

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 1» г. Бодайбо»

Согласовано
руководитель «Точка роста»
Е.Ю. Белкина

Согласовано
на ЭС школы
Протокол №1
от 30.08.2024
Руководитель МС
Т.А. Мальцева

Утверждаю
Директор
МКОУ «СОШ №1»
г. Бодайбо
Приказ № 406
от 02.09.2024.
А.Н. Иванушкина

Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«Занимательная физика»
на 2024 -2025 учебный год.

направленность: естественно-научная

Составитель программы:
Зайцева Надежда Александровна,
педагог дополнительного образования.

1. Пояснительная записка

Программа кружка «Занимательная физика» способствует развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия кружка являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд, способствуют развитию межпредметных связей, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности.

Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

Программа построена на основе системно-деятельностного подхода, в связи с чем большое внимание уделяется самостоятельной работе учащихся.

2. Новизна и отличительные особенности программы.

Развитие интеллектуальных способностей и познавательных интересов основано на решении задач, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Поэтому в данной программе деятельностный подход к обучению реализован в полной мере: каждое занятие представляет собой мини-исследование, в начале которого необходимо выдвинуть гипотезу, затем осуществить эксперимент (самостоятельно или под руководством взрослого), зафиксировать результаты и выявить закономерности, сделав выводы. В процессе обучения дети осваивают умения участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы. При подготовке домашних заданий учащиеся могут использовать различные источники информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных. Занятие включает различные формы: беседа, рассказ учителя, решение задач, но основным является самостоятельное проведение эксперимента.

При проведении опытов используются подручные материалы, которые есть в каждом доме или которые доступны для приобретения в любом магазине по невысокой цене: картон, пластиковая посуда, пластилин и т. п. Опыты полностью безопасны. Отбор опытов таков, чтобы не дублировать демонстрационные и лабораторные опыты 7—11 классов. Многие экспериментальные задачи сформулированы в виде игровых заданий.

3. Общая характеристика программы

Кружок «Занимательная физика» предназначен для учащихся 5-6 классов (одна группа) и рассчитан на 1 год обучения.

Программа разработана на 36 учебных часов (1 час в неделю).

Направление программы: естественнонаучная.

Возраст обучающихся: 11-13 лет.

Уровень сложности: стартовый.

Форма получения образования – очная.

4. Описание ценностных ориентиров программы

Программа «Занимательная физика» для 5-6 классов направлена на формирование информационной, коммуникативной и социальной компетентностей учащихся, т.е. на формирование у них готовности к использованию различных коммуникативных навыков и развитию навыков поисковой и проектной деятельности при обсуждении проблемных вопросов.

Формирование информационной, коммуникативной и социальной компетентностей осуществляется в рамках системно-деятельностного подхода, который служит основой реализации основной общеобразовательной программы основного общего образования и предполагает ориентацию на достижение основного результата – развитие личности обучающегося на основе универсальных учебных действий, познания и освоения мира, признание решающей роли содержания образования и способов организации образовательной деятельности и учебного сотрудничества в достижении целей личностного и социального развития учащихся.

5. Планируемые результаты

В ходе изучения программы «Занимательная физика» у учащихся формируются:

1) личностные результаты: критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия; уважение к информационным результатам других людей; воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники; воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

2) метапредметные результаты:

а) регулятивные универсальные учебные действия: умение принимать и сохранять учебную задачу; планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей; вносить необходимые коррективы в действие после его завершения;

б) познавательные универсальные учебные действия: поиск информации; структурирование информации, ее организация и представление в виде схем; создание простых сообщений; построение простейших моделей наблюдаемых объектов и процессов;

в) коммуникативные универсальные учебные действия: обмен сообщениями; умение отстаивать свою точку зрения или соглашаться с иной; выступление с мультимедиа-поддержкой; дружеское общение в реальном времени.

3) предметные результаты:

а) учащийся 5-6 класса будет знать:

- что изучает физика;
- что такое физические явления;
- что измеряют физические приборы;
- что такое эксперимент;
- что такое инерция;
- что такое центробежная сила;
- что такое центр тяжести;
- что такое поверхностное натяжение жидкости;
- что такое смачивание и капиллярность;
- что такое реактивное движение;
- что такое тепловое расширение;
- что такое теплопроводность;
- что такое конвекция;
- что такое излучение;
- что такое агрегатное состояние вещества;
- что такое кристалл;
- что такое давление;
- что такое атмосферное давление;

- что такое простые механизмы;
- что такое плотность вещества;

б) учащийся 5-6 класса будет уметь:

- ставить цель эксперимента;
- планировать ход эксперимента;
- готовить необходимое оборудование;
- выдвигать гипотезы по итогам эксперимента;
- проводить безопасные и простые эксперименты;
- использовать для объяснения результата эксперимента имеющиеся знания по физике.

6. Содержание программы

Кружок «Занимательная физика» для 5-6 классов рассчитан на 68 часов (34 часа – в 5 классе и 34 часа – в 6 классе).

Занятия 1-2. Введение в физику. Физические явления. Физические приборы (2 ч)

Вводное занятие. Что изучает физика? Наблюдение и эксперименты. Основы эксперимента. Правильность формулировки цели эксперимента. Разнообразие физических явлений. Физические приборы. Инструктаж по технике безопасности на занятиях кружка.

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №1 «Реактивный шарик» (пример механических явлений).

Опыт №2 «Огнеупорный шарик» (пример тепловых явлений).

Фронтальные эксперименты:

Опыт №3 «Шарик-магнит» (пример электрических явлений).

Опыт №4 «Музыкальный шарик» (пример звуковых явлений).

Демонстрация разнообразных физических измерительных приборов: секундомер, часы, весы, линейка, измерительная лента, динамометр, термометр, барометр, амперметр, вольтметр, психрометр, мензурка и т.д.

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №5 «Водяные часы» (пример самодельного физического измерительного прибора).

Занятия 3-5. Инерция (3 ч)

Что такое инерция? Что такое движение по инерции? Что произойдёт, если человек поскользнётся? Почему летит стрела из лука и ядро, выпущенное из пушки? Почему при выходе из воды животные встряхиваются? Почему заяц делает резкие прыжки в сторону, если его догоняет лиса? Что произойдёт с наездником, если лошадь, прыгая через препятствие, споткнётся? Почему пыль вылетает из ковра при его выхлопывании выбивалкой? С какой целью необходимо закреплять грузы в кузове грузовика? С какой целью при торможении автомобиля обязательно включается задний красный свет фар и для чего надо соблюдать дистанцию между автомобилями? Почему, запнувшись, человек падает вперед?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №6. «Устойчивые шашки».

Опыт №7. «Груз на ниточке».

Опыт №8. «Бумажные кольца на лезвии ножа».

Опыт №9. «Шарик на поверхности песка».

Опыт №10. «Инерция яблока».

Опыт №11. «Гвоздь в бутылке».

Опыт №12. «Фонтан из бус».

Фронтальные эксперименты:

Опыт №13. «Монета в стакане».

Опыт №14. «Перехитрить инерцию».

Опыт №15. «Удар по шашке».

Занятие 6. Центробежная сила (1 ч)

Что такое центробежная сила? Какое отношение она имеет к инерции? Какая сила помогает отделить сливки от молока и мед от сот? Что помогает велосипедисту в цирке описывать «мертвую петлю»? Как с помощью центробежной силы раньше метали камни? Для каких целей применяются центробежные машины? В какой точке земного шара тело становится легче? Почему на поворотах мотогогонщики отклоняются наискосок, почти горизонтально?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №16. «Вращающийся зонтик»

Опыт №17. «Шарик-виртуоз»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №18. «Вращение воды»

Занятия 7-9. Равновесие (3 ч)

Что такое центр тяжести? Почему не падает Пизанская башня? Почему штангист при поднятии штанги делает шаг вперед? Почему моряки во время шторма широко расставляют ноги? Почему трудно удержаться на одной ноге? Почему грузчики с тяжелым грузом на спине наклоняются вперед? Почему невозможно встать со стула, не наклоняя спины вперед и не подгибая ног? Почему неваляшку нельзя уронить?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №19. «Послушное яйцо»

Опыт №20. «Парящие вилки»

Опыт №21. «Газировка на ребре»

Опыт №22. «Гвозди в равновесии»

Опыт №23. «Тарелка на острие иглы»

Опыт №24. «Молоток-эквилибрист»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №25. «Воробей на ветке»

Опыт №26. «Коробок с сюрпризом»

Занятие 10-11. Поверхностное натяжение (2 ч)

Что такое поверхностное натяжение и от чего оно зависит? Почему водомерка может легко скользить по воде, а человек – нет? Почему под водой волосы человека расходятся в стороны, а после выныривания – склеиваются?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №27. «Бездонный стакан»

Опыт №28. «Упрямый шарик»

Опыт №29. «Мыльный ускоритель»

Опыт №30. «Рисуем лаком на воде»

Опыт №31. «Зубочистки на воде»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №32. «Плавающая игла»

Опыт №33. «Рисуем на молоке»

Занятие 12. Физика мыльных пузырей (1 ч)

Как объяснить образование мыльного пузыря? Почему пузыри получаются из мыльного раствора, а из воды – нет? Почему мыльные пузыри долго не лопаются, а спустя некоторое время – обязательно разрушаются? Почему мыльный пузырь шарообразной формы?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №34. «Пузырь-великан»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №35. «Летающий пузырь»

Опыт №36. «В пузыре пузырь»

Опыт №37. «Мыльный пузырь в руках»

Занятие 13. Капиллярность и смачивание (1 ч)

Что такое капиллярность? Что такое смачивание? Какие вещества смачиваются водой, а какие не смачиваются? Почему водоплавающие птицы держатся на воде и не мерзнут даже в холодной воде? В чем причина их гибели при загрязнении воды нефтью? Почему фундамент кирпичных домов покрывают горячим битумом или рубероидом? Почему трудно снять с руки мокрую перчатку? Почему жировые пятна на одежде не удаётся смыть водой? Что нужно сделать, чтобы избавиться от жирного пятна?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №38. «Живая радуга»

Опыт №39. «Капиллярность и спичка»

Опыт №40. «Режем стекло под водой»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №41. «Цветы на воде»

Занятие 14. Реактивное движение (1 ч)

Что такое реактивное движение? Какие животные используют при своем передвижении реактивное движение? Как пловцу помогает принцип реактивного движения? Почему растение бешеный огурец имеет такое название?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №42. «Водяная карусель»

Опыт №43. «Лимон и ракета»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №44. «Вертящаяся спираль»

Занятия 15-16. Тепловое расширение (2 ч)

Почему тела при нагревании расширяются? Почему провода линий электропередач летом прогибаются сильнее, чем зимой? Что произойдет с воздушным шариком, если его вынести из теплой комнаты на мороз?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №45. «Шарик и кольцо»

Опыт №46. «Нарушенное равновесие»

Опыт №47. «Джин из бутылки»

Опыт №48. «Разъединение стаканов»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №49. «Воздухоплавание»

Занятие 17. Теплопроводность (1 ч)

Что такое теплопроводность? Какие вещества лучше проводят тепло, а какие – хуже? Почему кусты роз на зиму присыпают опилками? Почему шерстяная одежда лучше сохраняет тепло, чем синтетическая? Почему ручки паяльников, кастрюль и сковородок делают из пластмассы? Что греет: шуба человека, или человек шубу? Зачем пушным зверькам такие шубки? Почему алюминиевая кружка с горячим чаем обжигает губы, а фарфоровая – нет?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №50. «Горячий гвоздь»

Опыт №51. «Бумажная кастрюля»

Опыт №52. «Несгораемый платок»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №53. «Разные руки»

Занятия 18-19. Конвекция (2 ч)

Что такое конвекция? В каких веществах возможна конвекция? Почему жидкости нагревают снизу? Почему пар поднимается вверх? Почему пепел от газетного листа улетает в трубу, а не оседает на дрова в камине? Можно ли в жаркий летний день предсказать направление ветра на берегу моря? Почему батареи водяного отопления ставят в нижней части комнаты?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №54. «Хитрая змея»
Опыт №55. «Свеча в стекле»
Опыт №56. «Летающие чайные пакетики»
Опыт №57. «Смешивание теплой и холодной воды»
Фронтальные эксперименты:
Опыт №58. «Вертушка на булавке»

Занятие 20. Излучение (1 ч)

Что такое излучение? Почему баки для горюче-смазочных материалов красят серебряной или белой краской, а не черной? Почему снег в полях тает медленнее, чем в городе? Почему летом носят светлую одежду? Почему бак для воды в летнем доме лучше красить черной краской?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №59. «Полосатый стакан»
Опыт №60. «Остывающая вода»

Занятие 21. Агрегатные состояния вещества (1 ч)

Какие агрегатные состояния бывают у вещества? Почему при выходе из воды даже в жаркий день мы ощущаем холод? Почему скошенная трава быстрее высыхает в ветреную погоду, чем в тихую? Почему канистру с бензином нельзя оставлять открытой? Какие щи быстрее остынут: постные или жирные? Можно ли расплавить в свинцовой емкости стальную деталь?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №61. «Облако в бутылке»
Опыт №62. «Лед на нитке»
Фронтальные эксперименты:
Опыт №63. «Мокрая варежка»

Занятие 22. Кристаллы (1 ч)

Что такое кристаллы? Чем отличаются кристаллические тела от аморфных? Что такое температура плавления и при чем тут процесс кристаллизации?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №64. «Выращивание медных кристаллов»
Опыт №65. «Выращивание кристалла галита»

Занятие 23. Физика воды (1 ч)

Свойства жидкости. Физические свойства воды. Особенности свойства воды.

