занимательные узоры – опилки перемещаются под воздействием магнита.

Сила притяжения

Магнит притягивает железные опилки через бумагу, через дерево, стекло или воду. Пространство, в котором действует сила магнита, называется магнитным полем. Можно классифицировать магниты по расстоянию, на котором они действуют.



через
дерево



через воду
и стекло



через бумагу

Полезные рычаги

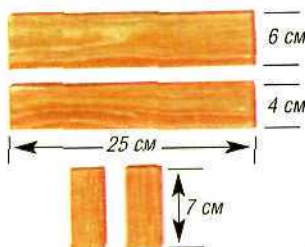


Приспособление — рычаг — известно людям с глубокой древности. Рычаги используются для того, чтобы легче было поднять тяжелый груз. Обыкновенный деревянный брусок может послужить отличным рычагом.

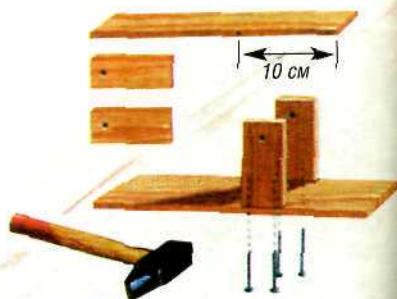
Делаем катапульту

Тебе понадобится:

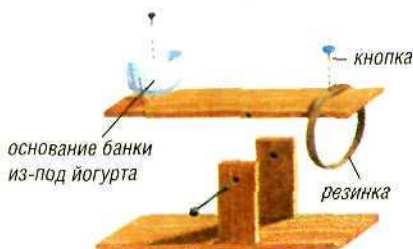
- основание банки из-под йогурта
- кнопка
- большая резинка
- 5 гвоздей
- деревянные дощечки (толщиной 1 см)
- пила



1 Подготовь 4 дощечки.



2 Прodelай в них отверстия и прибей гвоздями 3 планшетки друг к другу.



3 Собери катапульту (см. рис).

4 Положи на один конец катапульты скomканную бумагу и приготовься к пуску.



Тень рыболова



Вырежи 4 части фигурки из картона и соедини их 4 скобами. Когда ты приводишь в действие рычаг, тень рыболова оживает.

3 типа рычагов

Для работы любого рычага необходима точка опоры. Твои усилия создадут движущую силу, а вес груза – сопротивление. Многие инструменты: клещи, гвоздодер, лопата – работают по принципу рычага. Рычаги делятся на 3 типа:



1. Точка опоры расположена между двумя силами.

2. Груз находится между точкой опоры и движущей силой.

3. Движущая сила находится между точкой опоры и грузом.



Шарниры

Рука экскаватора напоминает руку человека. Она сконструирована так, что имеются и сустав, и мускулы – только они железные. К какому типу рычагов относятся плечо элеватора, плечо ковша и ковш? (Ответ на с. 122)



Эффект рычага



Большая горка монет в 3 раза тяжелее маленькой, но уравнивает ее за счет того, что маленькая горка расположена в 3 раза дальше от центра опоры. В зависимости от длины плеча рычага уменьшается или увеличивается его действие.



Реактивные двигатели

Космическая ракета, сверхзвуковой самолет и гоночный болид — это машины, которые приводятся в действие с помощью реактивных двигателей. Их толкает вперед сила газов, которые образуются в ходе химической реакции.

Сода для скорости

Тебе понадобится:

- деревяшка, по форме напоминающая лодку
- клейкая лента
- пустая упаковка из-под лекарств (в виде трубки)
- соломинка (2 см)
- уксус
- питьевая сода
- бумажный платок
- острый нож



1 Прорежьте отверстие в крышке баночки с помощью ножа. Вставьте в отверстие соломинку. Намотай клейкую ленту вокруг соломинки.

2 Налей в трубку чайную ложку уксуса.

3 Насыпь в бумажный платок 3–4 щепотки питьевой соды и помести все это в трубку.

4 Быстро зафиксируй закупоренную трубку на деревяшке с помощью клейкой ленты. Газ выходит из задней части трубки, и лодка устремляется вперед.



Реактивный самолет

Тебе понадобится:

- маленький воздушный шарик
- соломинка
- зажим
- клейкая лента
- 3–4 м бечевки



1 Надувь шарик и закрой его с помощью зажима.

2 Прикрепи соломинку на шарик с помощью клейкой ленты.

3 Натяни бечевку между двумя стульями, предварительно продев бечевку через соломинку, зафиксированную на шарике.

4 Убери зажим. Воздух выходит, и шарик перемещается по всей длине бечевки.



Реактивное движение

Реактивный двигатель работает на особом топливе. В двигателе происходит реакция, которая сопровождается выделением большого количества тепла и газов. Газы вырываются наружу и приводят в движение космическую ракету или реактивный самолет.



Космическое кресло перемещается благодаря выбросу сжатого воздуха.

Заплыв

Вырежи из картона 2 лодки, разрежь их посередине, как показано на рисунке. Положи каплежку растительного масла в канал первой лодки, и каплежку жидкости для мытья посуды – в канал второй. В воде происходит реакция: капельки растекаются назад, что заставляет лодки двигаться вперед. Какая лодка выиграет заплыв?



Первые ракеты были использованы в Китае для фейерверков.



Водный мотоцикл тоже движется как реактивный.

Движение и отдача

Надень роликовые коньки и разложи вокруг тяжелые вещи (камни, гантели). Присядь на корточки и бросай эти вещи четко перед собой, одну за другой. Ты замечаешь, что начал откатываться? Так действует сила отдачи.



Под водой торпеда набирает скорость благодаря винту, как самолет в небе.

Мечты о полете

Мифы и легенды рассказывают нам о желании людей подняться в небо. Долгое время оно не могло исполниться. Людям не хватало знаний. Они подражали птице, конструируя крылья. Но для полета крыльям был необходим мощный двигатель.



Этот каркас крыла, состоящий из нескольких фаланг, был нарисован Леонардо да Винчи в XV в.



1851 г.: Генри Джиффард создает первый дирижабль. Дирижабли и воздушные шары – аэростаты. Эти конструкции поднимаются в воздух благодаря использованию газа, который является более легким, чем воздух.



1852 г.: Джордж Кейли создает управляемый парашют, способный переносить человека.



1891 г.: Отто Лиленталь придумывает планер, изучая полет птиц.



1906 г.: Поль Корню конструирует первый самолет с вертикальным взлетом и посадкой.



Двигатель внутреннего сгорания позволяет Луи Блерию пересечь Ла-Манш в 1909 г., а затем в 1927 г. – Шарлю Линдбергу перелететь через Атлантический океан.

Эрнст Мах

В честь этого ученого из Австрии названа единица измерения скорости, установленная относительно скорости звука в воздухе. 1 Мах – это около 1100 км/час на высоте 12 000 м. Когда самолет превышает эту скорость, он превышает звуковой барьер. Скорость Конкорда превышает 2 Маха, а некоторые военные самолеты на очень большой высоте имеют скорость около 5 Махов.

Миф об Икаре

По греческой легенде, Икар, сконструировавший себе крылья, ускользнул из плена царя Миноса по воздуху. Но он слишком приблизился к солнцу, и воск, который склеивал перья, растаял. Икар упал в море.

Крылья для полета

Птицы и некоторые животные летают благодаря силе своих мускулов. Форма их крыльев зависит, как и у самолетов, от того, на какой высоте они летают и с какой скоростью.



В 1890 г. Клемент Адер дал летающей машине название «самолет». Его самолет мог отрываться от земли и лететь благодаря паровой машине.



