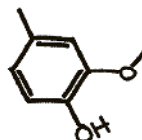


УМНОМУ
ШКОЛЬНИКУ

ВВЕДЕНИЕ
→ В НАУКУ!

ЧТО ТАКОЕ



ХИМИЯ,



ФИЗИКА,
БИОЛОГИЯ?



Аванта

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дорогие юные читатели!

Возможно, вы уже слышали что-то о мире науки. Книга, которая лежит перед вами, поможет вам войти в этот мир. В ней вы найдёте описания простых экспериментов, которые не потребуют от вас серьёзных предварительных знаний: понадобится лишь немного воображения и терпения. Всё оборудование для экспериментов вы с лёгкостью найдёте дома.

Проведение опытов — очень полезное упражнение, вызывающее интерес к учёбе, повышающее самооценку, развивающее самостоятельность и инициативность. Проводя опыты, вы научитесь лучше понимать мир вокруг себя — мир, управляемый природными законами.

Понемногу вы будете смотреть на всё с бóльшим пониманием и бóльшим интересом и когда-нибудь неожиданно для всех скажете: «До чего же интересен мир!» Не забывайте, что никакие знания лишними ещё не бывали!



СВОЙСТВА ТЕЛ

Нас окружают самые разные предметы (или, как говорят физики, физические тела). Они различаются по форме, твёрдости, температуре, строению и многим другим свойствам, которые мы можем изучать, используя свои органы чувств. Некоторые из этих свойств способны меняться сами по себе, другие можем изменить мы. Знакомство с ними, кстати, пригодится в повседневной жизни.

КАК СДЕЛАТЬ БУМАГУ ТВЁРЖЕ

Вам потребуются:

- три одинаковых стакана ✓
- лист толстой бумаги или тонкого картона ✓



Ход опыта

1. Поставьте два стакана на расстоянии, равном их диаметру, и положите на них бумагу.
2. Поместите третий стакан на середину бумажки.
3. Теперь повторите опыт, но сначала сложите лист гармошкой.

Что произойдёт

Во втором случае бумага выдержит вес стакана.

Почему?

Лист бумаги легко сгибается, но его край почти не гнётся. Когда вы складываете лист гармошкой, образуются рёбра, которые очень трудно согнуть.

Идём дальше

Сомните и сожмите лист газеты как можно плотнее. Вы заметите, что, чем сильнее вы сжимаете комок, тем труднее он сминается.





Вам потребуются:

- два круглых пластиковых контейнера (например, из-под селедки) ✓
- опилки ✓
- вода ✓