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №66. «Буря в бутылке»
Опыт №67. «Выбиваем дно у бутылки»
Фронтальные эксперименты:
Опыт №68. «Веселый клей на воде»

Занятие 24. Давление твердых тел (1 ч)

Что такое давление? Почему в рыхлый снег мы проваливаемся, а надев лыжи – нет? Как изменится давление на пол, если встать на одну ногу? Почему техника, используемая для обработки полей, имеет широкие колеса? Для чего зданиям фундамент?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №69. «Шарик-йог»
Опыт №70. «Монета на игле»
Опыт №71. «Тяжелая газета»

Занятие 25. Фонтаны и физика (1 ч)

Какими способами можно изготовить фонтан?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №72. «Фонтан на уменьшенном давлении»
Опыт №73. «Фонтан на сжатом воздухе»

Опыт №74. «Фонтан на увеличенном давлении»

Занятия 26-28. Атмосферное давление (3 ч)

Что такое атмосфера? Что такое атмосферное давление? Почему мы не чувствуем давление атмосферы? Что такое вакуум и какое давление он создает? Почему, накачивая шину, мы направляем струю воздуха в одну сторону, а шина раздувается во все направления? Что такое нормальное атмосферное давление и когда оно бывает ненормальным? Как влияет атмосферное давление на процессы жизнедеятельности человека?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №75. «Яйцо в бутылке».

Опыт №76. «Сухим из воды».

Опыт №77. «Прилипчивые стаканы»

Опыт №78. «Присоска из бутылки»

Опыт №79. «Кипение холодной воды»

Опыт №80. «Пена для бритья в вакууме»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №81. «Бумажная крышка»

Опыт №82. «Соломинка-пипетка»

Занятие 29. Простые механизмы (1 ч)

Что такое простые механизмы? Какие простые механизмы бывают? Что такое рычаг? В каких инструментах используется принцип рычага? Что такое блок? Чем отличается подвижный блок от неподвижного?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №83. «Бегемот и птичка»

Опыт №84. «Подвижный и неподвижный блоки»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №85. «Сила в пальцах»

Занятия 30-31. Плотность (2 ч)

Что такое плотность? Почему менее плотное тело легче? Почему нельзя тушить водой горящий бензин? Почему в морской воде легче держаться на поверхности, чем в речной? Почему в воде железный гвоздь тонет, а в ртути – всплывает?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №86. «Три слоя жидкости»

Опыт №87. «Неньютоновская жидкость»

Опыт №88. «Жидкий шар»

Опыт №89. «Вода и масло меняются местами»

Фронтальный эксперимент:

Опыт №90. «Лаво-лампа»

Занятие 32. Механические колебания (1 ч)

Что такое колебания? Что такое маятник? Какие маятники бывают? От чего зависит скорость колебаний нитяного маятника? От чего зависит скорость колебаний пружинного маятника?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №91. «Крутильный маятник»

Опыт №92. «Вращающийся маятник»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №93. «Снова бегемот и птичка»

Занятие 33-34. Звуковые явления (2 ч)

Что такое звук? Что такое камертон? Распространяется ли звук в вакууме? С какой скоростью передается звук в разных средах? Почему комар пищит, а шмель жужжит? Чем отличаются женские голоса и мужские? Что такое резонанс? Для чего гитаре резонатор?

Демонстрационные эксперименты:

Опыт №94. «Камертон»

Опыт №95. «Оживление звуком»

Опыт №96. «Звук в вакууме»

Фронтальные эксперименты:

Опыт №97. «Телефон из коробка»

Опыт №98. «Звучащий стакан»

Занятие 35. Защита проектов (1 ч)

Занятие 36. Резерв (1 ч)

7. Календарно-тематическое планирование курса для 5 и 6 класса

№ п/п	Тема занятия	Эксперименты	Дата проведения	
			План	Факт
1	Введение в физику. Физические явления	<ul style="list-style-type: none">«Реактивный шарик»«Огнеупорный шарик»«Шарик-магнит»«Музыкальный шарик»		
2	Введение в физику. Физические приборы	<ul style="list-style-type: none">«Водяные часы»		
3	Инерция	<ul style="list-style-type: none">«Устойчивые пашки»«Груз на ниточке»«Монета в стакане»«Бумажные кольца на лезвии ножа»«Гвоздь в бутылке»«Удар по пашке»«Шарик на поверхности песка»«Фонтан из бус»«Инерция яблока»«Перехитрить инерцию»		
4	Инерция			
5	Инерция			
6	Центробежная сила	<ul style="list-style-type: none">«Вращающийся зонтик»«Шарик-виртуоз»«Вращение воды»		
7	Равновесие	<ul style="list-style-type: none">«Послушное яйцо»«Парящие вилки»«Гвозди в равновесии»«Газировка на ребре»«Воробей на ветке»«Тарелка на острие иглы»«Молоток-эквilibрист»«Коробок с сюрпризом»		
8	Равновесие			
9	Равновесие			
10	Поверхностное натяжение	<ul style="list-style-type: none">«Бездонный стакан»«Упрямый шарик»«Плавающая игла»«Мыльный ускоритель»«Рисуем лаком на воде»«Зубочистки на воде»«Рисуем на молоке»		
11	Поверхностное натяжение			
12	Физика мыльных пузырей	<ul style="list-style-type: none">«Пузырь-великан»«Летающий пузырь»		

		<ul style="list-style-type: none"> • «В пузыре пузырь» • «Мыльный пузырь в руках» 		
13	Капиллярность и смачивание	<ul style="list-style-type: none"> • «Живая радуга» • «Капиллярность и спичка» • «Режем стекло под водой» • «Цветы на воде» 		
14	Реактивное движение	<ul style="list-style-type: none"> • «Водяная карусель» • «Лимон и ракета» • «Вертящаяся спираль» 		
15	Тепловое расширение	<ul style="list-style-type: none"> • «Шарик и кольцо» • «Нарушенное равновесие» • «Джин из бутылки» • «Разъединение стаканов» • «Воздухоплавание» 		
16	Тепловое расширение			
17	Теплопроводность	<ul style="list-style-type: none"> • «Горячий гвоздь» • «Бумажная кастрюля» • «Несгораемый платок» • «Разные руки» 		
18	Конвекция	<ul style="list-style-type: none"> • «Хитрая змея» • «Свеча в стекле» • «Летающие чайные пакетики» • «Смешивание теплой и холодной воды» • «Вертушка на булавке» 		
19	Конвекция			
20	Излучение	<ul style="list-style-type: none"> • «Полосатый стакан» • «Остывающая вода» 		
21	Агрегатные состояния вещества	<ul style="list-style-type: none"> • «Облако в бутылке» • «Лед на нитке» • «Мокрая варежка» 		
22	Кристаллы	<ul style="list-style-type: none"> • «Выращивание медных кристаллов» • «Выращивание кристалла галита» 		
23	Физика воды	<ul style="list-style-type: none"> • «Буря в бутылке» • «Выбиваем дно у бутылки» • «Веселый клей на воде» 		
24	Давление твердых тел	<ul style="list-style-type: none"> • «Монета на игле» • «Тяжелая газета» • «Шарик-йог» 		
25	Фонтаны и физика	<ul style="list-style-type: none"> • «Фонтан на уменьшенном давлении» • «Фонтан на сжатом воздухе» • «Фонтан на увеличенном давлении» 		
26	Атмосферное давление	<ul style="list-style-type: none"> • «Яйцо в бутылке». • «Сухим из воды». • «Прилипчивые стаканы» • «Присоска из бутылки» • «Кипение холодной воды» • «Пена для бритья в вакууме» • «Бумажная крышка» • «Соломинка-пипетка» 		
27	Атмосферное давление			
28	Атмосферное давление			

29	Простые механизмы	<ul style="list-style-type: none"> • «Бегемот и птичка» • «Подвижный и неподвижный блоки» • «Сила в пальцах» 		
30	Плотность	<ul style="list-style-type: none"> • «Три слоя жидкости» • «Неньютоновская жидкость» • «Жидкий шар» 		
31	Плотность	<ul style="list-style-type: none"> • «Вода и масло меняются местами» • «Лава-лампа» 		
32	Механические колебания	<ul style="list-style-type: none"> • «Крутильный маятник» • «Вращающийся маятник» • «Снова бегемот и птичка» 		
33	Звуковые явления	<ul style="list-style-type: none"> • «Камертон» • «Оживление звуком» • «Звук в вакууме» 		
34	Звуковые явления	<ul style="list-style-type: none"> • «Телефон из коробка» • «Звучащий стакан» 		
35	Защита проектов			
36	Резерв			

8. Ресурсное обеспечение курса «Простая наука»

8.1. Методические рекомендации по реализации курса

Опыт №1 «Реактивный шарик»

Оборудование: шарик.

Описание опыта: Надуть шарик. Затем, не завязывая, отпустить его.

Итог: Шарик будет совершать реактивное движение.

Объяснение опыта: Реактивное движение в данном случае составляют сама оболочка шарика и воздух, который с силой вырывается наружу. Шарик будет совершать реактивное движение до тех пор, пока воздух с силой выходит наружу. После это движение прекратится, шарик упадет.



и

Опыт №2 «Огнеупорный шарик»

Оборудование: воздушный шарик, свечка, спички, вода.

Описание опыта: Внутри воздушного шарика налить немного воды. Затем надуть его, но не до конца и завязать. Поджечь приготовленную свечу. Аккуратно поднести шарик к свече так, чтобы стенки шарика касались открытого огня.

Итог: Шарик остается целым.

Объяснение опыта: Если надутый шарик поднести к огню – он лопнет. Но стоит в него налить немного воды и точно так же поднести к огню, вода начнет забирать большую часть тепла и не даст стенкам шарика расплавиться. Конечно,



это будет длиться только до тех пор, пока сама вода не нагреется. Свойство, которое демонстрирует этот опыт, называется «теплопроводность». У воды, например, она в 24 раза больше, чем у воздуха. Это значит, что вода проводит тепло в 24 раза быстрее.

Опыт №3 «Шарик-магнит»

Оборудование: воздушный шарик, овсяные хлопья, волосы на голове.

Описание опыта: В плоскую тарелку насыпаем овсяных хлопьев. Быстрыми движениями трем о голову надутый воздушный шарик. Подносим шарик к тарелке с хлопьями, не касаясь их.

Итог: Овсяные хлопья подскакивают с тарелки и прилипают к стенкам шарика.

Объяснение опыта: Воздушный шар электризуется, когда его натирают о шерстяную ткань (или о волосы). Он обретает способность притягивать к себе мелкие предметы.



Опыт №4 «Музыкальный шарик»

Оборудование: воздушный шарик, металлическая гайка (или несколько гаек).

Описание опыта: Поместить в воздушный шарик гайку. Надуть шарик, завязать. Раскрутить шарик, держа его в руке.

Итог: Через несколько секунд можно услышать интересный звук.

Объяснение опыта: При раскручивании шарика гайка внутри начинает крутиться, но при этом трется о внутренние стенки шарика. Именно из-за возникшей силы трения и слышен данный звук.



Опыт №5 «Водяные часы»

Оборудование: бутылка 0,5 л с водой, пустая бутылка 0,5 л, дрель со сверлом или шуруповерт, двухсторонний скотч, трубочки для коктейлей (2 шт).

Описание опыта: Собрать из двух бутылок конструкцию: с помощью двухстороннего скотча склеить бутылки крышками. В крышках просверлить рядом два отверстия и вставить в них трубочки для коктейлей. Накрутить конструкцию на бутылку с водой.

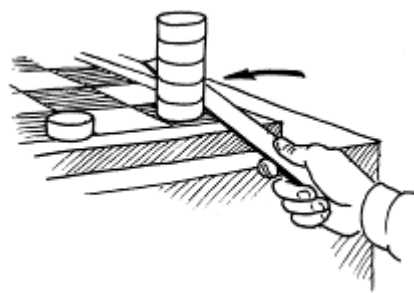
Итог: У нас получились водяные часы. За счет изменения длины трубочек мы можем регулировать время, которое будут отсчитывать эти часы. Осталось только засечь время перетекания воды из одной бутылки в другую.

Объяснение опыта: Вода переливается из верхней бутылки в нижнюю и вытесняет из нее воздух в верхнюю бутылку. Поэтому вода, отмеряя время, всегда течет с постоянной скоростью. Скорость ее потока можно регулировать, уменьшая отверстия трубок кусочками пластилина.



Опыт №6 «Устойчивые шашки»

Оборудование: 10-12 шашек, линейка, гладкая поверхность стола, полоска писчей бумаги.



Описание опыта: 1) На гладкую поверхность стола поставить 10-12 шашек столбиком одну на другую. Быстрым ударом линейки выбить нижнюю шашку.

