

*Министерство образования Республики Башкортостан
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 1» с. Бураево
Муниципального района Бураевский район Республики Башкортостан*

Занимательные опыты по физике

1

Предметная неделя физики в школе

Занимательные опыты с воздушными шарами

Хасанов М.М.,
учитель физики

с. Бураево

2013

Оглавление

[Опыт №1 «Шарик не сдувается»](#)

[Опыт №2 «Танцующие хлопья»](#)

[Опыт №3 «Гибкая вода»](#)

[Опыт №4 «Сортировка»](#)

[Опыт №5 «Изучение действия закона Архимеда в воздухе»](#)

[Опыт №6 «Изучение давления»](#)

[Опыт №7 «Испытание резины на тепловую прочность»](#)

[Опыт №8 «Шарик в бутылке»](#)

[Опыт №9 «Как работают лёгкие?»](#)

[Опыт №10 «Шарик в банке»](#)

[Опыт №11 «Шарик в парилке»](#)

[Опыт №12 «Шарик на морозе»](#)

[Опыт №13 «Воздушный парадокс»](#)

[Опыт №14 «Воздушный поцелуй»](#)

[Опыт №15 «Шарик в струе»](#)

[Опыт №16 «Электричество из головы»](#)

[Опыт №17 «Соляные столбики»](#)

[Опыт №18 «Попрыгунчики»](#)

[Опыт №19 «Кораблики»](#)

[Опыт №20 «Электрический компас»](#)

[Список литературы и интернет-источников](#)

Опыт №1 «Шарик не сдувается»

Материалы: Трехлитровая стеклянная банка с крышкой, соломинка для коктейля, резиновый шар, нитка, пластилин, гвоздик.

Последовательность действий

С помощью гвоздика сделай в крышке банки 2 отверстия – одно центральное, другое на небольшом расстоянии от центрального. Через центральное отверстие пропусти соломинку и заделай отверстие пластилином. К концу соломинки с помощью нитки привяжи резиновый шар, закрой крышкой стеклянную банку, при этом конец соломинки с шаром должен быть внутри банки. Для устранения перемещения воздуха место контакта крышки и банки заделай пластилином. Надувай резиновый шарик через соломинку, шарик сдувается. А теперь надувай шарик и закрой второе отверстие в крышке пластилином, шарик сначала сдувается, а потом перестает сдуваться. *Почему?*

Научное объяснение

В первом случае при открытом отверстии давление внутри банки равно давлению воздуха внутри шара, поэтому под действием силы упругости растянутой резины шарик сдувается.

Во втором случае при закрытом отверстии воздух не выходит из банки, по мере сдувания шарика объем воздуха увеличивается, давление воздуха уменьшается и становится меньше давления воздуха внутри шара, сдувание шарика прекращается.

Опыт №2 «Танцующие хлопья»

Некоторые крупы способны производить много шума. Сейчас мы узнаем, можно ли рисовые хлопья научить ещё и прыгать и танцевать.

Материалы

бумажное полотенце,
1 чайная ложка (5 мл) хрустящих рисовых хлопьев,
воздушный шарик,
шерстяной свитер.

Последовательность действий

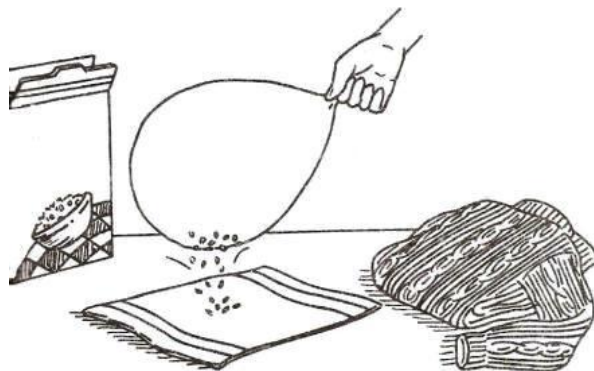
- Расстелем на столе бумажное полотенце.
- Высыплем на полотенце хлопья.
- Объявим зрителям: «Все вы, конечно, знаете, как рисовые хлопья могут трещать, хрустеть и шуршать. А теперь мы покажем вам, как они умеют прыгать и танцевать».
- Надуем шарик и завяжем его.
- Потрем шарик о шерстяной свитер.
- Поднесем шарик к хлопьям и посмотрим, что произойдет.