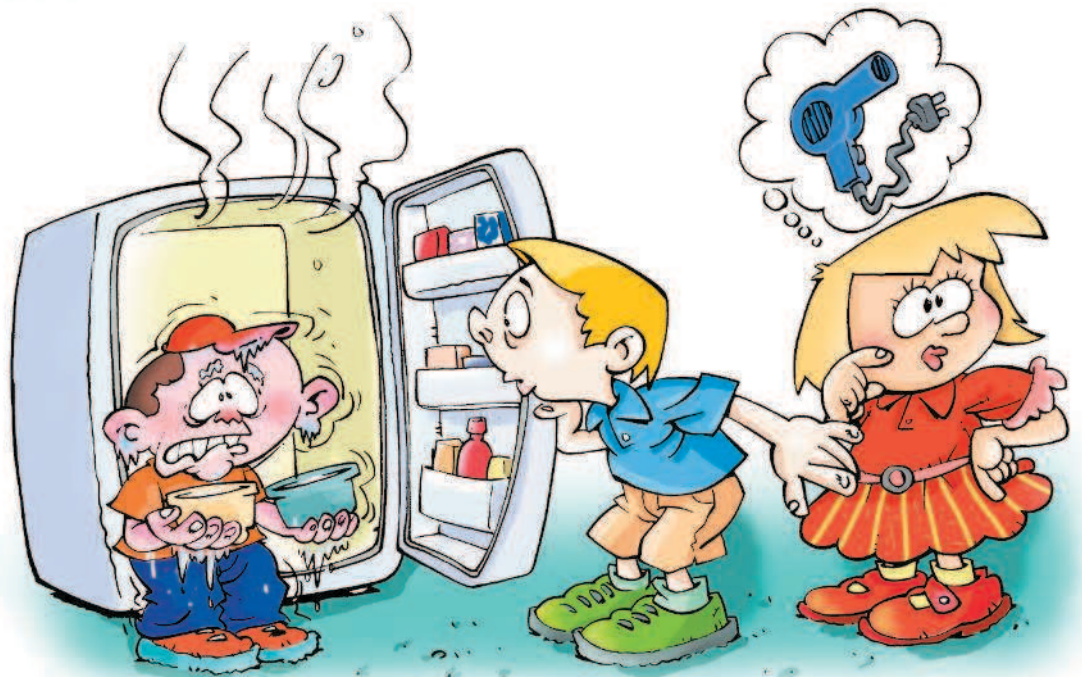


КАКОЙ ЛЁД ПРОЧНЕЕ



Ход опыта

1. Налейте воды в обе плошки.
2. Насыпьте в одну опилок, убедитесь, что уровень воды везде одинаков.
3. Заморозьте обе плошки в морозильнике.
4. Теперь попытайтесь сломать оба ледяных кружка.

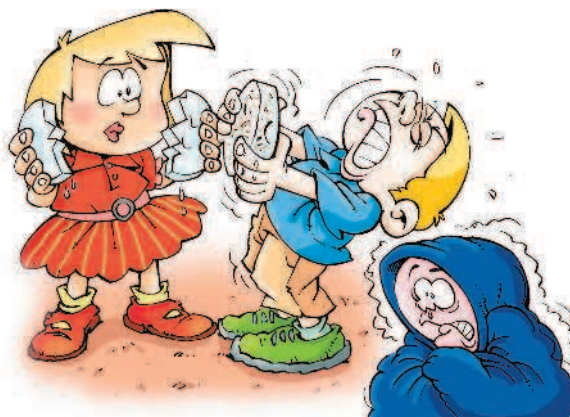


Что произойдёт

Лёд опилками сломать труднее.

Почему?

Опилки служат арматурой, укрепляя ледяную глыбу.





ЦВЕТНОЙ МЕЛ

Если вам нужен цветной мел, а есть только белый, как его покрасить?

Вам потребуются:

- белый мел ✓
- пищевые красители ✓
- вода ✓

Ход опыта

1. Растворите красители в тёплой воде.
2. Поместите мел в воду и оставьте на некоторое время.
3. Выньте мел и дайте ему высохнуть.

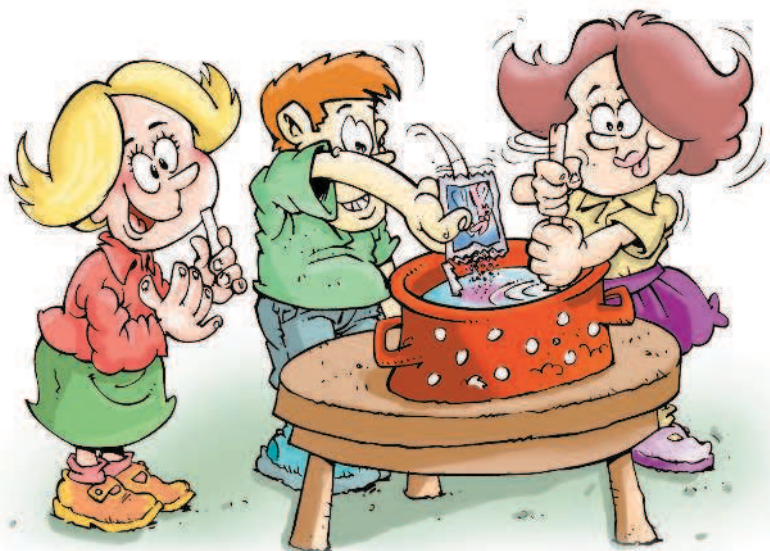


Что произойдёт

Белый мел станет цветным.

Почему?

Мел легко поглощает воду, потому что он пористый: в нём много маленьких дырочек, в которые легко затекает вода. Когда вода испаряется, частички краски, растворённые в ней, остаются.



Идём дальше

Попробуйте покрасить мел марганцовкой, цветной жидкостью для полоскания рта и т.п.





Вам потребуются:

- две одинаковые чашки ✓
- вата ✓
- вода ✓

ЧТО ВЛЕЗАЕТ В ЧАШКУ?



В чашке, полной чая, ещё есть место для сахара, а в чашке с хлопьями — место для молока. Не прольётся ни капли! Проведите опыт с двумя разными веществами, и вы увидите, так ли это.

Ход опыта

1. Наполните чашку до краёв ватой. Другую наполните водой.
2. Аккуратно влейте всю воду из второй чашки в чашку с ватой. Перельётся ли она через край?