2) На край стола с гладкой поверхностью положить полоску писчей бумаги, а на нее поставить столбиком несколько шашек. Потянуть за бумажку сначала медленно, а затем резко дернуть.

Итог: При резком движении линейки и при резком выдергивании полоски бумаги столбик шашек не развалится.

Объяснение опыта: Столбик шашек перемещается вследствие силы трения, существующей между шашками и бумагой (а также между поверхностью нижней шашки и всех остальных). Однако, эта сила недостаточная, чтобы сообщить столбику шашек такое же ускорение, которое получает бумага, когда мы ее резко дергаем, и шашки остаются в покое.

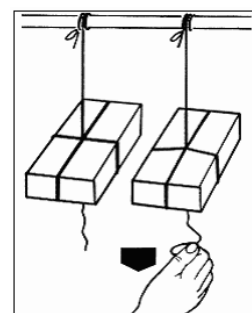
Опыт №7 «Груз на ниточке»

Оборудование: штатив, нить, тяжелый металлический груз.

Описание опыта: Подвесить на нити тяжелый металлический груз на штативе. Вторую нить привязать к грузу снизу. Резко дернуть за нижнюю нить.

Итог: Оборвется нижняя нить.

Объяснение опыта: Движение настолько резко и кратковременно, что груз не успевает получить никакого перемещение. Подвергается перемещению только нижняя нить, которая в результате этого действия рвется.



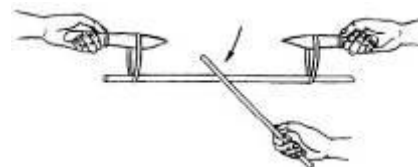
Опыт №8 «Бумажные кольца на лезвии ножа»

Оборудование: тонкая сухая палка длиной около метра, бумажные кольца, 2 столовых ножа, тяжелая палка.

Описание опыта: Попросить двух ассистентов подержать бумажные кольца на лезвиях столовых ножей (или прикрепить к двум штативам). В кольца вложить концы тонкой палки. Тяжелой палкой резко ударить посередине висящей палки.

Итог: Ножи не разрежут бумагу, а висящая палка сломается.

Объяснение опыта: Висящая палка стремится сохранить состояние покоя. При достаточно резком ударе толчок не успевает распространиться. Палка переламывается раньше, чем сотрясение дойдет до концов.



Опыт №9 «Шарик на поверхности песка»

Оборудование: высокая ваза, металлический шарик, речной песок (или крупа).

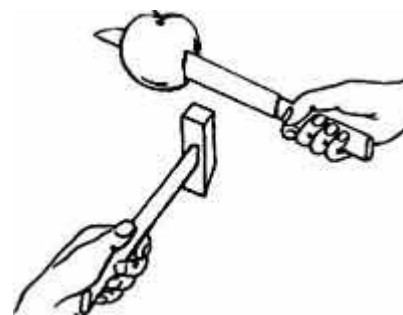
Описание опыта: Опустить шарик на дно высокой вазы, засыпать его песком примерно на 2/3. Чтобы шарик появился на поверхности, нужно несколько раз встряхнуть вазу: вниз переместить вазу резко, а вверх медленно, прикрыв ладонью открытую часть.

Итог: Шарик после нескольких встряхиваний окажется на поверхности песка.

Объяснение опыта: Когда мы резко двигаем вазу вниз, шарик по инерции остается на месте и таким образом на какое-то расстояние перемещается выше. За несколько движений шарик добирается до поверхности песка.

Опыт №10 «Инерция яблока»

Оборудование: яблоко, нож, молоток.



Описание опыта: Разрезать яблоко ножом не до конца и оставить висеть на ноже. Ударить тупой стороной ножа по молотку.

Итог: Яблоко окажется перерезанным и распадется на две половинки.

Объяснение опыта: Когда при резком ударе по молотку нож прекращает свое движение, яблоко продолжает движение по инерции и оказывается разрезанным до конца. Точно то же самое получается, когда колют дрова: если не удалось с одного удара расколоть чурбак, его насаживают на топор, переворачивают и что есть сил ударяют обухом топора о твердую опору. Чурбак, продолжая двигаться по инерции, насаживается глубже на топор и раскалывается надвое.

Опыт №11 «Гвоздь в бутылке»

Оборудование: бутылка со средним горлышком (из-под кетчупа), кольцо от пялец, средних размеров гвоздь.

Описание опыта: Установить кольцо от пялец на горлышко бутылки. На кольцо установить гвоздь шляпкой вниз. Резко стукнуть ребром ладони по внутренней стороне пялец.

Итог: Гвоздь упадет точно в бутылку.

Объяснение опыта: Когда мы ударяем по кольцу по внутренней стороне, срабатывает сила упругости и растягивает пяльцы по горизонтали. Кроме этого пяльцам сообщается скорость, которая выбивает их из-под гвоздя. По инерции гвоздь не успевает изменить свое состояние покоя и падает вертикально вниз. Если бы ударили по внешней стороне пялец, то сила упругости сжала бы их по вертикали, в результате чего пяльцы подбросили бы гвоздь, и он отлетел бы в сторону.



Опыт №12 «Фонтан из бус»

Оборудование: цилиндрический прозрачный сосуд, длинные бусы (лучше взять бусы для елки).

Описание опыта: Аккуратно сложить нить бус в цилиндрический прозрачный сосуд, оставив на поверхности только конец нити. Затем резко дернуть за свободный конец нитки бус и отпустить.

Итог: Вся нитка бус будет постепенно падать вниз, пока последняя бусинка не вылетит из сосуда.

Объяснение опыта: Крайней бусинке мы сообщаем скорость, которую она передает соседней бусинке, та, в свою очередь, соседней и так далее. По инерции все бусинки начинают друг за другом вылетать из сосуда. Выглядит это так, как будто бьет фонтан из бус.



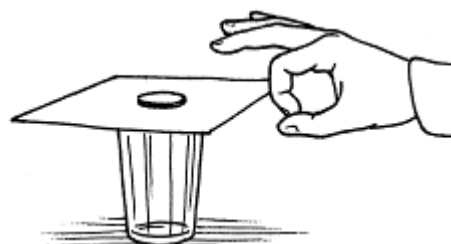
Опыт №13 «Монета в стакане»

Оборудование: стакан, картонный лист, монета.

Описание опыта: Поставить на стол стакан, сверху положить картонный лист, а на него – монету. Резко щелкните по картонке.

Итог: Картонка вылетит из-под монеты, а монета упадет в стакан.

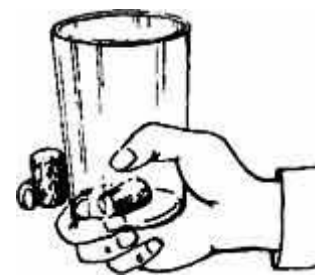
Объяснение опыта: Благодаря быстрому удару монета не успевает поменять вместе с картонкой свою скорость и остается на месте. А так как опоры снизу нет, то монета падает в стакан.



Опыт №14 «Перехитрить инерцию»

Оборудование: стакан, 2 пробки.

В старину существовала игра, заключающаяся в том, что нужно было поймать стаканом по очереди две пробки или два ореха, которые находились в той же руке, что и стакан. По условию игры стакан следовало держать за его нижнюю половину. Сначала подбрасывают одну пробку и ловят ее стаканом. А вот когда подбрасывают вторую пробку, желая тоже поймать ее, ничего не получается: первая пробка, сохраняя скорость движения стакана, вылетит из него, и они обе упадут на пол.

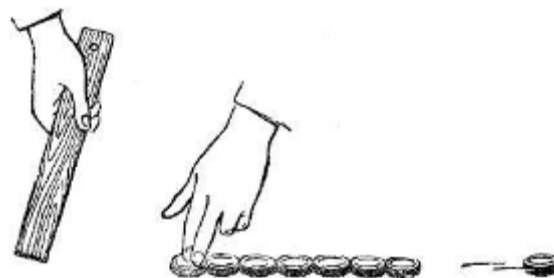


Небольшая хитрость и, конечно, некоторая тренировка все же помогут преодолеть это затруднение: сначала вы подбрасываете одну пробку и ловите ее стаканом. Вторую пробку уже не подбрасываете, а просто выпускаете из пальцев и быстро под нее подставляете стакан. В стакане теперь окажутся обе пробки.

Опыт №15 «Удар по шашке»

Оборудование: шашки, линейка, гладкая поверхность стола.

Описание опыта: Расположить шашки в прямой ряд так, чтобы они примыкали вплотную одна к другой. Придержав пальцем крайнюю шашку, ударить резко по ее ребру линейкой.



Итог: С другого конца ряда отлетит крайняя шашка, а все промежуточные сохранят свои места.

Объяснение: После того, как первой шашке сообщается ускорение с помощью линейки, она передает это ускорение соседней шашке, та в свою очередь следующей и так далее до последней шашки, а последней шашке передавать свое ускорение некому, поэтому она сама начинает движение.

Опыт №16 «Вращающийся зонтик»

Оборудование: зонт, скомканный лист бумаги, резиновый мячик, носовой платок.

Описание опыта: Раскрыть зонт, упереть его концом в пол и закружить. Одновременно бросить внутрь мячик, скомканную бумагу и носовой платок.

Итог: Все предметы вылетят за пределы вращения зонта.

Объяснение опыта: Причина такого поведения предметов – стремление движущихся предметов сохранять направление и скорость своего движения. Это один из случаев проявления инерции.

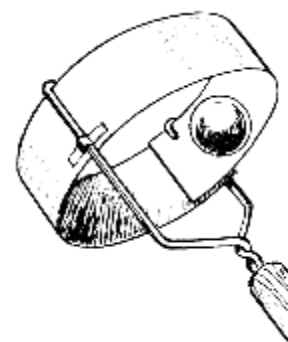


Опыт №17 «Шарик-виртуоз»

Оборудование: обруч из картона на проволочной ручке, шарик для настольного тенниса.

Описание опыта: Вращая ручку с обручем, постараться удержать шарик на внутренней стороне обруча.

Итог: Шарик не падает.



Объяснение опыта: Благодаря центробежной силе шарик держится внутри обруча, словно прилипнув к его поверхности. Правда, сделать это не так просто. В неопытных руках шарик будет поначалу выпадать. А потому склейте обруч из полоски шириной 10 см. Позже, когда дело пойдет успешней, замените его на более узкий, 50 мм.

Опыт №18 «Вращение воды»

Оборудование: детское ведро с водой, веревка.

Описание опыта: Раскрутить ведро за нить.

Итог: Вода не выливается.

Объяснение опыта: Из неподвижного ведра, перевернутого вверх дном, вода конечно же выльется. Но когда ведро движется, вода движется вместе с ним по инерции. Это доказывается тем фактом, что веревка изрядно тянет руку. Ведро вместе с водой стремится лететь прямо, по инерции, а веревка не пускает и заворачивает по кругу, при этом натягивается. Вода в ведре тоже стремится двигаться прямо, по инерции, поэтому сильно давит на дно, не стремясь вылиться из ведра.



Опыт №19 «Послушное яйцо»

Оборудование: яйцо, клей с мелом (или гипс), сухой речной песок.

Описание опыта: Проткнуть в концах яйца две дырочки величиной со спичечную головку и выдуть содержимое. Внутренность яйца промыть водой и просушить 2-3 дня. Одну дырочку залепить гипсом, чтобы она была незаметна. Насыпать в скорлупу чистого и сухого песка примерно на четверть. Залепить вторую дырочку так же, как и первую.

Итог: Получившееся яйцо можно поставить в любом положении. Для этого нужно только слегка встряхнуть яйцо, держа его в том положении, которое оно должно будет занять.

Объяснение опыта: При тряске песчинки переместятся, и поставленное яйцо будет сохранять устойчивое равновесие.



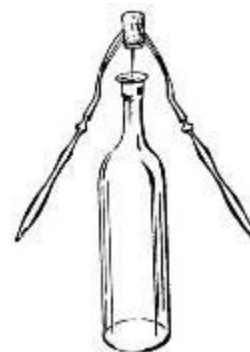
Опыт №20 «Парящие вилки»

Оборудование: 2 вилки, спичка или зубочистка.

Описание опыта: Соединить две вилки между собой. Вставить конец спички в центральное место соединения вилок. Установить противоположный конец спички на край стола или любую другую опору.

Итог: Вилки балансируют на спичке и не падают!

Объяснение опыта: Принцип удержания вилок в воздухе повторяет принцип неваляшки. Кукла всегда возвращается в вертикальное положение, как бы ее не «валяли», так как основная ее масса (по-научному это называется «центр масс») находится в самом низу. Вилки, скрепленные спичкой, становятся единым телом, у которого один центр масс и одна точка опоры. Для устойчивого равновесия необходимо, чтобы центр масс находился на уровне или ниже уровня точки опоры, как в нашем случае.



Опыт №21 «Газировка на ребре»

Оборудование: алюминиевые банки с газировкой



Описание опыта: Из банки вылить приблизительно 2/3 напитка. Аккуратно установить банку на ребро.

Итог: Банка не падает.

