

«КРЕКС, ПЕКС, ФЕКС!» И КРЫШКА ТОНЕТ

*Однажды в воде я был чересчур серьёзен: сделал каменное лицо – и утонул.
(Полуправдивая история)*

– Помните ли вы, в каком литературном произведении упоминается заклинание, вынесенное в название? – интересуется Ведущий Театра Занимательной Науки у гостей, рассевшихся полукругом у демонстрационного столика.

Детские воспоминания у школьников свежи, они узнают словесную абракадабру из повести-сказки А. Н. Толстого «Золотой ключик, или Приключения Буратино». Она должна была способствовать превращению монеток, «посаженных» на поле Чудес в стране Дураков, в денежное дерево.

– Сейчас я буду вас обманывать, – предупреждает Ведущий, – после чего у вас будет две возможности: найти научное объяснение увиденному или остаться в той самой стране.

В его руках появляется цветной пластиковый стаканчик¹, который он сначала переворачивает доньшком вверх, а затем прижимает к нему снизу металлическую крышку².

– Что произойдёт с крышкой-заслонкой, если перестать её поддерживать?

Разногласий вопрос не вызывает, а проверка подтверждает – крышка, благодаря силе тяжести, с характерным звяканьем падает на пол.

– А если повторить подобное в воде?

Присутствующие вспоминают, как прижимаются к лицу очки или маска для плавания при нырянии. Жидкости оказывают давление. Но откровением для некоторых является то, что они давят не только вниз, вбок, но и... вверх³!

В нашем распоряжении – небольшой аквариум с подкрашенной⁴ водой. «Когда имеешь дело с водой, посоветуйся с опытом». Следуя совету Леонардо да Винчи, Ведущий погружает закрытый стаканчик более чем наполовину в жидкость. А когда он отпускает крышку, то она остаётся на месте, заботливо прижимаемая к стаканчику «водяной рукой».

– Кстати, сила давления, действующая на погруженное в жидкость тело снизу, всегда больше той, что действует сверху. А разница этих сил – есть выталкивающая сила или сила Архимеда⁵, – вспоминаются школьные истины.

«Корабли плавают благодаря Архимеду, а тонут из-за Ньютона», – вызывает улыбку замечание одного из зрителей и пример того, как эти самые истины усваиваются некоторыми школьниками.

Ведущий вновь погружает стаканчик с крышкой под воду. Одной рукой удерживает его за доньшко, а указательным пальцем другой – целится в лампу яркого осветителя над головой.

– Аккумулирую энергию падающего света, – с полной серьёзностью заявляет он улыбающимся зрителям, – и концентрирую её на кончике указательного



¹ Одноразовый, вместимостью 200мл.

² Используемую для консервирования в стеклянных банках.

³ См. закон Паскаля.

⁴ Исключительно ради эстетики.

⁵ «Когда Архимед залез в ванну, он понял, что на него действует сила Архимеда». (Ответ на уроке).

пальца.

Стремясь не растерять накопленные фотоны, Ведущий направляет свой перст вниз.

– Крекс, пекс, фекс! – искрится пространство от напряжения и любопытства.

Кончик пальца касается доньшка. Проходит секунда, и... крышка тонет!

Завершая розыгрыш, Ведущий подносит палец к губам, и дует на его кончик, будто на дуло пистолета после удачной стрельбы. Узнаваемое всеми киношное действие. Это вызов!

Начинается самое интересное (важное) – обсуждение гипотез и их экспериментальная проверка. Догадок, поясняющих рукотворное чудо, у его свидетелей предостаточно.

– Может быть, это случайность?..

Но фокус повторяется, а результат тот же.

– Должно быть, крышка отваливается из-за удара пальцем по дну стаканчика!..

Но постукивание в отличие от магических слов, безрезультатно. Незначительный наклон стаканчика – тоже.

– Возможно, незаметное сдавливание боков стаканчика приводит к увеличению внутри него давления воздуха...

Но крышка отпадает и при использовании в опыте «недеформируемой» жестяной банки.

– Похоже на термодинамику! Горячий палец (неспроста же его «заряжают», поднося к осветителю), контактируя с дном стаканчика, нагревает, находящийся в нём воздух. Тот расширяется и совершает работу...

Но стоит свести теплопередачу к минимуму, для чего используется пенопластовый стаканчик или перчатка, как гипотеза не находит подтверждения.

– Отчего вода в аквариуме цветная? – возникает вопрос, сигнализирующий, что гипотезы у присутствующих закончились.

– Перебор вариантов занимает много времени, даже вода успевает зацвести и пожелтеть, – отшучивается Ведущий, – а ещё, такой способ не гарантирует успеха в нахождении истины. Как водится, в каждой шутке есть доля шутки, остальное – правда.