Что ещё можно сделать?

- Попробуем взять вместо рисовых какие-нибудь другие хлопья. Получится ли то же самое с овсяными или пшеничными?

Результат

Хлопья будут подпрыгивать и притягиваться к шарiku.



http://www.lmagic.info/pictures/tansuyut_hlopya.jpg

Научное объяснение

В этом эксперименте нам помогает статическое электричество. Электричество называют статическим, когда ток, то есть перемещение заряда, отсутствует. Оно образуется за счёт трения объектов, в данном случае шарика и свитера. Все предметы состоят из атомов, а в каждом атоме находится поровну протонов и электронов. У протонов заряд положительный, а у электронов – отрицательный. Когда эти заряды равны, предмет называют нейтральным, или незаряженным. Но есть объекты, - например, волосы или шерсть, - которые очень легко теряют свои электроны. Если потереть шарик о шерстяную вещь, часть электронов перейдёт от шерсти на шарик, и он приобретает отрицательный статический заряд.

Опыт №3 «Гибкая вода»

В предыдущем опыте мы с помощью статического электричества учили хлопья танцевать. Из этого опыта мы узнаем, как статическое электричество действует на обыкновенную воду.

Материалы

водопроводный кран и раковина,
воздушный шарик,
шерстяной свитер.

Последовательность действий

- Для проведения опыта выберем место, где есть доступ к водопроводу. Кухня прекрасно подойдёт. Откроем кран, чтобы вода текла тонкой струйкой.
- Надуем шарик и завяжем его. Потрем шариком о свитер.
- Поднесем шарик к струйке воды. Что будет происходить?

Результат

Струя воды отклонится в сторону шарика.

Научное объяснение

Электроны со свитера при трении переходят на шарик и придают ему отрицательный заряд. Этот заряд отталкивает от себя электроны, находящиеся в воде, и они перемещаются в ту часть струи, которая дальше всего от шарика. Ближе к шарiku в струе воды возникает положительный заряд, и отрицательно заряженный шарик тянет ей к себе.

Чтобы перемещение струи было видимым, она должна быть небольшой. Статическое электричество, скапливающееся на шарике, относительно мало, и ему не под силу переместить большое количество воды. Если струйка воды коснётся шарика, он потеряет свой заряд. Лишние электроны перейдут в воду; как шарик, так и вода станут электрически нейтральными, поэтому струйка снова потечёт ровно.

Опыт №4 «Сортировка»

Удастся ли нам разделить перемешанные перец и соль?

Материалы

бумажное полотенце,
1 чайная ложка (5мл) соли,
1 чайная ложка (5мл) молотого перца,
ложка,
воздушный шарик,
шерстяной свитер.

Для выполнения опыта потребуется помощник.

Последовательность действий

- Расстелем на столе бумажное полотенце.
- Насыплем на него соль и перец.

- Тщательно перемешаем ложкой соль и перец. Надуем шарик, завяжем и потрем им о шерстяной свитер.
- Поднесем шарик поближе к смеси соли и перца.

Что ещё можно сделать?

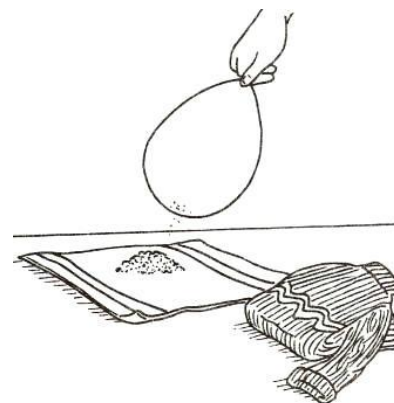
Получится ли то же самое с другими смесями? Можешь попробовать, например, смешать сахар с корицей и попытаться разделить эту смесь.