Объяснение опыта: Принцип этого опыта похож на опыт «Послушное яйцо», только вместо песка мы воспользовались газировкой. Если количество газировки увеличить, то центр массы банки и газировки будет смещен, и банка упадет.

Опыт №22 «Гвозди в равновесии»

Оборудование: деревянная доска, 19 крупных гвоздей, молоток.

Описание опыта: Вбить гвоздь в середину доски так, чтобы он устойчиво на ней держался. На столе выстроить конструкцию из гвоздей: кладем 1 гвоздь; выкладываем на нем в разные стороны попеременно еще 16 гвоздей (плотно, основаниями шляпок); затем сверху, прямо над шляпками, укладываем еще один гвоздь (обратите внимание, что нижний и верхние 2 гвоздя лежат «солдатиком»). Приподнимаем конструкцию, удерживая ее с двух сторон, и устанавливаем посередине на шляпку гвоздя в деревяшке. Как только почувствуем, что гвозди уверенно держатся, руки можно убирать.



Итог: Гвозди не падают.

Объяснение опыта: Конструкция из гвоздей не разваливается, потому что верхний гвоздь удерживает от падения все свисающие гвозди (они шляпками держатся за него). Но и свисающие гвозди, в свою очередь, удерживают верхний гвоздь от падения, прижимая его шляпками к нижнему гвоздю. Это первое равновесие. А второе равновесие в том, что все гвозди превратились в единое целое и начинают держаться на одном вертикальном гвозде. Оно возможно благодаря тому, что центр тяжести находится в середине конструкции и расположен ниже, чем точка опоры.

Опыт №23 «Тарелка на острие иглы»

Оборудование: иглолка, тарелка, бутылка с пробкой, 4 вилки, пластилин.

Описание опыта: Воткнуть иглу в основание пробки и установить пробку на бутылку. Для удобства снизу тарелки точкой отметить центр. По краям тарелки прилепить кусочки пластилина (постараться, чтобы расстояние между ними было одинаковым). Прикрепить зубчики вилок к пластилину.



Итог: Аккуратно установим сооружение из приборов на острие иглы. Стоит!

Объяснение опыта: С помощью вилок, прикрепленных к тарелке, нам удалось сместить центр тяжести вниз и расположить его ниже точки опоры. Равновесие может показаться ненадежным, но на самом деле оно достаточно устойчиво – тарелку даже можно вращать.

Опыт №24 «Молоток-эквилибрист»

Оборудование: молоток, линейка, нить 15-20 см, штатив.

Описание опыта: Один конец нити привязываем к линейке, а другой – к молотку. Отрегулировать центр тяжести так, чтобы конструкция хорошо удерживалась на



кончике пальца. Поставить конструкцию на кончик линейки на лапку штатива.

Итог: Молоток не падает.

Объяснение опыта: С помощью молотка, прикрепленного к линейке, нам удалось сместить центр тяжести вниз и расположить его ниже точки опоры. Равновесие может показаться ненадежным, но на самом деле оно достаточно устойчиво – линейку даже можно вращать.

Опыт №25 «Воробей на ветке»

Оборудование: пластилин, семечко подсолнуха, спички, перышки, проволока.

Описание опыта: Из пластилина лепим тело и голову воробья. Клюв делаем из семечки подсолнуха, вдавив его тупым концом. Глаза воробья – спичечные головки, хвост – несколько перышек, ноги – из спичек. На нижнем конце проволоки, воткнутой в тело воробья (позади лапок), укрепить шарик из пластилина. Посадить воробья на палец или на ветку.



Итог: Воробей не падает, а покачивается, как живой.

Объяснение опыта: Воробей сидит на пальце устойчиво, пока центр тяжести остается ниже точки опоры. Как только центр тяжести станет выше, воробей упадет.

Опыт №26 «Коробок с сюрпризом»

Оборудование: спичечный коробок, тяжелая гайка.

Описание опыта: Положить в спичечный коробок тяжелую гайку. Сдвинуть ее как можно ближе к одному краю. Положить коробок на самый край стола так, чтобы гайка была на столе.



Итог: Коробок не падает.

Объяснение опыта: Если коробок начнет переваливаться через край стола, гайка поднимается, и равновесие восстанавливается. Т.е. при нарушении равновесия центр тяжести будет подниматься. По этой причине коробок не падает.

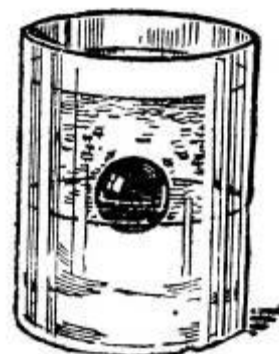
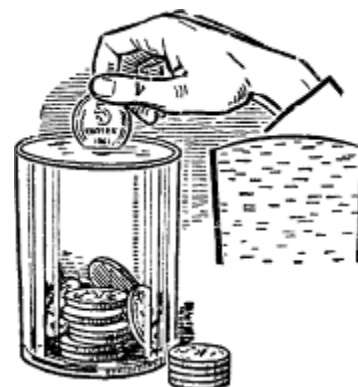
Опыт №27 «Бездонный стакан»

Оборудование: полный стакан с водой, 2-х или 5-ти рублевые монеты.

Описание опыта: Аккуратно по одной опускать монеты в воду и считать, сколько монет вместится в стакан, прежде чем вода начнет выливаться.

Итог: В стакан, который первоначально уже был полон воды, вместилось достаточно большое количество монет.

Объяснение опыта: Если посмотреть на поверхность воды сбоку, то можно заметить, что поверхность стала выпуклой. Не выливается вода до тех пор, пока хватает силы поверхностного натяжения.



Опыт №28 «Упрямый шарик»

Оборудование: теннисный шарик, ваза с водой

Описание опыта: Налить воду в вазу. Опустить шарик в воду и наблюдать за его поведением. Долить в вазу воды до краев и про-

должать наблюдение.

Итог: В первом случае шарик будет притягиваться к стенкам вазы. А во втором случае шарик будет отталкиваться от стенок вазы.

Объяснение опыта: Если налить воды не до краев, то вода образует сферическую поверхность вывернутую (вогнутую), т.е. сила натяжения направлена к стенкам вазы. Если же налить воду до краев, то вода образует сферическую шапку, к центру которой начинает стремиться и шарик, т.е. сила натяжения направлена к центру стакана.

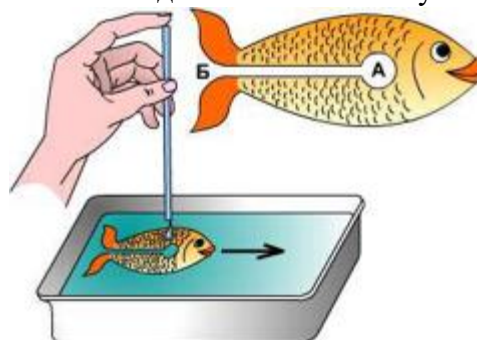
Опыт №29 «Мыльный ускоритель»

Оборудование: емкость с водой (тазик или ванна), жидкое мыло, бумага, ножницы.

Описание опыта: Вырезать из бумаги «торпеду». Заполнить водой тазик или ванну. Поместить «торпеду» к одному из бортиков. Капнуть в центр «торпеды» немного жидкого мыла.

Итог: Торпеда устремится к противоположному бортику.

Объяснение опыта: В данном опыте мы снова наблюдаем одно из свойств воды – поверхностное натяжение. Благодаря этому свойству поверхность жидкости ведет себя как упругое покрытие. Этой упругости достаточно для удержания легких тел (как наша «торпеда»). Капля моющего средства, добавленная в воду, уменьшает поверхностное натяжение и вырывается наружу через свободный канал. Именно возникающая разница поверхностного натяжения заставляет жидкость перетекать с места на место и двигать «торпеду».



Опыт №30 «Рисуем лаком на воде»

Оборудование: емкость с водой большой площади поверхности, разноцветные лаки для ногтей, зубочистка.

Описание опыта: Капнуть в воду одну каплю лака для ногтей. Лак другого цвета капнуть в центр предыдущей капли и так далее. Чем больше цветов, тем красочнее. После этого рисуем зубочисткой узоры из получившихся кругов. Делать все быстро, пока не высох лак.

Итог: Получается узорная пленка. Потом в эту узорную пленку можно опустить все, что угодно и таким образом покрасить поверхность.

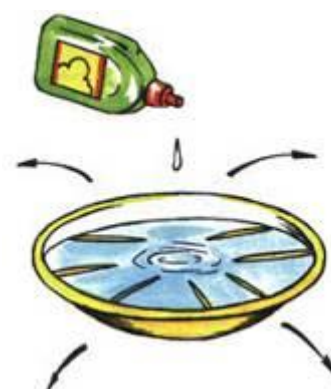
Объяснение опыта: Благодаря поверхностному натяжению лаковые узоры не смешиваются с водой и не тонут, а держатся на поверхности. При опускании какого-либо предмета в воду, его поверхность сначала реагирует с лаком, поэтому лак остается на его поверхности.



Опыт №31 «Зубочистки на воде»

Оборудование: блюдце с небольшим количеством воды, зубочистки, кусочек сахара, жидкость для мытья посуды.

Описание опыта: В блюдце с небольшим количеством воды расположить зубочистки в виде солнышка. В центр опустить кусочек сахара. Наблюдать за поведением зубочисток. Затем сахар аккуратно убрать. В центр капнуть моющий раствор. Снова пронаблюдать за зубочистками.



Итог: В первом случае зубочистки будут сближаться к центру, а во втором – удаляться друг от друга и притягиваться к краям блюда.

Объяснение опыта: Когда в воду бросили кусок сахара, зубочистки потянулись к нему, так как он втягивает воду. А когда капнули моющий раствор, то зубочистки начали разбегаться, т.к. пленка моющего раствора, растекаясь по воде, увлекает с собой и зубочистки.

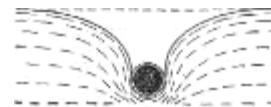
Опыт №32 «Плавающая игла»

Оборудование: нетолстая игла от швейной машинки, стакан с водой, капля масла.

Описание опыта: Взять иглу и слегка смазать ее маслом. Аккуратно положить на поверхность воды в стакане.

Итог: игла не утонет, а будет держаться на поверхности воды.

Объяснение опыта: Масляные поверхности не смачиваются водой, тем самым остаются на поверхности благодаря поверхностному натяжению воды.



Опыт №33 «Рисуем на молоке»

Оборудование: молоко, жидкое мыло, тарелка, краски, стаканчик, ватная палочка.

Описание опыта: Налить в тарелку немного молока. Добавить несколько капель краски разных цветов. Смочив ватную палочку в жидком мыле, окунуть ее в цветное молоко и держать несколько секунд. Повторяем несколько раз.

Итог: Молоко превратилось в холст художника.

Объяснение опыта: Молоко состоит как из воды, так и из жира. Именно слой жира на поверхности не дает краскам раствориться в молоке, он служит невидимым холстом, отделяя краски от воды. Мыло же расталкивает жир в разные стороны, занимая свое место на поверхности. Так как мыло «толкается» во все стороны сразу, получается белый круг с цветным ободком.



Опыт №34 «Пузырь-великан»

Оборудование: воронка (или игрушечная детская труба), мыльный раствор.

Описание опыта: Выдуть пузырь с помощью воронки. Для этого нужно дуть с перерывами, каждый раз зажимая отверстие. Края воронки хорошенько смочить мыльным раствором. Если на пузыре повиснет капля мыльного раствора, ее нужно аккуратно удалить смоченным в растворе пальцем.

Итог: С помощью воронки можно выдуть пузырь диаметром до 30 см!

Объяснение опыта: С помощью воронки пузырь получается больше, чем при выдувании через соломинку, потому что поверхность воронки больше поверхности соломинки, и она служит для большого пузыря дополнительной поддержкой.



Опыт №35 «Летающий пузырь»

Оборудование: мыльный раствор, соломинка.

Описание опыта: Выдуть большой пузырь. Легким толчком отделить его от трубочки.

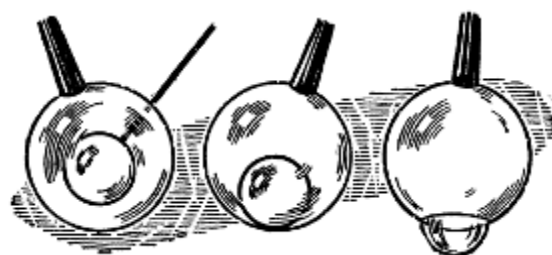


Итог: Пузырь сначала поднимется немного вверх, а потом начнет опускаться, пока не лопнет, прикоснувшись к полу.

Объяснение опыта: Пузырь сначала поднимается, потому что он был наполнен твоим горячим дыханием. Теплый воздух легче воздуха в комнате и поэтому стремится вверх. Но вскоре он остывает, и шар опускается вниз. Лопается он, когда к нему прикасается сухой предмет (пол).

Опыт №36 «В пузыре пузырь»

Оборудование: мыльный раствор, несколько трубочек, стакан, блюдце, пробка, 5-тирублевая монета, кусочек пластилина, пластмассовая куколка, копеечная монетка.