– Для её поиска воспользуемся методом маленьких человечков, посмотрим их глазами на происходящее изнутри. Кто готов стать «маленьким» наблюдателем, шаг вперёд! И, кстати, как можно реализовать подобную фантазию?..

Можно посадить добровольца с аквалангом на заслонку в гигантский стакан и погрузить в бассейн... или поместить в стаканчик микрокамеру, которая передаст изображение... Но есть вариант категории «дешево и сердито» – использовать прозрачный стаканчик...

Помощник стоит рядом и наблюдает. Он (да и все) видят, как вода проникает в стаканчик из-за неплотно прилегающей к его краям заслонки. Уровень жидкости постепенно поднимается, давление на крышку изнутри возрастает.

– Интересно, до какого уровня должна подняться вода, чтобы произошло чудо?..

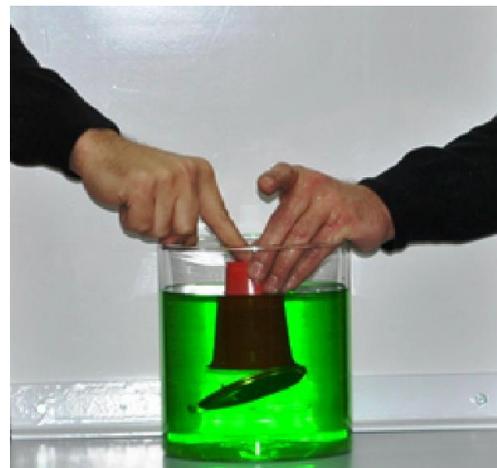
Знание, подаренное «маленьким человечком», рождает очередные гипотезы.

– Крышка отпадает сама по себе, без помощи магии. Надо только дождаться!..

Проверка подтверждает это, но процесс занимает слишком много времени.

– При желании его можно ускорить, если незаметно приподнять стаканчик!..

Увы, незаметно не получается. Розыгрыш продолжается, и крышка реагирует только на «Крекс, пекс, фекс!»



– А, что, если не произносить заклинание?

Риторический вопрос. Всем итак понятно, что оно – для отвлечения внимания.

Зато, после многих повторений, обнаруживается противоречие. Подъём воды в стаканчике должен сопровождаться сжатием, находящейся в нём воздушной «пружинки» и, следовательно, способствовать раннему отделению «нижней ступени». Но (!) крышка отпадает не раньше, чем происходит выравнивание⁶ уровней воды снаружи и внутри стаканчика.

Далее – по Шерлоку Холмсу⁷: «Отбросьте всё невозможное, то, что останется, и будет ответом, каким бы невероятным он ни оказался». Вывод – пружинка не сжимается!

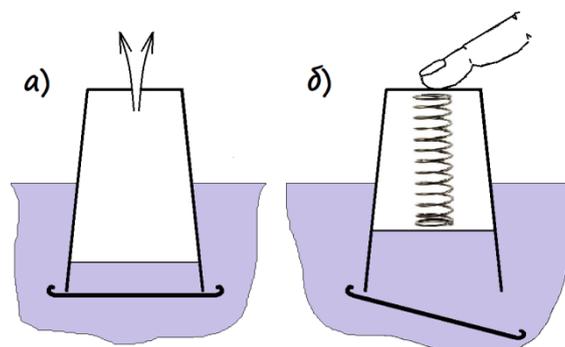
– Как такое возможно? – ломают все голову.

– Только, если воздух незаметно покидает стаканчик!

Проводим эксперимент, но не с частичным, а полным погружением реквизита в воду. И сразу проявляется истина в виде поднимающихся на поверхность от центра доннышка вереницы воздушных пузырьков.

– Малюсенькое⁸ отверстие, пробитое иголкой! – убеждают все желающие, взглянув на дно любого из погружаемых ранее в воду сосудов.

Всё просто (когда знаешь): при открытом отверстии (рис. а), воздух свободно выходит через него, а как только его закрывают (рис. б) – воздушная пружинка сжимается и нарушает баланс сил.



В завершении, участники научного расследования приветствуют поимённо, каждую из сил, влияющих на судьбу крышки⁹. Пять раз звучат аплодисменты... (А сколько насчитали Вы?)

Тайна разгадана и доступна всем.

– Крекс, пекс, фекс! – с полным пониманием сути происходящего, произносит один из приглашённых к демонстрационному столу зрителей... Остальные могут не только самостоятельно повторить чудо-опыт у себя дома, но и поделиться им со своими друзьями...

25.07.19

⁶ Приблизительное, т.к. массой крышки пренебрегать нельзя.

⁷ Артур Конан Дойл, «Знак четырёх».

⁸ Диаметр около 1мм.

⁹ В момент отрыва.