Результат

Перец прилипнет к шарiku, а соль останется на столе.

Объяснение

Это ещё один пример действия статического электричества. Когда мы трем шарик шерстяной тканью, он приобретает отрицательный заряд. Если поднести шарик к смеси перца с солью, перец начнёт притягиваться к нему. Это происходит потому, что электроны в пылинках стремятся переместиться как можно дальше от шарика. Перец прилипает к шарiku.



<http://www.lmagic.info/pictures/sortirovka.jpg>

Опыт №5 «Изучение действия закона Архимеда в воздухе»

Братьям Монгольфье в XVIII в. удалось изготовить большой шар, наполнить его лёгким газом (горячим воздухом) и отправиться в воздушное путешествие. Такие воздушные шары в честь братьев-изобретателей стали называть монгольфьерами.

Материалы: два шарика, один из которых наполнен гелием.

Последовательность действий

- Привязываем к шарiku с гелием маленькую лёгкую игрушку и отпускаем шарик.
- Второй шарик надуваем воздухом и отпускаем.

Результат

Шарик с гелием летит вверх, а шарик с воздухом опускается.

Объяснение

Плотность гелия меньше плотности воздуха. Выталкивающая сила, действующая на этот шарик, больше силы тяжести, и он устремляется вверх – «всплывает». Надутый шарик тяжелее вытесненного им воздуха. Он «тонет».

Опыт №6 «Изучение давления»

Мы настолько привыкли к тому, что надутый шарик, попав на остриё, с шумом лопаётся, что шарик на гвоздях под тяжестью груза воспринимается нами как сверхъестественное явление. Тем не менее, это факт... Вам понадобятся ипликатор (Кузнецова, Ляпко) или доска с равномерно набитыми гвоздями (через каждый сантиметр).

Последовательность действий

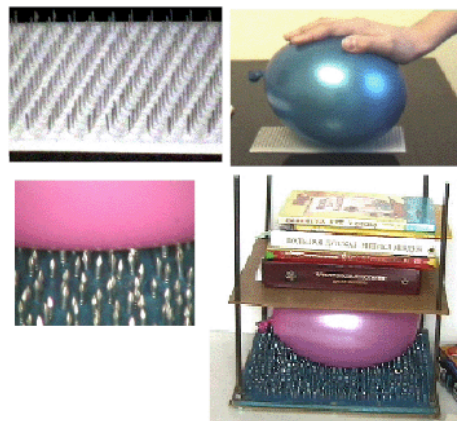
- Надуваем воздушный шарик и кладем его на острия ипликатора Кузнецова.
- Осторожно сверху надавливаем на шарик. Увеличиваем нажим. Хватит ли у вас сил нажать так, чтобы он лопнул?

Результат

Самое удивительное, что шарик, лежащий на остриях, только сплющивается под нажимом, но не лопается!

Научное объяснение

Из-за большого количества остриёв, с которыми соприкасается шарик, давление на оболочку шарика оказывается незначительным, допустимым для тонкой резины. Воздушный шарик на гвоздях выдерживает 60 Н (груз массой 6 кг)!



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-04.gif>

Опыт №7 «Испытание резины на тепловую прочность»

Резкий неприятный запах жжёной резины знаком каждому. Оказывается, не всегда в пламени резина горит. Вам понадобятся шарик и свеча.

Последовательность действий

- Наливаем в шарик воды и вносим шарик с водой в пламя свечи.

Результат

Резина только коптится.

Научное объяснение

Температура оболочки, пока в ней есть вода, не будет подниматься выше 100 °С, т.е. не достигнет температуры горения резины.

Опыт №8 «Шарик в бутылке»

Последовательность действий

- Помещаем шарик внутрь бутылки и натягиваем его на горловину.
- Пробуем надуть шарик.

Наблюдение

Надуть шарик в бутылке невозможно!

Объяснение

При увеличении объёма шарика воздух, объём которого в бутылке изолирован, сжимается, давление увеличивается. Только человек с мощными лёгкими (певец, пловец) может отчасти справиться.