Описание опыта: Выдуть одной трубочкой пузырь. Затем другую трубочку смочить в мыльном растворе, вставить внутрь первого пузыря и выдуть внутри маленький пузырь. Аккуратно встряхнуть трубочку, вставленную внутрь большого пузыря. Получится пузырь в пузыре. Чтобы выдуть три пузыря один в другом, нужно поставить блюдце на стакан, на блюдце поставить пробку, на пробку положить 5-тирублевую монету, к пятирублевой монете прилепить пластилином маленькую куколку, а к головке куколки прилепить копеечку. Налить в блюдце немного мыльного раствора. Хорошо смочить раствором все, что стоит в блюдце. Взять трубочку и выдуть большой пузырь так, чтобы он сидел на краях блюдца. Далее в этот пузырь введи трубочку и выдуй внутри второй, посадив его на пяточок. Аккуратно вынуть трубочку, снова смочить ее в мыльном растворе, осторожно проткнуть пленки обоих пузырей. Внутри выдуть третий маленький пузырь и посадить его на копеечку.

Итог: Получилась красивая статуэтка из трех мыльных пузырей.

Объяснение опыта: пузырь не лопается, когда трубочка протыкает его, потому что она смочена в мыльном растворе. Если же коснуться сухой трубочкой пленки пузыря, то он лопнет. Все это объясняется с помощью поверхностного натяжения.

Опыт №37 «Мыльный пузырь в руках»

Оборудование: мыльный раствор, соломинка, шерстяные перчатки (или варежки).

Описание опыта: Надеть перчатки. Надуть мыльный пузырь. Подставить руку в перчатке под мыльный пузырь.

Итог: Пузырь не лопнул. Кроме того, его можно подбрасывать и снова ловить.



Объяснение опыта: Пленка мыльного пузыря стремится сохранить форму шара. Т.е. поверхностное натяжение пузыря делает его упругим. На шерстяной перчатке есть много ворсинок. Пузырь от них немного отталкивается, как мячик и подпрыгивает вверх.

Примечание: Добавление сахара в мыльный раствор увеличит поверхностное натяжение.

Опыт №38 «Живая радуга»

Оборудование: белая бумажная салфетка или отрезок бумажного полотенца, ножницы, фломастеры, стакан, вода.

Описание опыта: Нарезать из салфетки полоски шириной 3-4 см. Внизу полоски, отступив 4-5 см от края, фломастером нанести точки в последовательности цветов радуги. Погрузить полоску в стакан с водой разноцветными отметками вниз, но не касаясь ими самой воды.

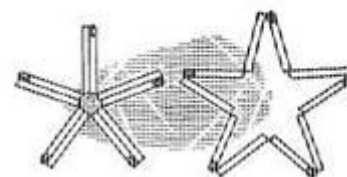
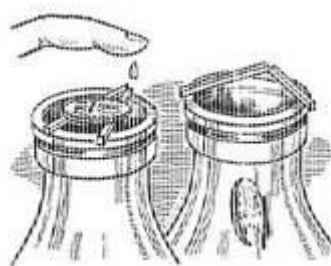


Итог: Радуга поднимается вверх по салфетке.

Объяснение опыта: Бумага имеет волокнистое строение, которое напоминает строение стебля растений. Попадая в тонкие волокна (у растений они называются «капилляры»), вода принимает вогнутую форму и стремится подняться вверх. Чем тоньше волокно, тем выше поднимается вода.

Опыт №39 «Капиллярность и спичка»

Оборудование: бутылка с широким горлышком (от кетчупа), надломленная палочка (спички или зубочистки), монетка, вода, блюдце, пипетка.



Описание опыта: 1) Положить надломленную палочку на горлышко бутылки, а сверху положить монетку. С помощью пипетки уронить 1-2 капли воды на место надлома палочки. 2) Пять надломленных спичек положить блюдце так, как показано на рисунке. Уронить на изломы палочек капельки воды.

Итог: 1) Палочка распрямится, и монетка упадет в бутылку. 2) Палочки начнут распрямляться и превратятся в пятиконечную звезду.

Объяснение опыта: Волокна дерева впитывают влагу. Она ползет дальше по капиллярам. Дерево набухает. Его уцелевшие волокна «толстеют». Став толстяками, они уже не могут так сильно сгибаться и распрямляются.

Опыт №40 «Режем стекло под водой»

Оборудование: ножницы, стекло, емкость с водой.

Описание опыта: Если резать стекло обычными ножницами, то оно не режется, а ломается. А если опустить стекло в воду и резать его под водой, то даже самыми обычными ножницами можно вырезать криволинейную фигуру.

Итог: Из стекла вырезаем кружочки.

Объяснение опыта: В воде ножницы делают микротрещину, а капиллярный эффект отламывает маленькие кусочки стекла, а не большие, как если бы мы резали в воздухе.



Опыт №41 «Цветы на воде»

Оборудование: цветная бумага, ножницы, емкость с водой.

Описание опыта: Из бумаги вырезать небольшие цветы с пятью лепестками. Чем больше цветов мы вырежем, тем красивее получится наш бумажный сад. Сложить цветы лепестками внутрь. Наполнить емкость водой. Если вы потратили время и сделали много цветов, ваш сад превратится в огромный цветущий парк! Выложить бумажные бутоны на поверхность воды.



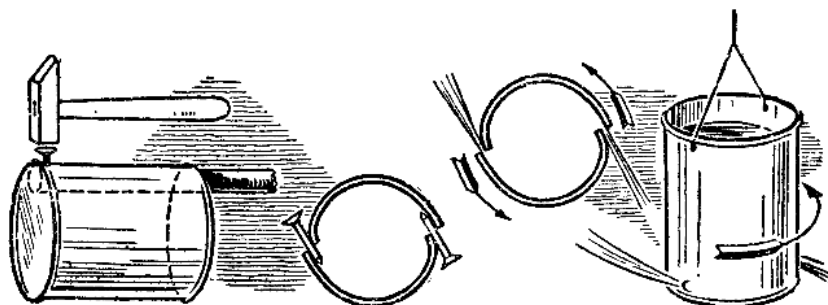
Итог: Цветы мгновенно распускаются!

Объяснение опыта: Сгибаемая бумага, мы создаем излом и уменьшаем в этом месте ее толщину. Бумага, в отличие от, например, резинового шарика или пластиковой бутылки, не обладает такой упругостью, чтобы вернуть себе начальное состояние. Поэтому на суше бутоны остаются сложенными. А при соприкосновении с водой бутоны начинают впитывать в себя жидкость, намокают и набухают от центра к лепесткам. Изломы бумаги выпрямляются, и бутоны раскрываются.

Опыт №42 «Водяная карусель»

Оборудование: пустая жестяная банка, гвоздь, молоток, нить, вода, газ.

Описание опыта: В боковой стенке банки, у самого дна, пробить гвоздем дырку. Потом, оставив гвоздь в дырке, отогнуть его в сторону.



Нужно, чтобы дырка получилась косая и струя из нее била вбок. На другой стороне банки этим же гвоздем пробить вторую дырку, как раз напротив первой. И тоже отогнуть гвоздь в сторону. В верхней части банки пробить еще две дырки, продеть через них концы длинной нити и завязать их. Наполнить банку водой и поднять ее за нитку.

Итог: вода польется из нижних отверстий двумя косыми струйками, которые окажут свое реактивное действие: банка начнет крутиться.

Объяснение опыта: вода выливается из дырок в одном направлении, а банка раскручивается в другом направлении. Это и есть реактивное движение.

Опыт №43 «Лимон и ракета»

Оборудование: бутылка (стекло), пробка от винной бутылки, цветная бумага, клей, 3 ст.л лимонного сока, 1 ч.л. пищевой соды, кусочек туалетной бумаги.

Описание опыта: Вырезать из цветной бумаги и приклеить с обеих сторон винной пробки полоски бумаги так, чтобы получился макет ракеты. Примерить "ракету" на бутылку так, чтобы пробка входила в горлышко бутылки без усилий. Налить и смешать в бутылке воду и лимонный сок. Завернуть пищевую соду в кусочек туалетной бумаги так, чтобы можно было просунуть в горлышко бутылки и обмотать нитками. Опустить пакетик с содой в бутылку и заткнуть её пробкой-ракетой, но не слишком плотно. Поставить бутылку на плоскость и отойти на безопасное расстояние.



Итог: Наша ракета с громким хлопком взлетит вверх. Только не ставьте её под лампой!

Объяснение опыта: Пищевая сода и сок лимона вступают в химическую реакцию, выделяют углекислый газ и создают давление, которое выбивает пробку из бутылки.

Опыт №44 «Вертящаяся спираль»

Оборудование: тонкая проволока, масло, емкость с водой, пипетка, мыльный раствор, вилка.

Описание опыта: Из тонкой проволоки свернуть небольшую спираль, слегка смазать ее маслом и положить на поверхность воды с помощью вилки. Потом набрать несколько капель мыльного раствора в пипетку и уронить капельку в центр спирали.



Итог: Спираль начнет вращаться.

Объяснение опыта: Спираль вертится в сторону, обратную той, куда вытекает мыльный раствор. Реактивное движение состоит в том, то мыльный раствор начинает растекаться с определенной скоростью в одну сторону, а спираль – в другую.

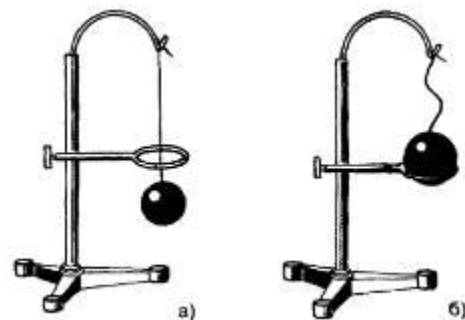
Опыт №45 «Шарик и кольцо»

Оборудование: металлический шарик на подвесе, металлическое кольцо, свечка, спички.

Описание опыта: Продемонстрировать, что первоначально шарик беспрепятственно проходит сквозь кольцо. Затем нагреть шарик на пламени свечи в течение некоторого времени. Далее попробовать шарик вновь проехать через кольцо.

Итог: Шарик застрял в кольце.

Объяснение опыта: При нагревании шарик расширился, поэтому прежнее кольцо ему не подходит. Как только шарик остынет, он вновь пройдет сквозь кольцо.



Опыт №46 «Нарушенное равновесие»

Оборудование: стальная спица, пробка (или обрезок пенопласта), 2 булавки, 2 одинаковые морковки, свеча, спички, стакан.

Описание опыта: Спицу пропустить сквозь пробку. По обе стороны воткнуть в пробку две булавки. Они должны стоять острыми концами на доньшке стакана. На концы спицы насадить морковки, чтобы основная часть каждой морковки была внизу. Передвигая морковки, добиться, чтобы спица стояла совершенно горизонтально. Далее под одно плечо полученного рычага подставить зажженную свечу.

Итог: Нагретое плечо опустилось.

Объяснение опыта: При нагревании плечо спицы стало длиннее, и морковка «отъехала» дальше от точки опоры. Когда спица остынет, равновесие вновь восстановится.



Опыт №47 «Джин из бутылки»

Оборудование: двухлитровая бутылка из-под газировки, монета размером с диаметр горлышка и стакан воды.

Описание опыта: Положить пустую незакрытую бутылку минут на пять в морозильник. Затем вынуть бутылку из морозильника и сразу же закрыть ее мокрой монетой. Монету перед этим смочить, окунув ее в стакан с водой.

Итог: Через несколько секунд монета начнет издавать звуки, напоминающие пощелкивание, подсакивая и ударяясь о горлышко бутылки.

Объяснение опыта: Вещества от охлаждения сжимаются. Охлажденный воздух в бутылке сжимается, занимая меньший объем. Благодаря этому в бутылку входит дополнительное количество воздуха. Когда мы вынимаем бутылку из морозилки, воздух нагревается и начинает расширяться. Расширяющийся воздух отрывает монету от горлышка и приподнимает ее с одной стороны. Когда излишек воздуха вышел наружу, монета падает на прежнее место. Этот процесс продолжается, пока температура внутри бутылки не сравняется с температурой воздуха снаружи.

Внимание! Монета может перестать звучать, если она сдвинется с места идущим снизу воздухом и не будет полностью накрывать горлышко бутылки. В этом случае передвиньте ее на место.



Опыт №48 «Разъединение стаканов»

Оборудование: вымытые накануне и вставленные один в другой два стеклянных стакана.

Описание опыта: Налить в верхний стакан холодной воды, а второй опустить в миску с горячей водой.

Итог: Стаканы «разъединятся».

Объяснение опыта: Чтобы «разъединить» два стакана, нужно сжать внутренний и расширить внешний. Поэтому внутренний стакан мы охлаждаем холодной водой, а внешний нагреваем горячей водой.



Опыт №49 «Воздухоплавание»

Оборудование: воздушный шарик, пластиковая бутылка, две емкости, горячая и холодная вода.