1969 г.: сверхзвуковой самолет «Конкорд» превысил скорость звука.

1981 г.: челночный космический аппарат «Колумбия» вертикально стартует с Земли, подобно ракете, выходит на орбиту, как спутник, и приземляется, как самолет.



1985 г.: F117A американских военно-воздушных сил невидим на экранах радаров.



У летучих мышей крылья слишком большие, но выносливые. Предназначены для полета на маленькой скорости.



Длинные и узкие крылья нужны, чтобы парить.



Крылья, которые могут складываться и разворачиваться, нужны, чтобы развивать максимальную скорость.



Крепкие, мощные крылья должны держать в воздухе тяжелую птицу.

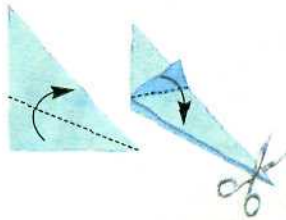
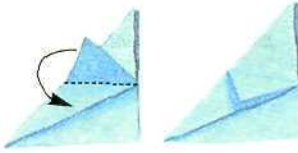
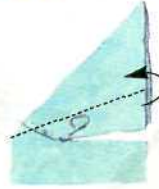
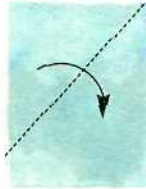
По воле ветра

В отличие от самолета воздушный змей не улетает далеко. Поймав воздушные потоки, он, благодаря широким крыльям, зависает над землей почти неподвижно.

Делаем воздушного змея

Тебе понадобится:

- бумага
- газета
- нитка
- клейкая лента



1 Сложи лист бумаги и подрежь слегка носик.



2 Склей 2 полоски газеты шириной 1 см. Затем зафиксируй нитку длиной 50 см на сгибах. Прикрепи нитку, за которую надо дергать, к середине поводка.

История воздушного змея

Первые воздушные змеи появились в Китае около 2000 лет назад. Сначала они служили украшениями на религиозных праздниках. Затем воздушные змеи стали использоваться для самых разных целей: для военного наблюдения, для научных опытов и, конечно, в качестве игрушек на радость детворе. В XVIII в. с их помощью стали измерять температуру на разной высоте. Именно благодаря воздушному змею Бенжамин Франклин изобрел громоотвод. Они же вдохновили изобретателей на создание первых летательных аппаратов.

Поймай ветер!

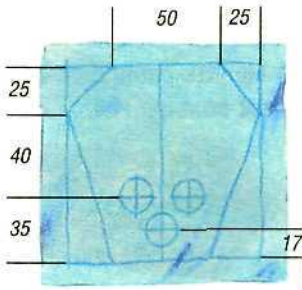


Чтобы воздушный змей парил в воздухе, ему необходимы широкие крылья. Такие крылья создают наибольшую подъемную силу, удерживающую змея на высоте.



Для того чтобы запустить змея, надо встать спиной к ветру и крепко удерживать поводок. Если змей в воздухе начнет вращаться, удлините поводок, если плохо набирает высоту, поводок надо укоротить.

Шестиугольный воздушный змей



1 Разрежь мешок по шву основания. Затем наметь контур воздушного змея и центры трех окружностей (см. рис.).



2 Вырежи кружки с помощью салатницы. Затем вырежи воздушного змея.



Тебе понадобится:

- салатница диаметром 16–18 см
- мешок для мусора на 50 л
- 2 деревянных стержня диаметром 5 мм, длиной 90 см
- кольцо для занавески
- клейкая лента
- бечевка
- 50 м рыболовной лески
- шариковая ручка



4 Чтобы как следует зафиксировать 2 деревянных стержня и поводок, используй клейкую ленту.



3 Свяжи середину веревки кольцом.



Внимание! Опасность!

Пляж – идеальное место для того, чтобы запускать воздушного змея. С одной стороны, на пляже всегда свежий ветер и там нет линий электропередач. Никогда не запускай воздушного змея рядом с электрическими проводами – ты рискуешь быть пораженным электрическим током.

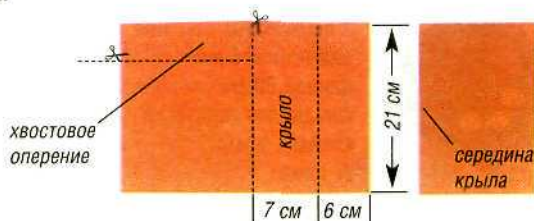
По такому же принципу, как и воздушный змей в воздухе, водный лыжник держится на воде, сохраняя равновесие с помощью корда.



Сила крыльев

Благодаря выгнутой форме крыльев, птицы держатся в воздухе. Тот же принцип справедлив для современных самолетов. Их крылья также могут менять свою форму, увеличивая или уменьшая подъемную силу. Чем больше крыло, тем больше его подъемная сила.

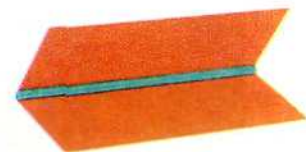
Собираем планер



Тебе понадобится:

- лист бумаги
- 2 соломинки
- клейкая лента
- скрепка

1 Наметь, а затем вырежи крыло и хвостовое оперение планера. Согни крыло пополам.



2 Зафиксируй соломинку в сгибе крыла с помощью клейкой ленты.

Под воздействием воздуха

С помощью соломинки подуй между двумя шариками для пинг-понга.



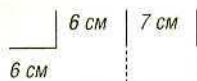
Шарики сближаются!

Подуй на поверхность листа бумаги, который держишь пальцами, через соломинку.



Листок поднимается!

Подуй на сложенный и продетый через нитку листик.

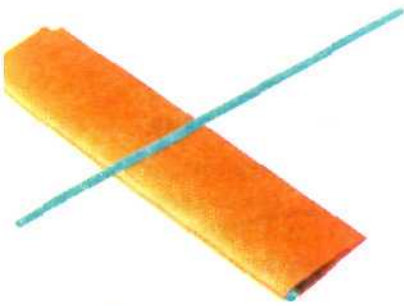


Он поднимается по длине нитки.

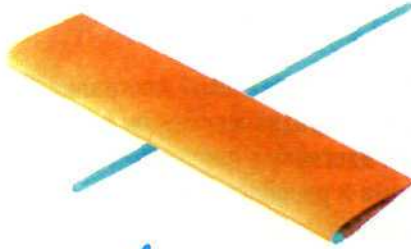
Секрет полета

Благодаря специальной форме крыла, воздух обтекает его снизу и сверху с разной скоростью. Это приводит к разности давления воздуха над и под крылом, что и создает подъемную силу. Она настолько велика, что удерживает в воздухе самолет, вес которого может быть более 600 т.

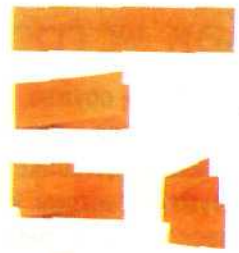




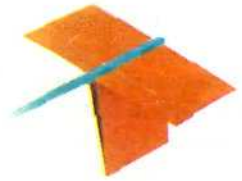
3 Приклей вторую соломинку на крыло. Затем переверни самолет.



4 С помощью трех кусочков клейкой ленты придай крылу округлую форму.



5 Согни в 4 раза лист для хвостового оперения.



6 Приклей хвостовое оперение к задней части соломинки.



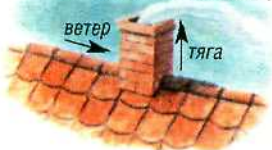
7 Нагрузи планер, прикрепив к передней части соломинки скрепку.