- Делаем шилом отверстие в бутылке ближе ко дну.
- Пытаемся ещё раз надуть шарик. Получается!
- Когда шарик надуется, закрываем пальцем отверстие – шарик остаётся надутым!
- Отрезаем доньшко у пластиковой бутылки и пытаемся снова надуть шарик.

Наблюдение

Он легко надувается, если внутренний объём бутылки сообщается с атмосферой.



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-06.gif>

Опыт №9 «Как работают лёгкие?»

Диафрагма опускается – вдох, поднимается – выдох. Сделаем модель лёгких и посмотрим на её работу глазами физика.

Последовательность действий

- Отрезаем дно пластиковой бутылки.
- Помещаем воздушный шарик внутрь бутылки и натягиваем его на горлышко.
- Отрезанную часть бутылки затягиваем плёнкой от другого воздушного шарика (разрезаем его ножницами) и закрепляем скотчем.
- Оттягиваем плёнку – шарик надувается, надавливаем на плёнку – шарик сдувается.

Научное объяснение

Объём воздуха внутри бутылки оказывается изолированным. При оттягивании плёнки этот объём увеличивается, давление уменьшается и становится меньше атмосферного. Шарик внутри бутылки надувается воздухом атмосферы. При надавливании на плёнку объём воздуха в бутылке уменьшается, давление становится больше атмосферного, шарик сдувается. Так же работают и наши лёгкие. Резиновая плёнка имитирует диафрагму, воздушный шарик – лёгкие. Резиновая плёнка-диафрагма опускается (оттягивается) – вдох, поднимается – выдох.



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-05.gif>

Опыт №10 «Шарик в банке»

Последовательность действий

- Надеваем шарик на водопроводный кран и наливаем в него воды так, чтобы размер шарика с водой стал немного больше горловины двух- или трёхлитровой стеклянной банки. Надёжно завязываем шарик.
- Поджигаем листок бумаги и бросаем в банку.
- Кладем шарик на горловину банки.

Результат

- Пламя в банке гаснет. Шарик втягивается в банку.
- Наливаем в пустую банку горячей воды из чайника.
- Выливаем воду и тут же кладем шарик с водой на горловину банки.

Наблюдение

Шарик забавно втягивается в банку.

Научное объяснение

В первом опыте воздух в банке нагревается горящая бумага. Когда на банку кладут шарик, он перекрывает доступ кислорода, горение прекращается. Плотность горячего воздуха меньше плотности холодного. Воздух в банке быстро остывает, его плотность увеличивается, объём уменьшается – шарик втягивается в банку.

Во втором опыте горячая вода нагре-



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-07.gif>

вает банку, а банка нагревает воздух. Банка с воздухом быстро остывает, и тяжёлый шарик засасывается внутрь. Опыт можно проводить с надутым шариком, но тогда он получается не таким ярким.



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-08.gif>

Опыт №11 «Шарик в парилке»

Последовательность действий

- Надуваем шарик до среднего размера и завязываем горловину узлом.
- Измеряем ниткой размер шарика и делаем узелок-метку (нитку берём с запасом).
- Кладём шарик в миску и обливаем его горячей водой (кипятком) из чайника.
- Измеряем ниткой новый размер шарика. Сравниваем результаты.

Результат

Шарик на глазах увеличивается в размерах – это подтверждает и проверка ниткой.



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-09.gif>

Опыт №12 «Шарик на морозе»

Последовательность действий

- Надуваем шарик и надёжно завязываем горловину узлом, но не ниткой (такой быстрее сдувается).
- Измеряем ниткой длину окружности шарика и делаем узелок-метку.
- Помещаем воздушный шарик на несколько часов в холодильник (лучше в морозильную камеру) или выносим на мороз.
- Спустя несколько часов сравниваем размеры шарика в начале опыта и в конце.

Наблюдение

Шарик на морозе изрядно «худеет» и «стареет» (сморщивается).

Опыт №13 «Воздушный парадокс»

Этот опыт ставит многих в тупик. Понадобятся два одинаковых воздушных шарика, трубочка длиной 10–30 см и диаметром 15–20 мм (на неё должен туго надеваться шарик).