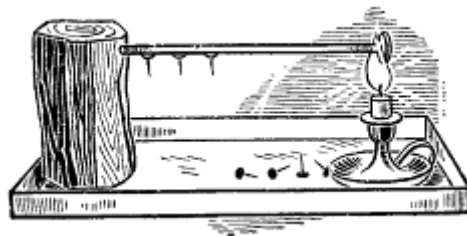
Описание опыта: Подготовить две емкости, поставив их недалеко друг от друга. В одну из них налить кипятка, а в другую – холодную воду из-под крана. На горлышко пустой бутылки надеть воздушный шарик. Аккуратно поместить бутылку с шариком в кипяток. Шарик медленно надувается. Затем переместить бутылку в холодную воду (если есть возможность, в нее следует добавить кубики льда). Шарик сдувается.

Итог: Шарик с помощью холодной и горячей воды надувается и сдувается.

Объяснение опыта: В нашем опыте демонстрируется эффект, благодаря которому воздушные шары поднимаются над землей. При погружении бутылки с шариком в горячую воду, воздух внутри бутылки нагревается и увеличивается в объеме. Стенки шарика более эластичные, чем стенки бутылки, поэтому расширенный воздух надувает именно шарик. А когда мы погружаем бутылку в холодную воду, воздух внутри нее остывает, уменьшается в объеме, и поэтому шарик сдувается.



Опыт №50 «Горячий гвоздь»



Оборудование: длинный гвоздь, небольшая чурка (или штатив), несколько маленьких гвоздиков (или кнопок), воск, свеча, спички, поднос.

Описание опыта: В толстую чурку забить длинный гвоздь (или закрепить его в штативе) и поставить на поднос. Снизу к гвоздю прилепить воском несколько маленьких гвоздиков. Под шляпку большого гвоздя подставить горящую свечу.

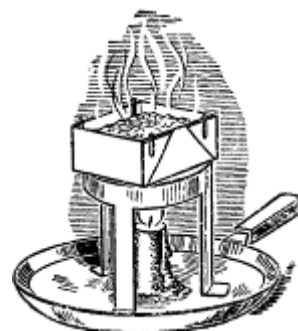
Итог: Гвоздики один за другим начнут отваливаться, начиная с самого близкого к огню.

Объяснение опыта: Тепло постепенно передается по гвоздю от нагретого конца к холодному. Если повторить тот же опыт со стеклянной палочкой, то такого эффекта не увидим, так как стекло является плохим проводником тепла, в отличие от металла.

Опыт №51 «Бумажная кастрюля»

Оборудование: штатив с кольцом, свеча, спички, лист плотной бумаги, скрепки, вода, поднос.

Описание опыта: Из листа плотной бумаги сложить коробочку и закрепить ее углы канцелярскими скрепками. Налить в коробочку немного воды и поставить ее на кольцо штатива, а снизу подставить зажженную свечу. Все это сооружение должно стоять на подносе. Подождать несколько минут.



Итог: Вода начинает кипеть, а бумаге ничего не сделалось.

Объяснение опыта: Вода закипает при температуре 100°C , а бумага при такой температуре еще не загорается. Кипящая вода отнимает у бумаги лишнее тепло.

Опыт №52 «Несгораемый платок»

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, спирт, носовой платок, спички.

Описание опыта: Зажать в лапке штатива носовой платок (предварительно смоченный водой и отжатый), облить его спиртом и поджечь.

Итог: Несмотря на пламя, охватывающее платок, он не сгорит.

Объяснение опыта: Выделившаяся при горении спирта теплота полностью пошла на испарение воды, поэтому она не может зажечь ткань.



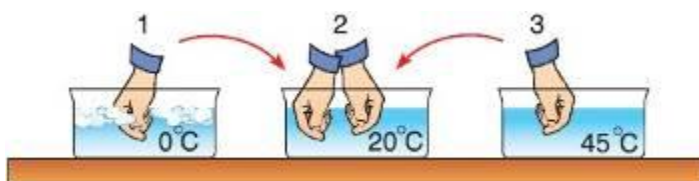
Опыт №53 «Разные руки»

Оборудование: емкость с холодной водой, емкость с горячей водой и емкость с теплой водой (комнатной температуры).

Описание опыта: Опустить одну руку в холодную воду, а другую – в горячую. Подержать так несколько минут. Затем опустить обе руки в емкость с водой комнатной температуры и сравнить ощущения.

Итог: Рука, которая была в холодной воде, почувствует тепло. А рука, которая до этого была в горячей воде, почувствует прохладу.

Объяснение опыта: «Холодная» рука будет получать тепло от воды комнатной температуры до тех пор, пока их температуры не выровняются. А «горячая» рука будет отдавать тепло воде комнатной температуры, поэтому она почувствует прохладу.



Опыт №54 «Хитрая змея»

Оборудование: плотная бумага (открытка или лист для рисования), ножницы, карандаш, электрическая лампочка с острием над ней.

Описание опыта: Нарисовать выкройку змеи по рисунку и аккуратно вырезать ножницами. На хвосте змеи выдавить острием карандаша маленькое углубление. Поднести змею к острию над горячей электрической лампой накаливания.

Итог: Змея начинает вращаться.

Объяснение опыта: Над горячей лампой накаливания воздух быстро прогревается и начинает подниматься вверх. Он то и вертит нашу змею.



Опыт №55 «Свеча в стекле»

Оборудование: стекло от керосиновой лампы, свеча, спички, полоска плотной бумаги.

Описание опыта: Поставить ламповое стекло на горящую свечку. Она быстро погаснет. Затем снова зажечь свечу и в ламповое стекло вставить полоску из плотной бумаги.

Итог: Свеча будет продолжать гореть.

Объяснение опыта: Полоска бумаги разделит внутреннее пространство на две половины: в той, где находится свеча, горячий воздух с продуктами горения по-прежнему будет идти вверх, а свежий, более холодный воздух будет притекать к свече сверху - по другую сторону перегородки. Чтобы убедиться, что перегородка играет важную роль в снабжении свечи свежим воздухом и что без нее циркуляции воздуха не будет, выдерните бумажную полоску. Свеча моментально погаснет. Свежий воздух к ней не поступает. Горячий воздух с продуктами горения устремляется вверх, а свежему воздуху пройти негде.



Опыт №56 «Летающие чайные пакетики»

Оборудование: несколько чайных пакетиков, зажигалка (или спички), поднос.

Описание опыта: Отрезать верхнюю часть чайных пакетиков, вывалить из них чай, расправить их в виде цилиндров и поставить вертикально на поднос. Поджечь с верхней стороны.

Итог: По мере сгорания пакетики будут взлетать вверх.

Объяснение опыта: Чайные пакетики сделаны из очень тонкой и легкой бумаги. При сгорании конвекционные потоки нагретого воздуха захватывают остатки недогоревшей легкой бумаги от чая.



Опыт №57 «Смешивание теплой и холодной воды»

Оборудование: 2 бутылки 0,5 л, карточка из плотного картона, жидкие красители (красный и синий), теплая и холодная вода.

Описание опыта: Холодную воду подкрасить синим красителем, а горячую воду – красным. Сначала с помощью картонной карточки аккуратно поставим бутылку с горячей водой сверху бутылки с холодной водой. Осторожно убрать карточку и наблюдать. А потом поменять бутылки местами.

Итог: Когда сверху была горячая вода, а снизу – холодная, перемешивания не наблюдается. А когда бутылка с горячей водой оказалась внизу, началось интенсивное перемешивание холодной и горячей воды.

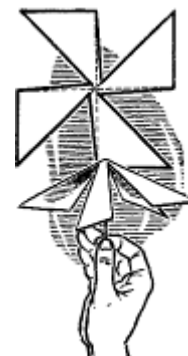
Объяснение опыта: В первом случае перемешивания практически не наблюдается, потому что горячая вода более легкая, и она уже наверху. А во втором случае горячая вода начинает перемещаться в верхнюю часть конструкции, а холодная – опускаться вниз. Мы наблюдаем конвекцию.



Опыт №58 «Вертушка на булавке»

Оборудование: квадрат из тонкой бумаги размером 4x4 см, ножницы, булавка.

Описание опыта: Перегнуть бумажный квадрат точно с угла на угол – сначала по одной диагонали, потом по другой. Получится колпачок в виде отлогой пирамидки. Углы пирамидки сложить попарно так, чтобы образовались еще складки, входящие внутрь. Каждая боковая грань пирамидки разделится на два треугольника. Вырезать ножницами из каждой грани левый треугольничек. Только не до самой серединки – оставить по 2-3 мм. Получилась вертушка с четырьмя косыми крылышками. Взять в руки булавку острием вверх и положить вертушку на острие вершинкой. Убрать вторую руку и подождать несколько секунд.



Итог: Вертушка тихонько завертелась.

Объяснение опыта: Вертушку крутит поток нагретого воздуха. А нагрелся воздух от твоей руки.

Опыт №59 «Полосатый стакан»

Оборудование: восьмигранный стакан, свеча, спички, черная и белая бумага, ножницы, воск, 8 гвоздиков, картон, поднос.

Описание опыта: Грани стакана заклеить изнутри полосками белой и черной бумаги. В стакан поставить свечу так, чтобы она стояла точно посередине. Для этого заготовить несколько картонных кружков такого диаметра, чтобы как раз входили в стакан. В середине каждого кружка прорезать круглое отверстие по размеру свечки. К стакану снаружи приклеить воском гвоздики (к каждой грани). Гвоздики должны быть на одной высоте. Поставить стакан на поднос, вложить в него картонные кольца, а в них аккуратно вставить кусок свечи такой высоты, чтобы фитиль немного не доходил до края стакана. Зажечь свечу и следить за гвоздиками.



Итог: Первыми отвалились гвоздики с черных граней стакана.

Объяснение опыта: Белый цвет отражает падающие на него лучи, а черный – их поглощает. Потому-то черные грани и нагрелись быстрее, и гвоздики на них отклеились в первую очередь.

Опыт №60 «Остывающая вода»

Оборудование: 2 одинаковых стакана, белый и черный лист бумаги, 2 термометра, горячая вода.



Описание опыта: Обернуть один стакан белой бумагой и заклейте ее по шву, а другой стакан – черной. Прогреть стаканы водой (осторожно, чтобы не замочить бумагу), поставить их на столе на некотором расстоянии друг от друга и налить в них из чайника очень горячую воду до самых краев. Измерить температуру воды в том и другом стаканах. Наблюдать за показаниями термометров в течение нескольких минут.

Итог: Температура в белом стакане понижается медленнее, чем в черном.

Объяснение опыта: Черная поверхность сильнее поглощает и сильнее излучает тепловые лучи, а белая – наоборот.

Опыт №61. «Облако в бутылке»

Оборудование: прозрачная бутылка или банка, горячая вода, лист темной бумаги, кусок льда.

Описание опыта: Осторожно наполнить пластиковую прозрачную бутылку горячей водой. Через 3 минуты вылить воду, оставив немного на самом дне. Положить сверху на горлышко открытой бутылки кубик льда. Поставить за бутылкой лист темной бумаги.

Итог: Там, где поднимающийся со дна горячий воздух соприкасается с охлажденным воздухом у горлышка, образуется белое облачко.

Объяснение опыта: Водяной пар, содержащийся в воздухе, конденсируется, образуя облако мельчайших водяных капель.



Опыт №62. «Лед на нитке»

Оборудование: кусочек льда, нитка, соль, стакан с холодной водой.

Описание опыта: Опустить кусочек льда в стакан с холодной водой. Опустить на лед нитку и слегка присыпать солью место соприкосновения нитки и льда. Подождать некоторое время.

Итог: Лед примерз к нитке, и его легко можно вытащить за нить из воды.

Объяснение опыта: Соль, попав на лед, слегка подтапливает небольшой его участок. В течение 5-10 минут соль растворяется в воде, а чистая вода на поверхности льда примораживается вместе с нитью.



Опыт №63. «Мокрая варежка»

Оборудование: сухая и мокрая варежка (то же самое можно проделать с носками).

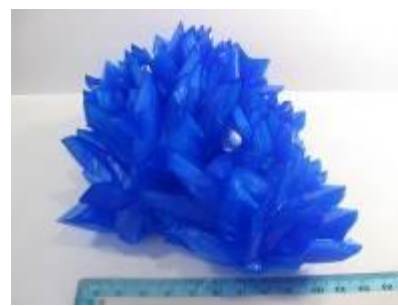
Описание опыта: Надеть на одну руку сухую варежку, а на другую – мокрую. Пронаблюдать за процессом.

Итог: Рука в мокрой варежке быстрее замерзнет.

Объяснение опыта: Ведь вода испаряется под лучами солнца или под действием ветра. На испарение затрачивается определенная энергия, которая нужна, чтобы жидкость превратить в газ. Энергия тепла уходит на испарение, значит, сама поверхность становится холоднее. И это несмотря на то, что обе варежки были первоначально одинаковой комнатной температуры.

Опыт №64. «Выращивание медных кристаллов»

Оборудование: медный купорос, поваренная соль, сосуд, фильтровальная бумага, железный кружочек (обработанный наждачной бумагой и вымытый), вода.