Что произойдёт

Вода заполнит чашку, не выливаясь.



Почему?

Вата состоит из волокон, между которыми есть большие промежутки. Кроме того, сами волоски хлопчатника (из которых делают вату) полые внутри. Наконец, даже в стенках волосков между огромными молекулами целлюлозы есть промежутки, в которые помещаются маленькие молекулы воды. Поэтому вода заполняет все эти полости, не переливаясь через край.





ВОРОНКА И ПЛАМЯ

На ветру пламя свечи беспокойно мечется из стороны в сторону. В этом опыте мы покажем, что же заставляет пламя колебаться.

Внимание! Опыт нужно проводить только в присутствии взрослых!

Вам потребуются:

- свеча ✓
- воронка ✓

Ход опыта

1. Поставьте горящую свечку на стол и аккуратно подуйте на неё через воронку, чтобы не загасить пламя, но заставить его колебаться.
2. Поверните воронку широкой стороной к себе и снова подуйте. Что произойдёт с пламенем?

Что произойдёт

Когда воздух выходит из узкой части воронки, пламя отклоняется от вас, а когда из широкой — к вам.



Почему?

Выходя из раструба воронки, поток воздуха разделяется. Затем, натолкнувшись на стенки воронки, его потоки меняют направление и закручиваются назад, толкая пламя свечи к воронке. Если же поток воздуха выходит из узкой части воронки, он летит прямо и толкает пламя вперёд, а разделяется и закручивается чуть позже, уже позади пламени.





Вам потребуются:

- листы бумаги разного размера и толщины ✓

СКЛАДЫВАЕМ БУМАГУ



Лист бумаги сложить легко. Сколько раз вы сможете сложить один лист? Попробуйте с листами разного размера и толщины.

Ход опыта

1. Сложите каждый лист бумаги столько раз, сколько сможете.
2. Записывайте, сколько сгибов вам удалось сделать в каждом случае.

Что произойдёт

Ни один лист бумаги вам не удастся сложить больше семи раз.



Почему?

С каждым сгибанием лист бумаги становится всё более многослойным, и в итоге число слоёв становится таким большим, что вы уже не можете сгибать его дальше. Даже очень тонкая бумага перестаёт сгибаться, если состоит из более чем сотни слоёв — а после семи сгибаний слоёв становится 128.



ЧЁРНОЕ И БЕЛОЕ

Вам потребуются:

- два термометра ✓
- белая и чёрная бумага ✓

Коснувшись в ясный день любого предмета, полежавшего на солнышке, вы почувствуете тепло. А может быть, даже отдёрнете руку — таким горячим он окажется. Особенно если предмет чёрный. Предлагаемый опыт позволяет выразить это явление на языке чисел.

Ход опыта

1. Положите термометр на белую бумагу и через минуту-другую снимите его показания.
2. Прodelайте то же самое с чёрной бумагой.

Примечание

Опыт следует проводить на открытом месте при ярком солнце. Можно пользоваться только одним термометром, помещая его на бумагу на равные промежутки времени. Тогда между двумя измерениями нужно дать термометру остыть до исходной температуры.

Что произойдёт

На чёрной бумаге термометр покажет более высокую температуру.



Почему?

Чёрный цвет возникает тогда, когда тело поглощает все падающие на него лучи или большую их часть. А белый — наоборот, когда тело отражает большую часть лучей. Соответственно, чёрные тела нагреваются намного сильнее белых.





Вам потребуются:

- листы бумаги разного размера и толщины ✓
- пластиковая обложка для книги ✓

ТЁПЛЫЙ И ХОЛОДНЫЙ ПОЛ



Что мы чувствуем, ходя босиком? Летом бетон разогревается на солнце — порой так, что обжигает стопы. А зимой тот же бетон кажется ледяным. Подошвы обуви защищают нас от неблагоприятных температур. Давайте разберёмся, как это происходит.

Ход опыта

1. Положите картон и пластик на кафельный пол.
2. Поставьте босые ноги: одну — на пластик, другую — на картон. Сравните свои ощущения.

Что произойдёт

Пластиковая обложка покажется вам холоднее картонной папки.

Почему?

В начале эксперимента пластик и картон были одинаковой температуры: ведь они находились в одной комнате. Когда вы встали на них, тепло ваших стоп передавалось им и кафельным плиткам под ними. Пластик проводит тепло быстрее, чем картон, поэтому ноге, стоящей на пластике, стало холодно. Картон проводит тепло медленнее, и тепло вашей стопы не ушло в кафель, а нагрело верхний слой картона, и вы почувствовали, что он тёплый.