Последовательность действий

- Несильно и НЕ ОДИНАКОВО надуваем шарики.
- Натягиваем шарики на противоположные концы трубки. Чтобы шарики при этом не сдувались, перекручиваем их горловины.
- Раскручиваем горловины – шарики свободно сообщаются между собой через трубку.

Результат

Воздух перетекает из одного шарика в другой. Но... маленький шарик надувает большой!

Научное объяснение

Многие считают, что раз масса воздуха больше в шарике большего размера, то этот шарик будет сдуваться и надувать маленький шарик. Но такое рассуждение ошибочно. Причина наблюдаемого явления в давлении внутри шарика. Давление газа зависит от кривизны поверхности, т.е. от радиуса сферы: чем меньше радиус, тем больше давление. (Вспомним сообщающиеся сосуды – вода перетекает не из того сосуда, где меньше воды, а из того, где давление больше.)

Кроме того, все знают, как трудно начинать надувать шарик, но когда «мёртвая» точка преодолена, дальше он надувается легко. Следовательно, и упругость резины играет немаловажную роль.



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-10.gif>

Опыт №14 «Воздушный поцелуй»

Один из основных законов гидро- и аэродинамики – закон Бернулли: чем выше скорость воздушного потока, тем меньше в нём давление.

Последовательность действий

- Надуваем два воздушных шарика до одинакового размера и привязываем к каждому нитку длиной около метра.
- Берём шарики за нитки правой и левой рукой так, чтобы они висели на одном уровне на некотором расстоянии друг от друга.
- Не касаясь шариков руками, попробуйте соединить их.

Подсказка

Решение предельно простое, но не очевидное: подуйте между шариками сверху, снизу или сбоку – значения не имеет.

Научное объяснение

Из закона Бернулли следует, что давление в струе воздуха ниже, чем атмосферное. Сила атмосферного давления с боков сблизит шарики.



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-11.gif>

Опыт №15 «Шарик в струе»

Последовательность действий

Надуваем шарик, включаем фен, подводим под шарик струю воздуха и отпускаем шарик.

Результат

Струя воздуха поднимет шарик вверх, но он не улетает, а висит на некоторой высоте.

Научное объяснение

Шарик устойчиво держится в воздушной струе, т.к. давление воздуха в струе ниже атмосферного.



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-12.gif>

При любом отклонении шарика в сторону атмосферное давление возвращает шарик в центр струи, где давление меньше.

Опыт №16 «Электричество из головы»

Последовательность действий

- Надуваем шарик и завязываем его.
- Электризуем шарик, потерев его о волосы.
- Приподнимаем шарик над головой.
- Наблюдение. За шариком тянутся волосы, что хорошо чувствуется.
- Электризуем шарик ещё раз.
- Кладём шарик на письменный (деревянный) стол наэлектризованной стороной вверх.

Наблюдение

Шарик мгновенно переворачивается и ложится на стол заряженной стороной. При попытке вернуть его в прежнее положение он переворачивается снова.

- Электризуем шарик ещё раз.
- Прижимаем шарик наэлектризованной стороной к вертикальной стене или к потолку.

Наблюдение

Шарик прилипает к стене надолго – в сухую солнечную погоду он может провисеть час!

Научное объяснение

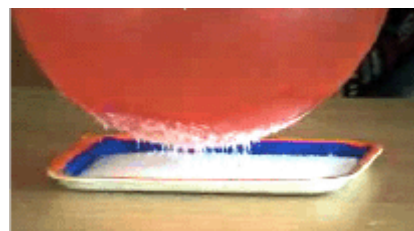
При натирании шарика о голову электроны переходят с волос на резиновую оболочку шарика. Шарик заряжается отрицательно, волосы – положительно. Разноименно заряженные тела притягиваются, поэтому волосы тянутся к шарiku.

Заряженный шарик создает вокруг себя электрическое поле, которое воздействует на стол, стену, потолок, – наводит заряд противоположного знака. Мы наблюдаем электризацию через влияние. Разноименно заряженные тела притягиваются, что мы и наблюдаем.