Описание опыта: Положить на дно сосуда немного медного купороса и засыпать его мелкой поваренной солью - она будет тормозить процесс, чтобы кристаллы получились крупными. Прикрыть соль кружком фильтровальной бумаги так, чтобы он касался стенок сосуда. Сверху положить железный кружок чуть меньше размером (его надо заранее обработать наждачкой и вымыть). Всё это вместе надо залить насыщенным раствором поваренной соли. Оставить ёмкость приблизительно на неделю.

Итог: За это время вырастут иглоугольные красные кристаллы меди. Когда идёт процесс роста, старайтесь не переносить ёмкость, а также очень нежелательно изымать кристаллики из раствора.

Объяснение опыта: По мере испарения воды из открытого сосуда (для предохранения от попадания пыли его прикрывают листком бумаги) раствор становится перенасыщенным, что ведет к кристаллизации.

Опыт №65 «Выращивание кристалла галита»

Оборудование: емкость с теплой водой, соль, воронка, фильтровальная бумага, сосуд для выращивания кристалла, нить, кристаллик соли.

Описание опыта: В емкости с теплой водой растворить такое количество соли, чтобы она при добавлении новой порции не растворялась, а выпадала в осадок. Полученный насыщенный раствор слить в отдельную посудину, при этом ни одна крупинка соли не должна попасть в отделенную жидкость. Для подстраховки лучше воспользоваться воронкой с вложенной в нее кусочком фильтровальной бумаги. В только что приготовленный насыщенный раствор положить или подвесить на нитке небольшой кристаллик соли. Ждать 2-3 недели.



Итог: За это время вырастут прямоугольные белые кристаллы поваренной соли.

Объяснение опыта: По мере испарения воды из открытого сосуда (для предохранения от попадания пыли его прикрывают листком бумаги) раствор становится перенасыщенным, что ведет к кристаллизации.

Опыт №66 «Буря в бутылке»

Оборудование: 2 пластиковые бутылки, дрель со сверлом, изолента, двухсторонний скотч, краситель, ножницы, вода, емкость.

Описание опыта: Собрать из двух бутылок конструкцию: с помощью двухстороннего скотча склеить бутылки крышками. В крышках просверлить отверстие. Накрутить конструкцию на бутылку с подкрашенной водой. С помощью изоленты сделать конструкцию герметичной. Раскрутить бутылки и перевернуть бутылкой с водой вверх.



Итог: В верхней бутылки мы увидим вихрь.

Объяснение опыта: Вихрь за счет центробежной силы прижимает воду к стенкам бутылки и позволяет воздуху спокойно проходить посередине.

Опыт №67 «Выбиваем дно у бутылки»



Оборудование: стеклянные бутылки 0,5 л из-под лимонада, вода, таз.

Описание опыта: Налить полные бутылки воды. Держа за горлышко одной рукой бутылку с водой, другой резко ударить ладонью по горлышку. Делать все над тазом.

Итог: От бутылки отваливается дно, и вода выливается.

Объяснение опыта: В момент удара у дна бутылки резко падает давление. Получившаяся ударная волна попадает на стекло и вызывает его разрушение.

Опыт №68 «Веселый клей на воде»

Оборудование: емкость с водой, клей БФ-6, разноцветные красители, баночки и зубочистки для смешивания клея и красителей.

Описание опыта: Развести клей в баночках с красителями. Аккуратно капаем разноцветным клеем на поверхность воды.

Итог: Капельки клея крутятся и склеиваются, создавая сложные конструкции.

Объяснение опыта: плотность клея отличается от плотности воды. Капельки клея притягиваются друг к другу и одновременно отталкиваются от воды.



Опыт №69. «Шарик-йог»

Оборудование: картон, ножницы, воздушный шарик, гвозди.

Описание опыта: Отрезать кусок толстого картона. В отрезанный картон воткнуть 15-25 маленьких гвоздиков. Надуть и завязать воздушный шарик. Прикоснуться шариком к поверхности из гвоздиков и слегка прижать его.

Итог: Шарик не лопнет.

Объяснение опыта: Если мы прикоснемся к шарiku множеством гвоздей, то, чтобы шарик лопнуть, нам нужно приложить усилие гораздо большее, так как оно распределится уже не на один гвоздь, а на множество. Если же мы прикоснемся к шарiku одним гвоздем – он лопнет, потому что все давление будет сконцентрировано на острие одного гвоздя, а не распределено на множество.



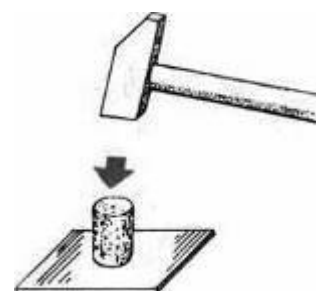
Опыт №70. «Монета на игле»

Оборудование: медная монета (или любая другая медная пластинка толщиной примерно 1 мм), игла, пробка, молоток, плоскогубцы, деревянный брусок.

Описание опыта: Проткнуть иглой бутылочную пробку (пробку, изготовленную из пробкового дерева) по ее оси. Острый конец иглы должен чуть-чуть выглядывать из пробки, а другой конец, с ушком, надо совсем отломить плоскогубцами вровень с пробкой. Пробка здесь нужна для того, чтобы не дать иглке согнуться во время опыта. Поставить пробку на монету, а монету положить на деревянный брусок, расположенный на хорошей опоре, затем резко ударить молотком по торцу пробки. Ударять надо не очень сильно.

Итог: Игла пробьет в монете тонкое отверстие.

Объяснение опыта: Выступающий конец иглы обламывают, чтобы удар молотка приходился на всю поверхность пробки, ко-

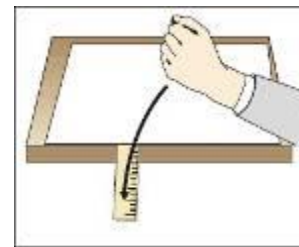


торая пружинит. В результате почти вся сила удара воспринимается монетой через иглу. Площадь опоры иглы о монету мала, поэтому возникает большое давление, благодаря которому монета пробивается.

Опыт №71. «Тяжелая газета»

Оборудование: газета, длинная линейка.

Описание опыта: Положить линейку на стол так, чтобы она наполовину свисала. Сложить газету в несколько раз, положить на линейку. Сильно стукнуть по свисающему концу линейки. Газета улетит со стола. А теперь развернуть газету и накрыть ею линейку. Ударить по линейке.



Итог: Линейка сломается, а газета только слегка приподнимется, но останется целой лежать на столе.

Объяснение опыта: Все предметы испытывают давление воздуха. Чем больше площадь предмета, тем сильнее это давление.

Опыт №72. «Фонтан на уменьшенном давлении»

Оборудование: бутылочка со вставленной в пробку трубочкой из стержня шариковой ручки, вода, тарелка, промокашка, трехлитровая стеклянная банка, свеча, спички.

Описание опыта: В пробке прожечь раскаленным гвоздем отверстие и вставить в него трубочку очень туго. Если получится слабовато, залить щель воском или варом. Налить в эту бутылочку почти до горлышка воду, слегка подкрашенную чернилами, и заткнуть пробкой. Поставить бутылочку в мелкую тарелку. Налить в эту тарелку немного воды и разложить листки промокательной бумаги. Взять трехлитровую стеклянную банку и подержать ее перевернутой над горящей свечой. Пусть прогреется хорошенько и наполнится горячим воздухом. Поставить ее вверх дном на тарелку, края — на промокашку. Надавить на дно банки и наблюдать.



Итог: Вода из тарелки будет всасываться под банку, и фонтан начнет работать.

Объяснение опыта: После того, как банку мы перевернули, воздух в ней начнет остывать. Из-за разности давлений вода из тарелки начнет всасываться под банку. Но воздух не пройдет из-за промокашки. Поэтому давление под банкой будет меньше, чем в бутылочке. Чтобы компенсировать разницу давлений, из трубочки начнет фонтанировать вода.

Опыт №73. «Фонтан на сжатом воздухе»

Оборудование: бутылочка со вставленной в пробку трубочкой из стержня шариковой ручки, вода.

Описание опыта: Налить в бутылочку почти до горлышка воду и заткнуть пробкой. Взять верхний конец трубочки в рот и вдуть воздух, сколько хватит силы. Из нижнего конца трубочки побегут пузырьки. Резко отпустить и наблюдать.

Итог: Фонтан работает, но недолго.

Объяснение опыта: Дуя в трубочку, мы сжимаем воздух над водой в бутылочке. Чтобы фонтан работал дольше, надо воды в бутылочку наливать немного. Давление снаружи бутылки будет меньше, чем внутри. Чтобы компенсировать



разницу давлений, из трубочки начнет фонтанировать вода. Происходить это будет до тех пор, пока давления не выровняются.

Опыт №74. «Фонтан на увеличенном давлении»

Оборудование: бутылочка со вставленной в пробку трубочкой из стержня шариковой ручки, вода, несколько кусочков мела, уксус, таз.

Описание опыта: Положить в бутылочку несколько кусочков мела и заполнить ее на три четверти уксусом. Быстро закупорить ее пробкой с трубочкой и поставить в раковину или большой таз, чтобы уксус не попал, куда не надо.

Итог: Фонтан работает!

Объяснение опыта: В бутылочке начнет выделяться углекислый газ, и под его давлением из трубки забьет уксусный фонтан!



Опыт №75 «Яйцо в бутылке»

Оборудование: сваренное вкрутую и очищенное яйцо, бутылка с широким горлышком (от кетчупа), спички, бумага.

Описание опыта: Поджечь небольшой кусочек бумаги и бросить его в бутылку. Убедившись, что бумага продолжает гореть, установить на горлышко бутылки яйцо.

Итог: Яйцо проскальзывает внутрь бутылки.

Объяснение опыта: Если внутрь бутылки поместить горящую бумагу, воздух будет расширяться. Затем горение в бутылке быстро прекратится, так как яйцо перекроет доступ кислорода к горящей бумаге, а без кислорода горение невозможно. После этого воздух внутри бутылки начинает остывать, сжиматься и всасывать яйцо внутрь. Вареное яйцо пластично и довольно легко меняет форму. Поэтому оно проскальзывает внутрь.



Опыт №76 «Сухим из воды»

Оборудование: монета, бумага, вода, стакан, тарелка, спички.

Описание опыта: Поставить на стол тарелку, рядом положить монету. Налить в тарелку воду. Зажечь бумажку и положить ее горячей внутрь стакана. Быстро поставить стакан на тарелку рядом с монетой дном вверх.

Итог: Вода поднимается вверх под стаканом, и монета остается на пустой тарелке.

Объяснение опыта: Остывая, воздух сжимается.

Сжимаясь, воздух засасывает воду в стакан до тех пор, пока температуры воды и воздуха не сравняются. В нашем случае разность температур велика, это позволяет полностью осушить тарелку и спокойно достать монету, не намочив руки!



Опыт №77. «Прилипчивые стаканы»

Оборудование: воздушный шарик, несколько пластиковых стаканчиков.

Описание опыта: Начать надувать шарик. В процессе надувания взять пластиковый стаканчик и плотно приложить



его кромкой к шарик. Как только «прилипнет» один стакан, можно прикладывать следующий.

Итог: Стаканчики удерживаются на шарике до тех пор, пока мы не начнем сдувать шарик.

Объяснение опыта: В данном случае можно смело называть стаканчики присосками. Когда мы надуваем шарик, его оболочка, находящаяся под стаканами, выпрямляется. Происходит это потому, что воздух давит на стаканы снаружи с одной силой, а изнутри – с другой, меньшей. Этим и объясняется прилипание.

Опыт №78. «Присоска из бутылки»

Оборудование: бутылка или стакан с небольшим горлышком, бумага, спички.

Описание опыта: Листок газетной бумаги (примерно 7X7 см) свернуть в виде гармошки и поджечь. Когда бумага хорошо разгорится, опустить ее в бутылку (или в стакан). Через 1—2 с плотно накрыть горлышко бутылки ладонью. Бумага перестанет гореть. Подождать еще 1-2 с. Поднять ладонь.



Итог: Вместе с ладонью поднимается и бутылка.

Объяснение опыта: При горении бумаги воздух нагревается и расширяется. После того как бутылку накроют ладонью, воздух в ней охладится и там возникает разрежение. Бутылка удерживается на ладони атмосферным давлением.

Опыт № 79 «Кипение холодной воды»

Оборудование: плотный носовой платок, стакан воды, аптечная резинка, таз.

Описание опыта: Намочить и отжать носовой платок. Налить полный стакан холодной воды. Накрыть стакан платком и закрепить его на стакане аптечной резинкой. Продавить пальцем середину платка так, чтобы он на 2-3 см погрузился в воду. Перевернуть стакан над тазом вверх дном. Одной рукой держать стакан, другой слегка ударить по его дну.



Итог: Вода в стакане начинает бурлить («кипеть»).

Объяснение опыта: Мокрый платок не пропускает воду. Когда мы ударяем по стакану, в нем образуется вакуум, и воздух через носовой платок начинает поступать в воду, всасываемый вакуумом. Вот эти-то пузырьки воздуха и создают впечатление, что вода кипит.

Опыт № 80 «Пена для бритья в вакууме»

Оборудование: вакуумная тарелка с колпаком, насос, пластиковый стаканчик, пена для бритья.