Полезные советы

Убедись, что хвостовое оперение хорошо приклеено, как и крыло.

Ветер и тяга

Когда дует сильный ветер, воздушная тяга трубы улучшается, так как дуновение ветра увеличивает отсасывание. Дым отсасывается наружу.



Дым выходит из трубы.

Пульверизаторы и распылители действуют по тому же принципу, как и труба.



Краска распыляется, когда на нее дуешь.

Лопастей винтов имеют форму крыльев.

слабое давление



сильное давление

Когда лопасти отбрасывают воду, лодка приходит в движение.

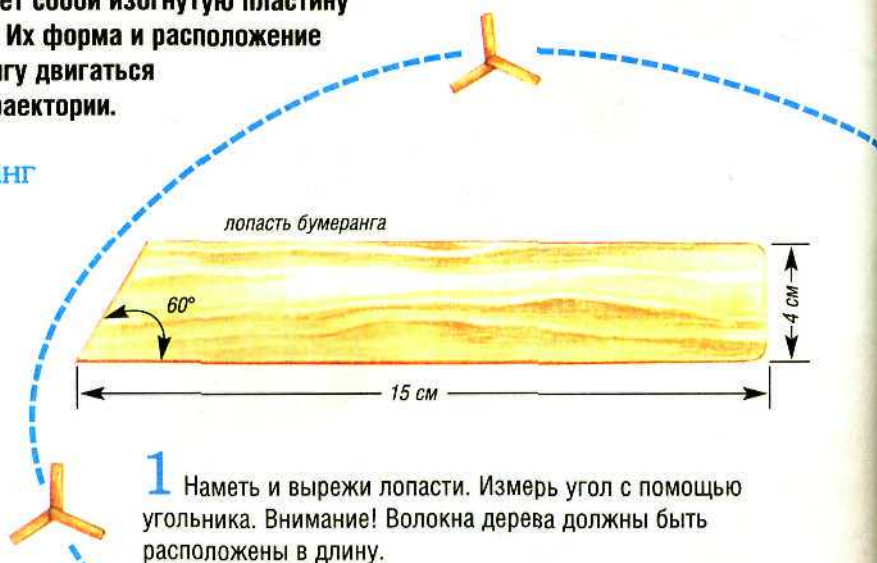
Как устроен бумеранг?

Бумеранг — оружие, изобретенное в далекой Австралии. Интересен бумеранг тем, что, совершив в полете круг и поразив жертву, он вновь возвращается к охотнику. Оружие представляет собой изогнутую пластину с двумя лопастями. Их форма и расположение позволяют бумерангу двигаться по определенной траектории.

Делаем бумеранг

Тебе понадобится:

- 2 деревянные доски (толщиной 2–5 мм)
- маленькая пила
- угольник
- наждачная бумага (толстая и тонкая)
- клей для дерева
- прищепки для белья



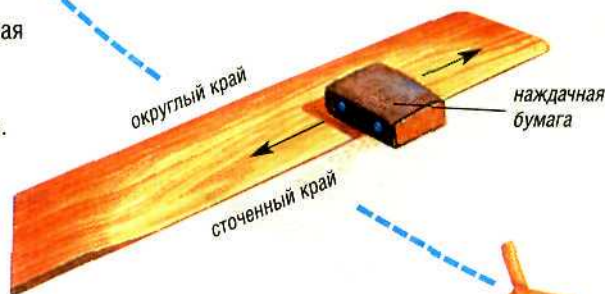
1 Наметь и вырежи лопасти. Измерь угол с помощью угольника. Внимание! Волокна дерева должны быть расположены в длину.

2 Отшлифуй лопасти, придавая им форму крыльев самолета, кроме той стороны, где они будут присоединены и склеены.

форма крыла до шлифовки



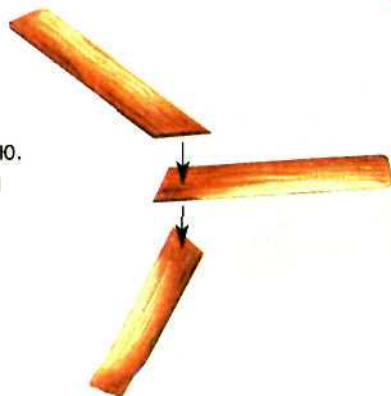
после шлифовки



Полезные советы

Чтобы бумеранг летел правильно, его запускают так, чтобы он быстро вращался вокруг своей оси. Чтобы он вернулся, встань так, чтобы ветер дул по левую руку от тебя, в тот момент, когда ты меташь бумеранг.

3 Склей лопасти, наложив одну на другую. Скрепи их прищепками для белья, пока они сушатся.





При конструировании бумеранга важно учитывать, что угол между его лопастями должен составлять 90° .

Лопасть бумеранга:

округлый край

сточенный край

Страна, которую нужно приклеить, чтобы сделать бумеранг для правши. Если ты левша, поменяй местами два конца лопасти.

Загадка бумеранга

Загадка полета бумеранга в том, что каждое его крыло имеет острую и закругленную стороны. Совсем как крыло

самолета. Поэтому его лопасти свободно вращаются во время полета. Благодаря этому вращению, бумеранг все время имеет наклон и летит по кругу.

И копье, и нож

Бумеранг необходим для охоты. Благодаря своей своеобразной траектории полета и бесшумному перемещению по воздуху, он служил для того, чтобы добывать птиц. Бумеранг можно использовать не только как метательное орудие. Острыми краями его лопастей можно рубить лианы и кустарники, пробираясь в лесу. В наше время метание бумеранга – это спорт и игра на ловкость.

Не пытайся поймать бумеранг во время полета. Ты можешь получить травму.



Такие разные часы

Древние люди могли определить который час по солнцу. Ночью же эту проблему решали с помощью своеобразных часов. Внутри колбы насыпали песок либо наливали воду. Песок высыпался через маленькую дырочку. Колба опустела, значит, прошло определенное время.

Восковые и масляные часы

В прежние времена резервуар с растительным маслом нагревали, и он опустошался. Шкала резервуара позволяла определять время. Также для определения времени использовали свечи.

К свечке прикрепляли бусинки, по мере ее сгорания бусинки падали, что давало возможность определить время.

Но это устройство работало лишь

в помещении, где нет ветра.



Водяные и песочные часы

Уровень воды в большой колбе с отверстием позволял египетским фараонам узнавать время ночью. Эти водяные часы были распространены до конца средневековья. Позже стали использовать песочные часы.



Делаем водяные часы

Тебе понадобится:

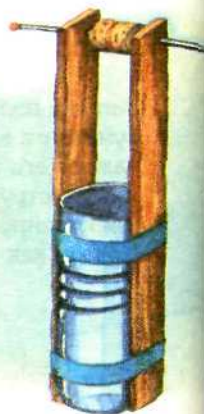
- 3 бутылки воды
- 2 доски (5x45 см)
- клейкая лента
- спица (№4)
- пробка
- крышка от коробки из-под сыра для циферблата
- 3 кнопки
- 2 сверла (5 и 3 мм)
- бечевка
- пенополистирол
- винтовой крюк
- 2 большие гайки
- маленькая гайка
- скрепка



1 Отрежь от двух бутылок горлышко. А в горлышке третьей бутылки сделай надрез.



2 Проткни доски, крышку и пробку. Сделай надрез на пробке.



3 С помощью клейкой ленты зафиксируй бутылку между двумя досками. Проткни спицу сквозь пробку.