Изготовители обуви учитывают теплопроводность различных материалов и выбирают для подошв хорошие изоляторы тепла. Лучше всего защищают ноги подошвы из натуральной (дубовой и т.п.) пробки.



НА КРАЮ СТОЛА

Предмет, положенный на край стола, имеет все шансы в итоге очутиться на полу. Проведём опыт, чтобы понять, в чём тут дело, и как оставить предмет на краю, чтобы он не упал.

Вам потребуются:

- спичечный коробок ✓
- маленький предмет из тяжёлого материала (кусочек металла) ✓
- стол ✓
- ручки или карандаши двух цветов ✓

Ход опыта

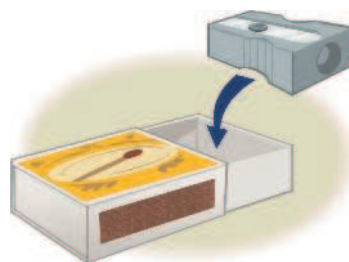
1. Сдвигайте коробок к краю стола, пока не достигнете предела устойчивости.
2. Отметьте край стола на коробке синей линией.
3. Положите тяжёлый предмет в ту часть коробка, которая опирается на стол. Найдите предел устойчивости теперь и отметьте его другим цветом.
4. Сравните расположение двух линий.

Что произойдёт

Отметка на пустом коробке проходит близко к центру, а отметка на коробке с тяжёлым грузиком — ближе к тому концу, где он лежит.

Почему?

Коробок устойчив, пока его центр тяжести расположен над опорой. Положив грузик, мы смещаем центр тяжести, что позволяет сдвинуть коробок, не теряя устойчивости.





Вам потребуются:

- две швейные иглы ✓
- нитка ✓
- пластиковый крючок ✓

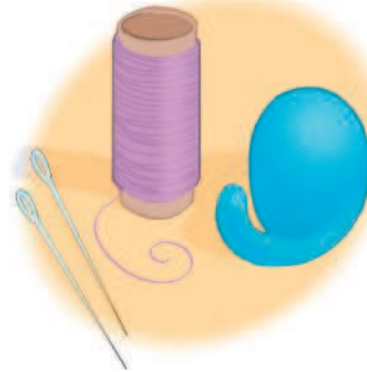
ИГОЛКИ В РОЛИ МАГНИТОВ



Каких только сокровищ не таится в швейной шкатулке! Но сегодня нам понадобятся только нитки и иглы.

Ход опыта

1. Привяжите иглы к двум концам нитки.
2. Подвесьте нитку на крючке, чтобы иглы оказались на одном уровне.
3. Поднесите магнит к иглам.

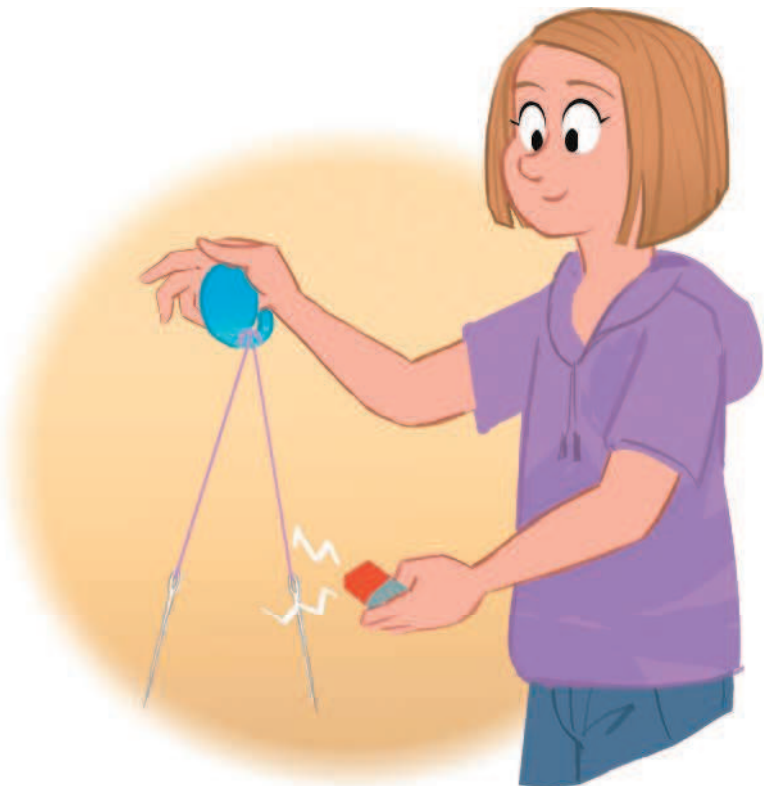


Что произойдёт

Иголки отодвинутся друг от друга.