Опыт №17 «Соляные столбики»

Последовательность действий

- Насыпаем на лист картона небольшую горку поваренной соли.
- Надуваем и электризуем воздушный шарик.
- Подносим наэлектризованный шарик к горке поваренной соли.



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-15.gif>

Наблюдение

Маленькие кристаллики соли выстраиваются в вертикальные столбики, тянутся «ниточками» к шарiku.

Объяснение

Поваренная соль – полярный диэлектрик. Под действием электрического поля наэлектризованного шарика происходит смещение положительных и отрицательных связанных зарядов молекулы в противоположные стороны. Со стороны заряженного шарика в кристаллике соли всегда образуется противоположный по знаку заряд. Кристаллики соли притягиваются к шарiku, пристраиваясь один к другому.

Примечание

Кристаллики сахарного песка внешне напоминают поваренную соль, но молекула са-

хара неполярная, поэтому слабее поляризуется. Кроме того, кристаллики сахара крупнее, более тяжёлые, что не позволяет получить хорошие столбики.

Опыт №18 «Попрыгунчики»

Последовательность действий

- Насыпаем на лист картона блестящее конфетти или мелко нарезанную металлическую фольгу.
- Электризуем шарик и подносим к фольге, но не касаемся её.

Наблюдение

Блёстки ведут себя как живые кузнечики-попрыгунчики. Подскакивают, касаются шарика и тут же отлетают в сторону.

Объяснение

Металлические блёстки электризуются в поле шарика, но при этом остаются нейтральными. Блёстки притягиваются к шарiku, подпрыгивают, при касании заряжаются и отскакивают как одноимённо заряженные.



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-16.gif>

Опыт №19 «Кораблики»

Последовательность действий

- Делаем бумажный кораблик и пускаем его на воду.
- Электризуем шарик и подносим к кораблику.

Наблюдение

Кораблик следует за шариком.

- Опускаем металлическую крышку на воду.
- Электризуем шарик и подносим к крышке, не касаясь её.

Наблюдение

Металлическая крышка плывёт в сторону шарика.

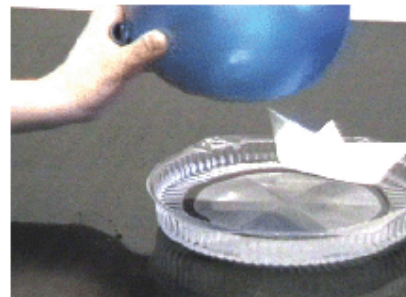
- Опускаем на воду пластмассовую крышку.
- Электризуем шарик и подносим к крышке, не касаясь её.

Наблюдение

Тяжёлая крышка плывёт за шариком.

Объяснение

В электрическом поле шарика бумага и пластмасса поляризуются и притягиваются к шарiku. В металлической крышке также индуцируется заряд. Поскольку сила трения на воде незначительна, то кораблики легко приходят в движение.



<http://fiz.1september.ru/2008/16/07-17.gif>

Опыт №20 «Электрический компас»

Последовательность действий

- Вставляем иголку в ластик, сверху кладем бумажную стрелку.
- Накрываем стрелку стеклянной банкой.

- Электризуем шарик и подносим к стрелке.

Наблюдение

Стрелка поворачивается за шариком.

Объяснение

Бумага в электрическом поле шарика поляризуется. Стекло не экранирует электрическое поле.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. М. Ди Специо. «Занимательные опыты», ООО «Астрель», 2004г.
2. Ф.В. Рабиза. «Забавная физика», Москва, 2000г.
3. Л. Гальперштейн. «Здравствуй, физика», Москва, 1967г.
4. А. Томилин. «Хочу все знать», Москва, 1981г.
5. М.И. Блудов. «Беседы по физике», Москва, 1974г.
6. Я.И. Перельман «Занимательные задачи и опыты», Москва, 1972г.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://fiz.1september.ru/articlef.php?ID=200801607>
2. Занимательные опыты по физике из подручных материалов
http://metodisty.ru/m/files/view/issledovatelskaya_rabota_2012_06_06