Делаем хронометр

Тебе понадобится:

- 2 маленькие баночки с закручивающимися крышками
- клей
- соломинка
- сверло (3 мм)



1 Склей 2 крышки и проделай в них 2 маленьких отверстия.



2 Вставь и зафиксируй соломинку.



3 Наполни банку водой. Вода будет перетекать из одной банки в другую за определенное количество времени.

Делаем песочные часы

Тебе понадобится:

- 2 маленькие бутылки с закручивающимися крышками
- клейкая лента
- сверло (3 мм)
- песок (соль)

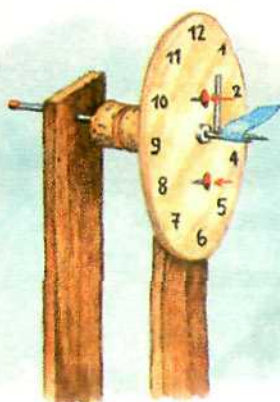


1 Приклей 2 крышки друг к другу и проделай в них отверстие.



2 Насыпь песок в одну из бутылок.

3 Прикрути крышки к бутылкам. В зависимости от количества песка ты сможешь отмерить 1, 2 или 3 минуты.



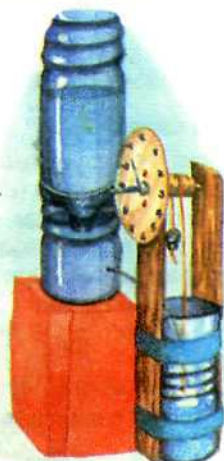
4 Зафиксируй циферблат с помощью двух кнопок. Разогни скрепку икрепи ее с помощью клейкой ленты.



5 Зафиксируй на одном конце бечевки кусок полистирола и гайку, а на другом – 2 гайки.



6 Проткни бутылку с помощью кнопки. Затем привяжи бечевку к надрезу в пробке.



7 Наполни бутылку водой и переверни ее. Вытекая, вода заставляет кусок полистирола подниматься. Стрелка поворачивается и показывает время.

Солнечные часы

Тень от предмета перемещается, когда источник света, который освещает предмет, тоже перемещается. Узнав эту особенность окружающего мира, люди научились определять время. Они сконструировали первые солнечные часы. Хочешь сделать такие же?

Это просто

Воткни в землю колышек. Через каждый час клади камень на конец его тени. Чтобы добиться лучшего результата, выбери территорию, хорошо освещенную целый день.

утро
восток

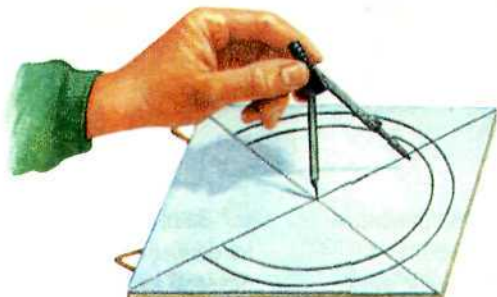


Делаем солнечные часы

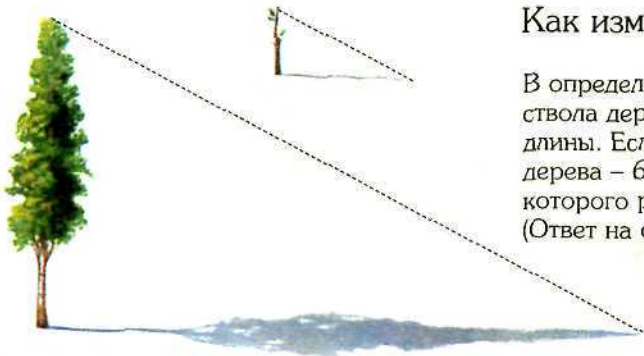
Тебе понадобится:

- лист плотного картона (25x25 см)
- лист белой бумаги (25x25 см)
- суперклей, ножницы
- клейкая лента, циркуль, транспортир
- карандаш, гибкая соломинка
- 2 плоские скрепки

1 На обратной стороне картона зафиксируй 2 скрепки с помощью клейкой ленты.



2 На лицевую сторону приклей лист белой бумаги. Затем начерти 2 дуги окружностей радиусом 10,5 и 12 см, как показано на рисунке.



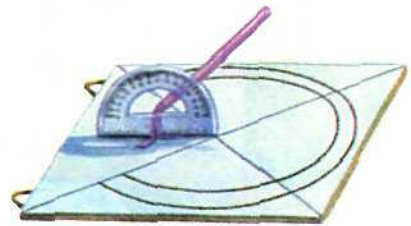
Как измерить высоту дерева?

В определенное время дня тень от вертикального ствола дерева (высота 1 м) достигает 2-метровой длины. Если тень от дерева равна 12 м, то высота дерева – 6 м. Возьмем другое дерево, тень от которого равна 1,5 м. Какова высота дерева? (Ответ на с. 122)

Изобретение древних вавилонян

Тень от соломинки перемещается и показывает солнечное или настоящее время. Во Франции официальное время отличается от солнечного: чтобы получить правильное время во Франции, нужно добавить 1 час зимой и 2 часа летом к времени, полученному по солнечным часам. Жители древнего города Вавилон начали использовать солнечные часы более 4000 лет назад.

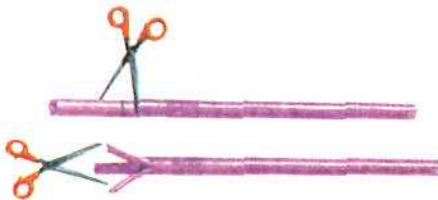
вечер
запад



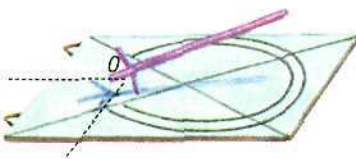
5 С помощью транспортира наклони соломинку под углом 45° .



6 Повесь солнечные часы лицом к югу. Через каждый час отмечай положение тени. Сними солнечные часы и укрась их на свой вкус. Каждый раз, когда будет солнце, ты сможешь определять время по этим часам.



3 Разрежь соломинку, а затем раскрой ее, как показано на рисунке.



4 Приклей основание соломинки в точке 0, которая указана на рисунке.

Плотность и объем

Литр алкоголя легче, чем литр воды, так как эти жидкости имеют разное молекулярное строение. Плотностью вещества называется масса этого вещества, которая содержится в объеме 1 м кубического. Прибор для измерения плотности называется денсиметром.

Делаем денсиметр

Тебе понадобится:

- маленькая баночка с пластмассовой крышкой
- соломинка
- картон и клей
- жвачка



1 Проделай отверстие (чуть больше, чем соломинка) в середине крышки. Склей маленькую картонную трубочку.

2 Проградуируй соломинку, а затем вставь ее в картонную трубочку. Приклей жвачку к нижней части соломинки. Сделай пометку на баночке, чтобы всегда наполнять до определенного уровня.



3 Чтобы измерить плотность различных жидкостей (вода, сок, молоко, соленая вода, чай, алкоголь), налей жидкость до отметки на банке, вставь соломинку и закрой крышку. На соломинке посчитай, сколько отметок возвышаются над крышкой.

4 Сделай сравнительную табличку плотностей. Чем больше отметок возвышаются над крышкой, тем больше плотность жидкости.

Удивительно!

Лед держится на поверхности воды...



...но тонет в растительном масле!

Свинец очень тяжелый...



...но он держится на поверхности ртути.

Держится на поверхности или тонет?

Плотность можно вычислить, разделив массу тела на его объем. По определению, плотность воды равна единице. Если плотность тела, жидкого или твердого, ниже единицы, то оно держится на поверхности; если – выше, то оно тонет.