Почему?

Вблизи магнита, под действием его магнитного поля, иглы сами намагничиваются. Эта способность называется магнитной восприимчивостью. Поскольку обе иглы намагничиваются одинаково, они отталкиваются друг от друга одноимёнными магнитными полюсами, расположенными рядом. (Если бы их магнитные полюса оказались на противоположных концах, они бы притягивались.)





ВОЗДУХ, ЗНАЙ СВОЁ МЕСТО!

Хотя мы этого и не видим, воздух тоже занимает место. Это легко подтвердить в следующем опыте.

Ход опыта

1. Вставьте обе трубочки в бутылку и заделайте отверстие пластилином, как показано на рисунке.
2. Вставьте воронку в прямую трубочку.
3. Заткните изогнутую трубочку пальцем, затем налейте воды в воронку и наблюдайте, с какой скоростью она потечёт в бутылку.
4. Уберите палец и снова налейте воды в воронку. Останется ли скорость течения такой же?

Вам потребуются:

- бутылка ✓
- две трубочки для коктейля (хотя бы одна сгибаемая) ✓
- воронка с отверстием меньшим, чем у прямой трубочки, или равным ей (можно свернуть из фольги или т.п.) ✓
- пластилин ✓
- вода ✓



Что произойдёт

Пока вы затыкаете изогнутую трубочку пальцем, вода затекает в бутылку медленно. Когда вы убираете палец, она течёт значительно быстрее.

Идём дальше

Наденьте на изогнутую трубочку воздушный шарик. При наливании воды в воронку шарик слегка надуется — в него поступит воздух, выдавливаемый водой из бутылки.

Почему?

Воде мешает затекать в бутылку воздух, который в ней находится. Если трубочка открыта, воздух легко выходит через неё и не оказывает сопротивления. Но, если трубочка закрыта, воздух не пускает воду.





Вам потребуются:

- стеклянная бутылка ✓
- трубочка для коктейля ✓
- немного теста ✓
- вода ✓

КАК ПИТЬ ЧЕРЕЗ ТРУБОЧКУ



Проверьте, происходят ли похожие на описанные в предыдущем опыте явления, когда вы пьёте через трубочку.

Ход опыта

1. Наполните бутылку питьевой водой.
2. Вставьте трубочку и сделайте глоток.
3. Залепите отверстие бутылки вокруг трубочки тестом, чтобы воздух не мог заходить в бутылку.
4. Попробуйте сделать глоток теперь.



Что произойдёт

Пока бутылка открыта, пить через трубочку легко. Но стоит перекрыть доступ воздуха, вы не сможете сделать даже один глоток.

Почему?

Когда вы всасываете воду через трубочку, воздух заходит в бутылку и заполняет освободившееся место. Если закупорить бутылку, воздух войти не может, и при попытке сделать глоток в бутылке падает давление, и это низкое давление «всасывает» воду обратно.



ДВИЖЕНИЕ

Поскольку наша планета находится в непрерывном движении (вращается вокруг своей оси, кружится вокруг Солнца, летит в космосе вместе с Солнечной системой), то и все тела на Земле непрерывно движутся. Однако свой дом, дерево рядом и многие другие предметы мы воспринимаем как неподвижные. Дело в том, что движение — относительно. Мы определяем, что какое-то тело движется, только сравнивая его с другим, которое считаем неподвижным. Такое тело в физике называется точкой отсчёта. Давайте проведём несколько опытов, чтобы лучше разобраться с движением.



МЫ ДВИЖЕМСЯ ИЛИ НЕТ?

Этот эксперимент покажет вам всю значимость выбора точки отсчёта.

Вам потребуются:

■ повязка на глаза ✓

Ход опыта

1. Завяжите глаза одному из участников, а двое других пусть поднимут его, как показано на рисунке.
2. Теперь те, кто его держат, должны имитировать процесс ходьбы, поднимая и опуская ноги. При этом они должны оставаться на месте.

Что произойдёт

Человек с завязанными глазами не будет знать, движется он или нет.

Почему?

Мы оцениваем своё перемещение только относительно окружающих нас объектов. Когда мы не видим того, что вокруг, нам трудно понять, движемся мы или нет.

