Мастер-класс "Увлекательная физика"

Формат “мастер-класса” предполагает демонстрацию некоторых приёмов и обучение этим приёмам. Сегодня, я как учитель физики хочу показать вам удивительный мир физики и ряд экспериментальных опытов, которые может провести обычный человек, выступая в роли волшебника и повелителя над природными явлениями.

Физика как наука о природе - огромный, эффективный и еще мало используемый источник возможностей познания окружающего мира и воспитания человека. В лесу или в горах, в шумном большом городе или в маленькой деревушке, природа участвует в жизни каждого человека. И каждый сначала интуитивно, а потом и осознанно приходит к тому, что знание законов природы необходимо, что важно учитывать и просчитывать их проявления.

И в этом всегда поможет учитель.

*“Учитель, будь солнцем, излучающим человеческое тепло, будь почвой, богатой ферментами человеческих чувств, и сей знания не только в памяти и сознании твоих учеников, но и в их душах и сердцах...”*(Ш.Амонашвили)

Ядром познавательного интереса являются мыслительные процессы, которые требует от человека активной поисковой или творческой деятельности.

*Три пути ведут к знанию: путь размышления - это путь самый благородный, путь подражания - это путь самый легкий и путь опыта - это путь самый горький..*(Конфуций)

Ребенок – недописанная книга, в которой есть чистые листы, ожидающие нашего вмешательства. В зависимости от того, что мы нарисуем в этой книге и зависит результат достижения поставленной цели.Чтобы пробудить любопытство ребенка, экспериментируйте вместе.

Так давайте развивать творчество с помощью волшебства науки. “Физика – это волшебство, волшебство – это физика, а вместе – магия”. Волшебство и творчество связаны друг с другом.

Творчество – высшая форма человеческой активности. Творческая деятельность сопровождается напряжением всех духовных сил, высшей целеустремленностью человека, особым эмоциональным состоянием- вдохновением, а также эмоциями, чувствами радости и огорчения, страстным желанием решить проблему.

Оно включает в себя наблюдение явлений. Приведу примеры, в результате которых ученики сами демонстрируют физические явления, а потом объясняют их смысл.

Перед учащимися ставится задача эксперимента:

**1. “Достань монетку не замочив руки, используя только стакан”.**

Положите монету на большую плоскую тарелку, налейте столько воды, чтобы она покрыла монету, и предложите ребятам взять ее прямо руками, не замочив пальцев

Ребята как не ухищряются подставить стакан, а результата нет.

Объясняю с точки зрения физики.

Эта, казалось бы, невозможная задача довольно просто решается с помощью стакана и горящей бумажки. Зажгите бумажку, положите ее горящей внутрь стакана и быстро поставьте стакан на тарелку близ монеты, дном вверх. Бумажка погаснет, стакан наполнится белым дымом, а затем под ним сама собой соберется вся вода с тарелки. Монета же, конечно, останется на месте, и через минуту, когда она обсохнет, вы сможете взять ее, не замочив пальцев. Ребята остаются изумленно довольными.

Вопрос. Какая сила вогнала воду в стакан и поддерживает ее на определенной высоте? Атмосферное давление. Горящая бумажка нагрела в стакане воздух, давление его от этого возросло, и часть газа вышла наружу. Когда бумажка погасла, воздух снова остыл, но при охлаждении его давление ослабело и под стакан вошла вода, вгоняемая туда давлением наружного воздуха. (Вместо бумажки можно пользоваться спичками, воткнутыми в пробочный кружок.)

Объяснение.

Весьма нередко приходится слышать и даже читать неверное объяснение этого старинного опыта [Первое его описание и правильное объяснение находим у древнего физика Филона Византийского, жившего около I века до нашей эры]. А именно, говорят, что при этом “сгорает кислород” и потому количество газа под стаканом уменьшается. Такое объяснение грубо ошибочно. Главная причина только в *нагревании* воздуха, а вовсе не в поглощении части кислорода горящей бумажкой. Это следует, во-первых, из того, что можно обойтись и без горящей бумажки, а просто нагреть стакан, сполоснув его кипятком. Во-вторых, если вместо бумажки взять смоченную спиртом вату, которая горит дольше и сильнее нагревает воздух, то вода поднимается чуть не до половины стакана; между тем известно, что кислород составляет только 1/5 всего объема воздуха. Наконец нужно иметь в виду, что вместо “сгоревшего” кислорода образуется углекислый газ и водяной пар; первый, правда, растворяется в воде, но пар остается, занимая отчасти место кислорода.