Вещество	Плотность	Вещество	Плотность
пробка	0,3	черное дерево	1,2
шишка	0,5	гранит	2,6
бензин	0,7	железо	7,5
алкоголь (90°)	0,8	свинец	11,3
лед	0,9	ртуть	13,6

Разноцветный коктейль

Тебе понадобится:

- денсиметр, большой бокал
- разноцветные жидкости: сироп, сок и фруктовый нектар

1 Сначала нужно измерить плотность жидкостей. Сделай это с помощью денсиметра. Расположи жидкости от обладающей самой большой плотностью до обладающей самой маленькой плотностью.



2 Налей в большой бокал сначала вещество с наименьшей плотностью. Затем поочередно влей туда по краю другие жидкости.

3 С помощью трех жидкостей ты можешь получить трехэтажный разноцветный коктейль. Если ты будешь выполнять все действия точно, то жидкости не перемешаются.





Электричество и трение

Волосы, прилипающие к расческе, свитер, стреляющий, когда его надеваешь, вспышка молнии — это разряды электричества. Откуда оно берется на свитере? От трения!

Наэлектризованная соломинка

Тебе понадобится:

- соломинка
- лист бумаги
- лист папиросной бумаги
- цветные карандаши
- шерстяная тряпочка



Приклеенная соломинка

Соломинка остается приклеенной до тех пор, пока она заряжена. Она также может держаться на стене, двери, на одежде.

Прыгающие лягушки

Вырежи несколько лягушек из папиросной бумаги и раскрась их. Заряди с помощью трения соломинку, а затем поднеси ее к лягушкам. Ты увидишь, как они прыгают.

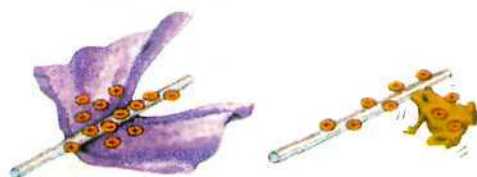


Послушная вода

Заряженная соломинка отклоняет воду в сторону.

Что происходит?

Когда два предмета приходят в трение друг с другом, то равновесие их зарядов нарушается. Соломинка приобретает отрицательный заряд, если потереть ее о шерсть, и становится отрицательно заряженной. Теперь она притягивает положительные заряды нейтральных предметов.



Полезные советы

Заряди палочку, потерев ее о шерсть. Эти эксперименты лучше проводить в сухое время.



Управляемая лодка

Соломинка притягивает бумажную лодку. Ты можешь передвигать ее в любом направлении на воде.

Открытие электричества

Греческий ученый Фалес констатировал появление статического электричества в 580 г. до н. э. Кусок янтаря, при трении его о ткань, притягивал солому. Но только в 1590 г. английский медик Джильберт дал этому явлению название «электричество».

Друзья или враги?

Тебе понадобится:

- 2 соломинки
- нитка и иголка
- шерстяная тряпочка

1 Соедини 2 соломинки с помощью нитки и иголки. Теперь 2 соломинки висят бок о бок.



2 Потри обе соломинки о шерсть.



3 Подвесь их за ниточку: 2 соломинки отталкиваются.



Электрические реакции

Разные заряды притягиваются, а одинаковые – отталкиваются.

Волосы дыбом!

Тебе понадобится:

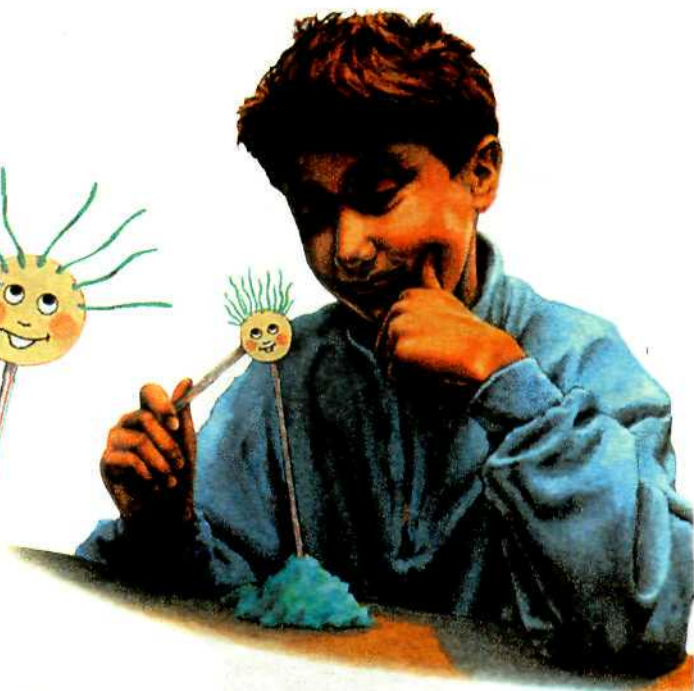
- 3 соломинки
- папиросная бумага
- картон
- клей
- цветные карандаши
- шерстяная тряпочка



1 Вырежи из картона круг с радиусом 2,5 см и нарисуй на нем лицо.

2 Приклей к лицу прямые полоски папиросной бумаги (6 см длиной), чтобы сделать волосы, и соломинку, чтобы держать человечка в руке.

3 Воткни соломинку в кусочек пластилина. Заряди соломинку и приложи их к игрушечному человечку. Волосы игрушки встают дыбом.



Секреты бумаги

С помощью нескольких полосок бумаги можно играть в геометрические головоломки. Есть такая наука под названием «топология». Она занимается изучением форм.

Кольцо Мебиуса

Тебе понадобится:

- полоска бумаги (40x4 см)
- ножницы
- клей
- цветной карандаш



1 Склей 2 конца полоски, сделав полукруг. Эта полоска - кольцо Мебиуса.

2 Раскрась одну сторону полоски. Что произошло? Ты раскрасил одну из сторон кольца.

Можно ли пролезть сквозь лист бумаги?

Может ли человек пролезть сквозь лист обычной бумаги (22x30 см)? Это кажется невозможным только на первый взгляд. Ведь можно превратить лист бумаги в очень длинное кольцо. Секрет ниже на рисунке.

3 Отметь середину кольца черточками.



4 Разрежь эту полоску, следуя черточкам, которые ты начертил. Что получилось?



5 Сделай новое кольцо, затем разрежь его по линии, находящейся в 1/3 от края. Что произойдет?



Общая поверхность та же, но форма меняется.

3 картинки в одной

Тебе понадобится:

- 3 листа цветной бумаги (22х30 см)
- лист белой бумаги (22х90 см)
- картон
- ножницы
- клей



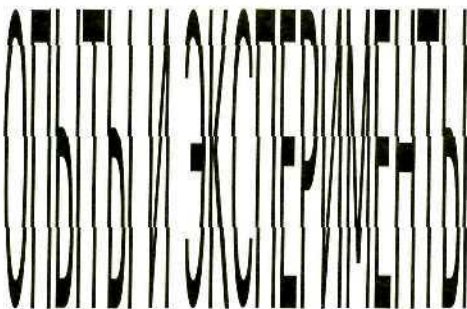
1 Разрежь каждый лист цветной бумаги на полоски по 2 см шириной.

2 В одном и том же порядке приклей разноцветные полоски на лист белой бумаги.



Секретная записка

Как ее прочесть? Буквы можно прочесть, наклоняя книгу под определенным углом. Удачи!



3 Согни и склей полоски, как показано на рисунке.

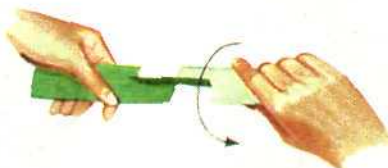


4 Приклей это сооружение на картонную опору (22х30 см). Посмотри на эту конструкцию слева, справа и по центру: ты увидишь 3 разных узора.

Поразительный браслет

Тебе понадобится:

- клей
- ножницы
- полоска бумаги



1 Сделай из бумаги полоску (20х3 см). Сделай 3 надреза 1,5 см длиной через 1,5 см.

2 Сделай полуоборот одним концом полоски. Затем подними и согни язычок. Закрой браслет.

3 Эффект еще более поразительный, если с двух сторон бумага одного и того же цвета.

Прочность бумаги

Лист бумаги или свернутая в трубочку бумага обладает необычайной прочностью. Она может служить материалом для разных конструкций.

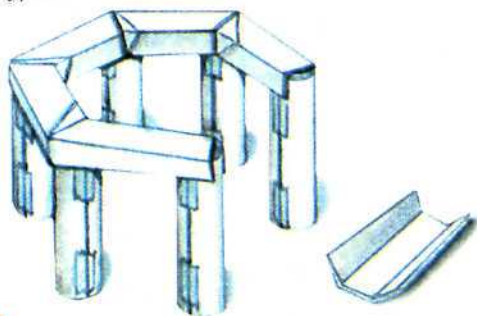
Бумажный табурет

Тебе понадобится:

- 12 листов бумаги
- клей
- большая книжка



1 Сделай 6 трубочек диаметром 3 см из нескольких листов бумаги, свернутых вместе. Это будут ножки табурета.



2 Соедини ножки друг с другом с помощью 6 согнутых в форме U и склеенных листов бумаги.

3 Положи книгу так, чтобы она стала сиденьем табурета. Если ты аккуратно сядешь, то табурет выдержит твой вес благодаря свойствам бумаги.



Профили всех форм

Во многих конструкциях для прочности используют профили. Есть профили формы T, U, L и I, (см. рис.).



угольник в форме L



рельс в форме I



строительный рельс в форме U



строительный рельс в форме T



Волнистый картон – прочный материал

Чтобы укрепить бумажные упаковки, делают множество маленьких листов картона, прикрепленных между листами картона, — это волнистый картон. Таким образом прочность картона увеличивается в несколько раз. Знаешь ли ты, что можно сбрасывать на парашюте машины и танки, упакованные в этот картон, и они приземляются неповрежденными.



Домик из бумаги

Тебе понадобится:

- несколько спичек
- газета
- клейкая лента



1 Чтобы сделать каркас домика, положи спичку в угол листа бумаги, затем сделай из листа узкую трубочку и заклей конец листа.



2 Чтобы сделать более длинные рейки для каркаса, склей 2 бумажные трубочки с помощью клейкой ленты.

3 С помощью этих деталей построй каркас домика. В качестве стен приклей листы газеты между строительными рельсами.



Много слоев бумаги – суперпрочность!

Бумагу какой толщины можно порвать руками? Небольшой. Чтобы убедиться, возьми лист бумаги. Разорви его на 2 части, затем сложи разорванные части и разорви. Проверь свою силу! Сколько сложенных вместе бумажек ты сможешь разорвать?



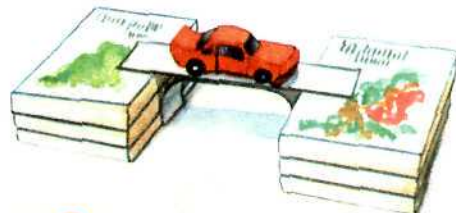
Бумажные мосты

Тебе понадобится:

- 2 полоски плотного картона (20x5 см)
- книги
- различные предметы разного веса



1 Сконструируй мост, положив полоску картона на 2 стопки книг. Какой вес может выдержать мост?



2 Оставь полоску на месте, но под ней приклей еще одну в форме арки. Стал ли мост более прочным?



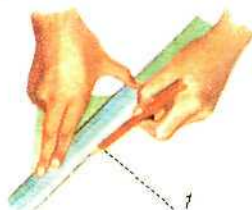
Головоломка: Танграм

Эта игра впервые появилась в Китае, где она была известна под названием «доска хитрости» или «доска мудрости». С помощью этой игры ты сможешь построить все виды геометрических фигур и даже придумать новые.

Как сделать Танграм

Тебе понадобится:

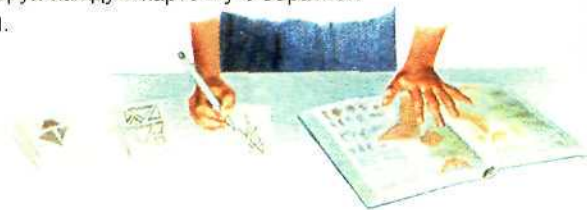
- квадрат бумаги (12x12 см)
- ножницы
- большая коробка из-под спичек или из-под сигарет



1 Следуя этапам 1, 2, 3, наметь части, а затем вырежи их.



2 На картонках (например, визитных карточках) воспроизведи картинки со с. 115. Размер карточек должен быть такой, чтобы они умещались в выбранную тобой коробку. Пронумеруй каждую карточку с обратной стороны.



3 На других карточках нарисуй решения и пронумеруй согласно фигурам. (см. с. 115).



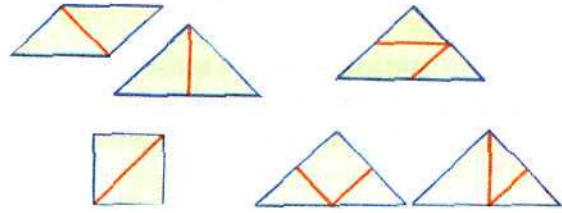
4 Вырежи из картона маленький прилавок. Согни его и приклей к коробке. Ты можешь оформить по своему вкусу этот распределитель карточек.



Правила игры



Прежде чем играть, попробуй перемешать части и собрать разные фигурки.



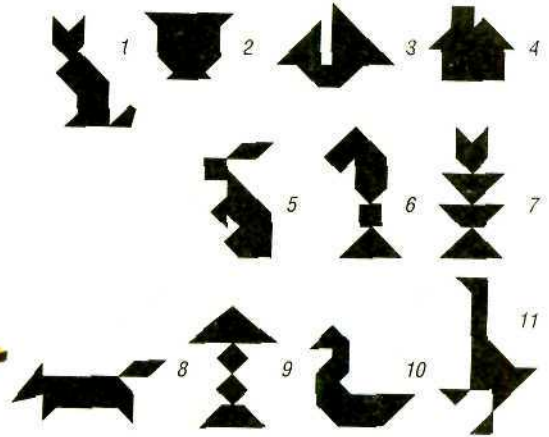
С помощью двух маленьких треугольников ты можешь сделать три фигуры.

Такой треугольник можно собрать с помощью разных частей.