**2. Встаньте!**

Если я скажу вам: “Сейчас вы сядете на стул так, что не сможете встать, хотя и не будете привязаны”, вы примете это, конечно, за шутку.

Хорошо. Сядьте же так, как сидит человек, изображенный на рисунке, т.е. держа туловище отвесно и *не пододвигая ног под сиденье стула.*А теперь попробуйте встать, не меняя положения ног и не нагибая корпуса вперед.



*В таком положении невозможно подняться со стула.  
Рис.1*

Что, не удается? Никаким усилием мускулов не удастся вам встать со стула, пока вы не пододвинете ног под сиденье или не подадитесь корпусом вперед.

Чтобы понять, почему это так, нам придется побеседовать немного о равновесии тел вообще и человеческого в частности. Стоящий предмет не опрокидывается только тогда, когда отвесная линия, проведенная из центра тяжести, проходит внутри основания вещи. Поэтому наклонный цилиндр должен непременно опрокинуться; но если бы он был настолько широк, что отвесная линия, проведенная из его центра тяжести, проходила бы в пределах его основания, цилиндр не опрокинулся бы.



*Такой цилиндр должен опрокинуться, потому что отвесная линия, проведенная из центра тяжести, проходит вне основания.  
Рис.2*

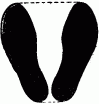
Так называемые “падающие башни” — в Пизе, в Болонье, башня Невьянск в России, башня Сююмбике в Казани не падают, несмотря на свой наклон, также потому, что отвесная линия из их центра тяжести не выходит за пределы основания (другая, второстепенная, причина та, что они углублены в землю своими фундаментами).



*Рис.3  
Башня Невьянск, Россия.*

Высота башни равна 57,5 метра, ее отклонение от вертикали составляет 3 градуса 16 минут, или 1,85 метра.

Стоящий человек не падает только до тех пор, пока отвесная линия из центра тяжести находится внутри площадки, ограниченной краями его ступней.



*Когда человек стоит, отвесная линия, проведенная из центра тяжести, проходит внутри площадки, ограниченной ступнями.  
Рис.4*

Поэтому так трудно стоять на одной ноге; еще труднее стоять на канате: основание очень мало и отвесная линия легко может выйти за его пределы. Теперь вернемся к опыту с вставанием сидящего человека. Центр тяжести туловища сидящего человека находится внутри тела, близ позвоночника, сантиметров на 20 выше уровня пупка. Проведите отвесную линию из этой точки вниз: она пройдет под стулом, позади ступней. А чтобы человек мог стоять, линия эта должна проходить *между ступнями.*

Значит, вставая, мы должны либо податься грудью вперед, перемещая этим центр тяжести, либо же пододвинуть ноги назад, чтобы подвести опору под центр тяжести. Обычно мы так и делаем, .когда встаем со стула. Но если нам не разрешают делать ни того, ни другого, то встать мудрено, как вы и убеждаетесь на описанном опыте.

**3. Опыт с рыбкой**

**-** Положим вырезанную рыбку на воду, капнем немного растительного масла в центр и рыбка поплывет – пример реактивного движения.

Ну а теперь я предлагаю вам организовать научное сообщество волшебников и выполнить творческое задание.

**4. Раскрывающийся цветок**.

Опустите цветок на воду, лепестки медленно раскроются, показывая все свое изящество и красоту.

**5. Прилипчивый стакан**

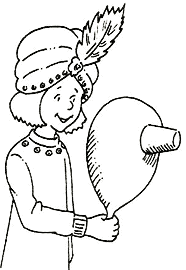
Из этого эксперимента ты узнаешь, как благодаря воздуху предметы могут прилипать друг к другу.