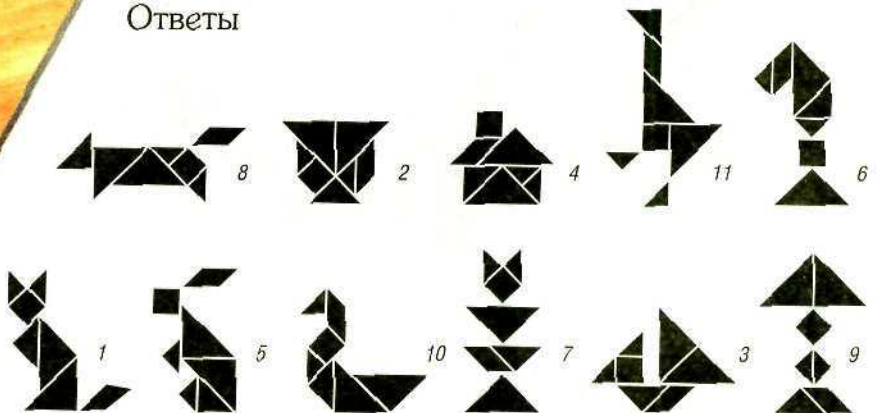
Игра начинается

Положи «фигуры» в распределитель («решения» в стороне). Если играешь один: вытяни карту и как можно быстрее собери фигурку с помощью семи частей Танграма. Подсчитай очки. Если играют несколько человек – каждый должен собрать по фигурке. Выигрывает тот, кто быстрее всех соберет свою фигурку. Проверь по карточкам «решения», чтобы каждая часть была на своем месте.

Фигуры



Ответы



Учись вязать узлы

Крепко привязать лодку к кольшке, привязать веревку для страховки, чтобы тащить или поднимать груз, удлинить трос, удочку, провод, завязать узлом галстук — все это может пригодиться в жизни.

Тебе понадобится:

- 2 мягкие веревки длиной 60 см
- палка
- большое кольцо для тюля

Подвижные узлы



Узел лассо. Ковбои используют лассо для того, чтобы заарканить скот.



Скользящий узел. Он легко скользит. Часто его использовали охотники за зайцами.



Узел галстука



Английская цепочка. Она позволяет в несколько раз сократить длину веревки. Чтобы развязать ее, нужно потянуть за виднеющийся кончик.

рыбачий узел

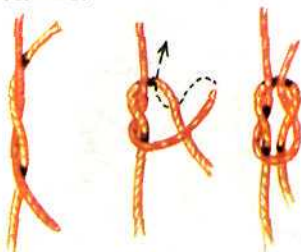
плоский узел

охотничий узел

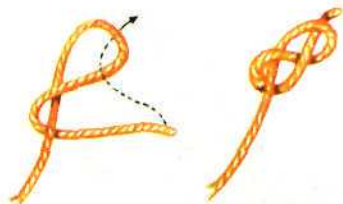
Связывающие узлы

Они служат для того, чтобы связать 2 веревки.

Плоский узел. Легче всего завязать и развязать.



Рыбацкий узел. Нужен для того, чтобы связать 2 веревки разного диаметра. Несмотря на то что его легко развязать, он очень прочный. Его используют моряки, чтобы поддерживать парус.



Узел восьмеркой

Этот узел используют для временной блокировки. Он создает припуск, за который удобно держаться.



узел восьмеркой

английская цепочка

Фиксирующие узлы

Они позволяют крепко привязать веревку к кольцу, к кольцу и т. д. Используются моряками, альпинистами, туристами.



Наиболее простой: мертвый узел и 2 полузацепа.



Охотничий узел. Наиболее часто используемый, но нужно потренироваться его завязывать.



Голова жаворонка. Для недлинных веревок. 2 конца узла находятся под воздействием тянущей силы.



Архимед (287-212 гг. до н. э.).

Этот греческий математик изобрел бесконечный винт, рычаг, планетарий, несколько боевых машин. Самую большую славу принес ему закон о весе погруженного в воду тела. Он называется закон гидростатики.

Часто великие открытия в науке совершаются при помощи экспериментов. Но так происходит не всегда. Сначала идея открытия появляется в голове ученого, и он размышляет о том, как эту идею осуществить на практике.



Леонардо да Винчи (1452-1519)

Итальянский художник, скульптор, инженер. Именно ему принадлежат идеи создания множества механизмов (шлюз, вертолет, автоматическое оружие).



Галилео Галилей (1564-1642)

Итальянский физик и астроном. Исследовал падение тел и сконструировал первый телескоп, с помощью которого открыл созвездия Юпитера, пятна на Солнце и т. д. Галилею впервые удалось определить, сколько весит воздух.



Иоанн Кеплер (1571-1630)

Немецкий астроном и физик. Произвел революцию в астрономии, доказав, что Земля и другие планеты вращаются вокруг Солнца.



Эванджелиста Торричелли (1608-1695)

Итальянский физик, ученик Галилея. Открыл существование атмосферного давления и изобрел барометр. Перевернув ртутную трубку, он впервые на Земле создал вакуум.



Кристиан Хайгенс (1629-1695)

Голландский физик и астроном. Открыл кольца Сатурна и придумал механизм регуляции наручных и настенных часов – анкерный ход.

Вот несколько великих изобретателей, открытия которых продвинули науку вперед. Их отличительные качества? Упорство, тяга к знаниям, вера в себя. Эти качества привели их к великим открытиям!



Исаак Ньютон (1642-1727)

Английский физик, астроном, механик и математик. Создатель классической механики. Разработал дифференциальное и интегральное исчисление. Сформулировал основные законы механики, открыл закон всемирного тяготения. Исследовал преломление белого цвета.



Антон Ван Левенгук (1632-1723)

В 1665 г. этот голландский натуралист открыл кровяные тельца, сперматозоиды и различные бактерии благодаря микроскопу, который он сам изобрел.



Братья Монгольфье

Братья Этьен (1745-1799) и Жозеф (1740-1810) Монгольфье, французские бумагопромышленники, в 1783 г. осуществили мечту многих людей – летать. С помощью воздушного шара был совершен подъем на высоту 1000 м. В первый полет отправились домашние животные, а потом и человек – Франсуа Пилатр де Розье.



Джеймс Ватт (1736-1819)

Шотландский инженер и механик, Ватт смог значительно усовершенствовать паровую машину (он изобрел конденсатор, маховик, центробежный регулятор...). Новая машина превосходила по мощности все существовавшие до нее.



Жозеф-Мари Жакар (1752-1834)

Французский механик. Его главное изобретение – ткацкий станок. Кроме того, Жакар создал первую программу для автоматического станка – перфорированный картон, дающий определенный рисунок.



Майкл Фарадей (1791-1867)

Английский физик, основоположник учения об электромагнитном поле. Обнаружил химическое действие электрического тока, взаимосвязь между электричеством и магнетизмом. Высказал идею существования электромагнитных волн.

Если раньше было легко совершить открытие или изобретение в одиночку, то в наше время над изобретениями работают целые коллективы.



Самюэль Морзе (1791-1872)

Американский физик, который изобрел электрический телеграф и кодировку для того, чтобы с легкостью передавать послания на расстоянии.



Вильям Генри Фокс Тальбот (1800-1877)

Английский физик. Изобрел фотобумагу, что подсказало ему впоследствии конструкцию фотоаппарата. В 1851 г. Тальботом впервые была произведена фотосъемка.



Луи Пастер (1822-1895)

Французский биолог и химик. Открыл микроорганизмы, их роль в процессе брожения, создал многие вакцины. В результате лечения стали поддаваться опасные инфекционные заболевания.



Грегори Мендель (1822-1884)

В 1865 г. этот австрийский ботаник, экспериментируя с различными растениями, открыл основополагающий закон биологии – закон проявления наследственных признаков.



Александр Грэхам Белл (1847-1922)

Американский ученый, изучал язык знаков для глухонемых и занимался проблемой передачи сигналов на расстоянии. В 1876 г. Беллом был изобретен телефон.



Томас Альва Эдисон (1847–1931)

Американец Эдисон – это пример упорного и одаренного экспериментатора-самоучки. Ему принадлежат около 2 тыс. открытий (фонограф, клейкая лента, лампа накаливания). Эдисон поставил научные открытия на промышленную основу.



Братья Люмьер

Огюст (1862–1954) и Луи Люмьер (1864–1948) изобрели аппарат для съемки и проекции движущихся фотографий. С его помощью стало возможным показывать фильмы.



Братья Райт

Братья Орвилл (1871–1948) и Уилбер Райт (1867–1912) создали первый аэроплан. Первый полет длился 12 сек и аэроплан оторвался от земли и пролетел 36,6 м.



Александр Флеминг (1881–1955)

Этот английский медик открыл в 1928 г., что плесень выделяет смертельный для других бактерий продукт: пенициллин. Были созданы антибиотики, спасшие многих больных.



Роберт Годдард (1882–1945)

Этот американский ученый посвятил всю жизнь созданию реактивного топлива. В 1926 г. осуществил запуск ракеты и открыл человечеству дорогу в космос.



Кристиан Барнард (род. в 1922 г.)

Южноафриканский хирург. В 1967 г. ему удалась пересадка сердца. Операция длилась 5 ч, потребовалось 18 хирургов.

ОТВЕТЫ

Стр. 55

Скорость звука – 330 м/сек. Если ты услышал шум молнии через 15 сек после того, как увидел освещение, значит, гроза находилась на расстоянии 4950 м. $15 \times 330 = 4\ 950$

Стр. 62

Скорость света = 300 000 км/сек. Время, за которое луч света достигает Луны и возвращается обратно на Землю = 2,56 сек, то есть путь луча в одну сторону 1,28 сек.
 $300\ 000 \times 1,28 = 384\ 000$

Земля находится на расстоянии 384 000 км от Луны.

Стр. 76

Метатель должен бросать комету из позиции

Б. Если метатель будет бросать комету из позиции **А**, то комета попадет в наблюдающего. А из позиции **Б** комета попадет в цель.



Стр. 82

Вертушка **А** вращается по часовой стрелке.

Стр. 105

Высота дерева 8 м.

Предметный указатель

А		З	
Аквалангист	14	Закон Архимеда	84
Аквариум	11	Звуковой барьер	93-94
Алфавит	47	Зрительные иллюзии	50
Алюминий	28-29, 54	Зонтик	16
Архимед	73, 118		
Б		И	
Бактерии	39-40	Измерительные приборы	105
Биноклярное зрение	53	Иней	28
Боковое зрение	64	Испарение	8, 20, 35
Брайль Луи	47	Инерция	78
Брожение	40	Инфракрасные лучи	28
Бумеранг	100-101		
В		Й	
Ветер	26, 82, 96	Йогурт	40
Вибрация	54-55	Йод	24
Вирус	39		
Вкус	44	К	
Водомерки	17	Калейдоскоп	66-67
Водяная мельница	81	Капилляры	8
Воздушный шар	26	Катапульта	90
		Кислород	22-23
Г		Климат	34-35
Гальванопластика	22	Клонирование	37
Гидрофильный материал	17	Ковш	91
Гидрофобный материал	17	Кольцо Мебиуса	110
Глицерин	19	Компас	88-89
Громоотвод	96	Конвекция	28
		Конденсация	20-21
Д		Координация	48
Да Винчи Леонардо	63, 118	Котел	13
Давление	14-16, 99	Кристаллы	25
Денсиметр	106		
Диафрагма	42	М	
Дождь	18, 21, 35	Медь	22
Дрожжи	41	Металл	16, 23, 88
		Микробы	38, 40
Ж		Мозг	46, 52
Жевательная резинка	10, 27	Молния	55
Железо	22-23		
Желудочки	43	Л	
		Лекарства	39
		Лопасты	100-101

Лупа 73

Н

Нагревание 20
Насос 42
 Насос поршневой 11
 Ньютон Исаак 119

О

Облака 20-21
 Обоняние 44
 Объемное изображение 53
 Озон 12-13
 Океан 27
 Оптические приборы 72
 Оранжевая 34
 Осадок 12-13
 Очки 73

П

Пар 12, 21
 Парашют 86-87
 Пастер Луи 38, 120
Пенициллин 39
 Перископ 64
 Пластилин 14
 Пленка воды 16
 Поло Марко 89
 Подводная лодка 15
 Подъемная сила 96, 98
 Притяжение 76
 Пробирка 36
 Пузыри мыльные 18-19

Р

Равновесие 74
Радуга 56, 58
 Растворимость 24
 Растения 32, 34
 Растительное масло 24
 Размножение растений 36-37
 Рецепторы 45-46, 48
 Ржавчина 22-23

С

Самолет 21, 92, 94-95, 98

Сахар 24-25
 Свинец 106
 Свободное падение 87
 Сердце 42-43
 Серебро 22
 Сепарация 12
 Сито 16
 Сифон 10-11
Скипидар 25
 Снег 21
 Соль 22, 25, 38, 41
 Стетоскоп 54
 Сточные воды 12

Т

Теплопроводность 28
 Термос 27
 Торпеда 92
 Трахея 42
 Тропические леса 33
 Турбина 93

Ф

Фалес 108
 Фен 35
 Фильтр 12-13
 Фонтан 10
Фотоаппарат 68-69

Х

Хлор 12-13
 Хлорофилл 32
 Хронометр 103

Ц

Центр тяжести 74
 Цинк 22

Ч

Часы 102-103
 Черенкование 37

Ш

Шарниры 91
 Шифровальная машина 61

З		Я	
Экскаватор	91		
Электричество	108-109	Язык	44
Энергия			
— ветра	82		
— кинетическая	81		
— механическая	80		
— тепловая	80		

По вопросам оптовых закупок обращаться:
тел./факс: (495) 785-15-30, e-mail: trade@airis.ru
Адрес: Москва, пр. Мира, 106

Наш сайт: www.airis.ru

Вы можете приобрести наши книги
с 11⁰⁰ до 17³⁰, кроме субботы, воскресенья,
в киоске по адресу: пр. Мира, д. 106, тел.: 785-15-30

Адрес редакции: 129626, Москва, а/я 66

Издательство «Айрис-пресс» приглашает к сотрудничеству
авторов образовательной и развивающей литературы.

По всем вопросам обращаться
по тел.: (495) 785-15-33, e-mail: editor@airis.ru

Издание для досуга

**Ола Франсуа, Дюпре Жан-Поль,
Жибер Анна-Мария, Леба Патрик,
Лебьом Джоел**

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Ведущий редактор *Т. В. Тимофеева*

Редактор *А. А. Никишин*

Художественный редактор *М. А. Владимирская*

Технический редактор *С. С. Коломеец*

Компьютерная верстка *В. А. Артемов*

Корректор *Э. А. Тихонова*

Подписано в печать 16.11.06. Формат 70×100/16.

Печать офсетная. Печ. л. 8. Усл.-печ. л. 16,9.

Тираж 5000 экз. Заказ № 3307.

ООО «Издательство «Айрис-пресс»»

113184, Москва, ул. Б. Полянка, д. 50, стр. 3.

ОАО «Тверской ордена Трудового Красного Знамени
полиграфкомбинат детской литературы им. 50-летия СССР».
170040, г. Тверь, пр. 50 лет Октября, 46.



150

Более 100 интереснейших
опытов из области физики,
химии, биологии, ботаники.



Может ли иголка держаться
на поверхности воды?
Почему зонтик не промокает?
Как сделать невидимые чернила?
Что произойдет, если лишить
растение солнечного света?

Подарите своему
ребенку радость
увлекательных открытий!



АЙРИС  ПРЕСС