Реквизит

* 2 больших воздушных шарика
* 2 пластиковых стакана по 250 мл
* Помощник

Подготовка

* Разложи всё необходимое на столе



*Рис. 5*

**Начинаем научное волшебство!**

1. Вызови кого-нибудь из зрителей в качестве ассистента.
2. Дай ему шарик и стаканчик, а другой шарик и стаканчик оставь себе.
3. Пусть твой ассистент надует твой шарик примерно наполовину, и завяжет его.
4. Теперь попроси его попытаться прилепить к шарику стаканчик. Когда он не сможет выполнить это, наступает твоя очередь.
5. Надуй свой шарик примерно на треть. Приложи стаканчик к шарику сбоку.
6. Удерживая стаканчик на месте, продолжай надувать шарик, пока он не будет надут по крайней мере на 2/3. Теперь отпусти стаканчик.

**Советы учёному волшебнику**

Докажи зрителям, что твой стаканчик не намазан клеем. Выпусти из шарика некоторое количество воздуха, и стаканчик отваливается.

**Что ещё можно сделать**

Попробуй одновременно прикрепить к шарику одновременно 2 стаканчика. Это потребует некоторой тренировки и помощи ассистента. Попроси его приложить к шарику два стаканчика, а потом надуй шарик, как было описано.

**Результат**

Когда ты надуешь шарик, стаканчик “прилипнет” к нему.

**Объяснение**

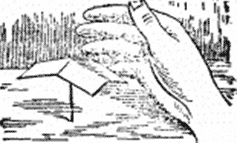
Когда ты прикладываешь стаканчик к шарику и надуваешь его, вокруг края стаканчика стенка шарика становится плоской. При этом объём воздуха внутри стаканчика слегка увеличивается, однако количество молекул воздуха остаётся прежним, поэтому давление воздуха внутри стаканчика уменьшается. Следовательно, атмосферное давление внутри стаканчика становится слегка меньшим, чем снаружи. Благодаря этой разницы в давлении стаканчик и удерживается на месте.

**6. Таинственная вертушка**

Из тонкой папиросной бумаги вырежьте прямоугольник. Перегните его по средним линиям и снова расправьте: вы будете знать, где центр тяжести вашей фигуры. Положите теперь бумажку на острие торчащей иглы так, чтобы игла подпирала ее как раз в этой точке.

Бумажка останется в равновесии: она подперта в центре тяжести. Но от малейшего дуновения она начнет вращаться на острие.

Пока приборчик не обнаруживает ничего таинственного. Но приблизьте к нему руку, как показано на рисунке; приближайте осторожно, чтобы бумажка не была сметена током воздуха. Вы увидите странную вещь: бумажка начнет вращаться, сначала медленно, потом все быстрее. Отодвиньте руку — вращение прекратится. Приблизьте — опять начнется.



*Рис. 6*

**Объяснение** . Почему бумажка вертится?

Причина вполне естественна и очень проста: воздух, нагретый снизу нашей рукой, поднимается вверх и, напирая на бумажку, заставляет ее вращаться, подобно всем известной спиральной “змейке” над лампой, потому что, перегибая бумажку, мы придали ее частям легкий уклон.

Внимательный наблюдатель может заметить, что описанная вертушка вращается в определенном направлении — от запястья, вдоль ладони, к пальцам. Это можно объяснить разницей температур названных частей руки: концы пальцев всегда холоднее, нежели ладонь; поэтому близ ладони образуется более сильный восходящий ток воздуха, который и ударяет в бумажку сильнее, чем ток, порождаемый теплотой пальцев .

Таким образом, экспериментальная работа, основанная на использовании приемов, позволяющих создать мотивационную базу для осознанного восприятия знаний в ходе интеллектуальной и творческой деятельности, формирует интеллектуальные умения, лежащие в основе научного мышления обучающихся.

[*Презентация*](https://urok.1sept.ru/articles/663675/pril.ppt).

**Используемая литература.**

1. Занимательная физика. Книга1. Я. И. Перельман
2. Взято с Форума Загадки истории: [http://zagadki-istorii-talk.ru/viewtopic.php?t=184#ixzz4XB8ZjsxO](http://zagadki-istorii-talk.ru/viewtopic.php?t=184)
3. Интернет-ресурсы