Описание опыта: Поместить в стаканчик немного пены для бритья. Стаканчик с пеной поставить под колпак на вакуумную тарелку и откачать воздух.

Итог: Пена увеличится в объеме и займет почти все свободное пространство под колпаком.



Объяснение опыта: На пену изначально действует атмосферное давление – давление окружающего воздуха. Как только воздух из-под колпака был откачан, давление на пену со

стороны воздуха резко уменьшилось, а внутри пены тоже есть воздух, давление которого оказалось больше наружного. Поэтому пена «раздулась» в размерах.

Опыт №81. «Бумажная крышка»

Оборудование: стакан, бумага, ножницы, вода.

Описание опыта: Вырезать из бумаги прямоугольник размером чуть больше границ стакана. Налить в стакан воду до самых краев (можно и меньше). Закрывать стакан вырезанным бумажным прямоугольником. Придерживая бумажку, перевернуть стакан вверх дном. Постепенно убирать руку, придерживающую бумажку.



Итог: Вода не выливается.

Объяснение опыта: Превращение куска бумаги в надежно удерживающую крышку связано не только с поверхностным натяжением воды, но и атмосферным давлением. Давление воздуха на бумагу снаружи оказалось больше давления воды на бумагу изнутри стакана.

Опыт №82 «Соломинка-пипетка»

Оборудование: соломинка для коктейля, 2 стакана, вода.

Описание опыта: Поставить рядом 2 стакана: один – с водой, другой – пустой. Опустить соломинку в воду. Зажать указательным пальцем на соломинку сверху и перенести к пустому стакану. Снять палец с соломинки.



Итог: Вода вытечет в пустой стакан, когда палец уберем с соломинки, и не будет выливаться, пока палец находится на соломинке. Прделав то же самое несколько раз, мы сможем перенести всю воду из одного стакана в другой.

Объяснение опыта: Закрывая пальцем верхнее отверстие, вы не позволяете воздуху оказывать давление на жидкость сверху, давление же воздуха снизу оказывается сильнее, чем сила тяжести и не позволяет жидкости вытекать. Когда вы убираете палец, воздух давит на жидкость и сверху и снизу одинаково, но так как силу тяжести уже никто не компенсирует, под её воздействием жидкость вытекает.

Опыт №83. «Бегемот и птичка»

Оборудование: длинная линейка, круглый карандаш (или любой другой подходящий предмет), фигурки бегемота и птички (бегемот должен быть тяжелее).

Описание опыта: Линейку положить на круглый карандаш. На один конец линейки поставить фигурку бегемота, а на другой – птичку. Сдвигать карандаш ближе к бегемоту до тех пор, пока не достигнем равновесия.

Итог: Легкая птичка перетянула тяжелого бегемота.



Объяснение опыта: Линейка в этом опыте – не что иное, как рычаг, а карандаш – точка опоры.

Регулируя плечи рычага, мы можем уравновесить маленькой силой большую.

Опыт №84. «Подвижный и неподвижный блоки»

Оборудование: 2 штатива, подвижный блок, неподвижный блок, нить, грузики.

Описание опыта: К жёстко закреплённому блоку подвесить грузы одинаковой массы, при этом блок находится в равновесии. Но стоит лишь подвесить один лишний грузик, как

сразу же начинается перевес в большую сторону. Далее, используя систему из подвижного и неподвижного блоков, попытаться добиться состояния равновесия, подбирая оптимальное количество грузиков, подвешенных с обеих сторон.

Итог: блок уравнивается, когда количество грузиков, подвешенных к подвижному блоку, становится в два раза больше, чем грузиков, подвешенных к свободному концу нити. Т.е. подвижный блок даёт двукратный выигрыш в силе.

Объяснение опыта: Неподвижный блок меняет направление действия силы, но не даёт выигрыша в силе. А вот подвижный блок даёт выигрыш в силе ровно в 2 раза. Но его почти всегда используют в паре с неподвижным.



Опыт №85. «Сила в пальцах»

Оборудование: зубочистка.

Описание опыта: Взять зубочистку и положить ее серединой на средний палец (ближе к ногтю), а на концы — указательный и безымянный. Попытаться сломать зубочистку, надавив на нее указательным и безымянным пальцами. Передвинуть зубочистку на середину пальца. Снова попытаться сломать зубочистку.



Итог: Когда зубочистка находилась на кончиках пальцев, сломать ее было почти невозможно.

Объяснение опыта: Ваши пальцы выполняли роль рычага, похожего на щипцы для колки орехов. Точка опоры находится там, где начинаются пальцы. Чем дальше от точки опоры находится зубочистка, тем больше силы нужно приложить.

Опыт №86. «Три слоя жидкости»

Оборудование: сок, растительное масло, спирт, синяя краска, высокая колба, нож.

Описание опыта: На дно колбы налить сок. Аккуратно, по лезвию ножа, добавить растительное масло. Подкрасив спирт, так же, по ножу, вылить его на масло.

Итог: Жидкости слоями распределились друг над другом.

Объяснение опыта: В природе немало веществ, которые не смешиваются друг с другом. В нашем случае это растительное масло и сок, а также растительное масло и спирт. А располагаются они слоями потому, что плотность всех трех веществ разная: сок – самый плотный, затем идет масло, следом – менее плотный спирт.



кая

Опыт №87. «Неньютоновская жидкость»

Оборудование: вода, крахмал, краска, чаша, ложка.

Описание опыта: Налить в чашу воду и подкрасить жидкость. В подкрашенную воду насыпать крахмал в соотношении 1:1. Тщательно перемешать.

Итог: Полученная масса обладает текучестью воды, но при резком ударе или разрыве проявляет свойства твердого тела.

Объяснение опыта: В природе существует особый класс веществ, которые называются неньютоновскими жидкостями. Такое название они получили из-за своего нестандартного поведения: в спокойном состоянии они



ведут себя как жидкости, а при резком ударе или разрыве – как твердые тела. При смешении крахмала с водой у нас как раз получается такая жидкость.

Опыт №88 «Жидкий шар»

Оборудование: спирт, прозрачный сосуд, растительное масло, шприц, вода.

Описание опыта: Налить в сосуд спирт. Аккуратно с помощью шприца выпустить в спирт несколько капель растительного масла. Также с помощью шприца подливать к спирту воду до тех пор, пока шарики масла не окажутся взвешенными в растворе (т.е. будут плавать). Понаблюдать за их формой.



Итог: Шарики масла приобретут форму шара.

Объяснение опыта: Масло плотнее спирта, поэтому капельки масла в спирте тонут. Но когда к спирту мы начнем добавлять воду, мы плотность раствора будем делать все больше и больше. Как только шарики начнут всплывать, плотности раствора и масла будут приблизительно равными. Капельки масла окажутся взвешенными в жидкости, а любая жидкость в невесомости приобретает форму шара.

Опыт №89 «Вода и масло меняются местами»

Оборудование: 2 одинаковых стаканчика, растительное масло, вода, пластиковая карточка.

Описание опыта: Налить в один стаканчик воду, а в другой – масло. Перевернуть стаканчик с водой, закрыв предварительно его пластиковой карточкой, и совместить краями со стаканчиком с маслом. Аккуратно убрать пластиковую карточку.



Итог: Масло будет перемещаться из нижнего стаканчика в верхний, а вода – наоборот.

Объяснение опыта: Масло имеет меньшую плотность по сравнению с плотностью воды. Кроме того, эти жидкости не смешиваются. Поэтому масло будет всплывать наверх (т.е. перемещаться в верхний стаканчик), а вода опускаться вниз (т.е. перемещаться в нижний стаканчик).

Опыт №90. «Лаво-лампа»

Оборудование: прозрачная высокая ваза, сок, растительное масло, шипучие витамины.

Описание опыта: Стекланный сосуд на треть заполнить соком. Сверху аккуратно налить растительное масло. Опустить шипучую витаминку.

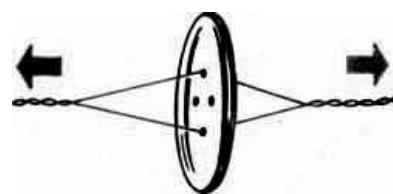
Итог: Получаем эффект, похожий на лаво-лампу.

Объяснение опыта: Сок и масло не могут смешиваться, они будут отталкивать друг друга. При этом сок плотнее масла и располагается снизу. Когда на дно бросили шипучую таблетку, часть сока подхватилась всплывающим газом, после чего маленькие пузырьки сока стали всплывать сквозь масло. Оторвавшись от газа, они снова будут тонуть.



Опыт №91. «Крутильный маятник»

Оборудование: большая пуговица, суровая нитка.



Описание опыта: Продеть в два отверстия пуговицы (напротив друг друга) суровую нитку и концы нитки свяжите. Взять за концы нитки, поместив пуговицу посередине. Круговыми движениями рук добиться, чтобы нитки скрутились. Когда они хорошо скрутятся, потянуть их в разные стороны. Пуговица начнет быстро вращаться и по инерции закрутит нитки в другую сторону.

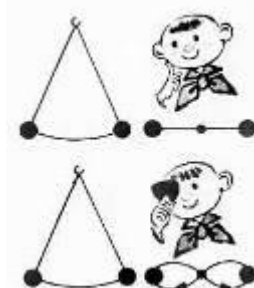
Итог: Чередую натяжение и ослабление ниток, мы заставим пуговицу быстро вращаться то в одну, то в другую сторону.

Объяснение опыта: Всякий раз, когда мы тянем концы ниток и этим самым их раскручиваем, мы сообщаем пуговице порцию энергии. Наши руки в данном случае выполняют роль двигателя. Пуговица будет в движении до тех пор, пока вам эта забава не надоест.

Опыт №92. «Вращающийся маятник»

Оборудование: бечевка длиной 1 м, тяжелая гиря, штатив, темное стекло.

Описание опыта: Подвесить на метровой бечевке тяжелую гирю и качнуть ее. Встать перпендикулярно к плоскости качания в нескольких метрах от этого маятника и посмотреть на него. Равномерно качаясь, маятник совершает колебания в плоскости. Теперь поднести сначала к правому, а затем к левому глазу темное стекло от солнечных очков.



Итог: У вас создается впечатление, что маятник описывает эллипсы, как бы вращаясь в первом случае по направлению движения часов, а во втором — наоборот.

Объяснение опыта: Это происходит потому, что глаз через темное стекло получает изображение с запаздыванием, он видит его как бы дальше, чем оно есть на самом деле.

Опыт №93. «Снова бегемот и птичка»

Оборудование: 2 нитки (длиной 25 см и 1 м), штатив, фигурки бегемота и птички.

Описание опыта: Подвесить бегемота на нитке длиной примерно 1 м, а птичку — на нитке длиной 25 см. Теперь качнуть их не очень сильно. Сделай тот же опыт, поменяв нитки.



Итог: В первом опыте ты увидишь, что легкая птичка так и порхает вправо-влево, вправо-влево. А тяжелый, солидный бегемот качается примерно вдвое медленнее. Во втором случае роли бегемота и птички поменяются. Значит, дело здесь не в массе.

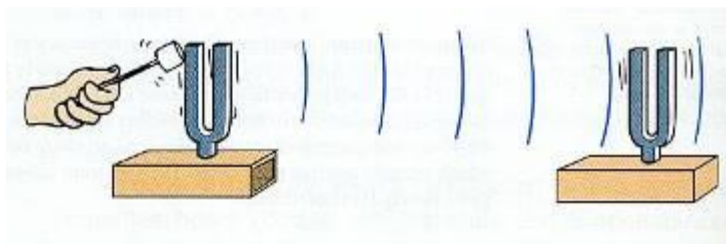
Объяснение опыта: Выходит, что частота качания зависит вовсе не от веса. Она зависит от длины маятника! Маленький маятник ходиков качается так быстро не потому, что он легкий, а потому, что коротенький.

Опыт №94 «Камертон»

Оборудование: 2 камертона, резиновый молоточек.

Описание опыта: Провести ряд экспериментов с камертонами:

1) Ударить молоточком по камертону, задеть рукой. 2) Ударить молоточком по камертону, открывая и закрывая отверстие в резонаторе. 3) Ударить молоточком по камертону, рядом поставить еще один камертон, задеть рукой за первый камертон.



Итог: 1) Рука гасит колебания, а значит, и звук. 2) Резонатор усиливает звук. 3) Звук передается от одного камертона к другому по воздуху.

Объяснение опыта: Звук – это механические колебания, а это значит, он обладает всеми свойствами колебаний.

Опыт №95 «Оживление звуком»

Оборудование: крахмал, миска с водой, ложка, краска, динамик, пищевая пленка, источник музыки (например, колонка компьютера).

Описание опыта: Приготовить неньютоновскую жидкость из крахмала и воды (см. опыт №87). При желании можно добавить краску. Перевернуть колонку динамиком вверх и покрыть пищевой пленкой. Вылить неньютоновскую жидкость на динамик. Включить громкую музыку.



Итог: Наблюдаем, как неньютоновская жидкость пытается сбежать из динамика.

Объяснение опыта: Неньютоновская жидкость изучалась ранее и мы помним ее необычные свойства: при ударе она твердеет, а при мягком воздействии ведет себя как вязкая жидкость. Когда мы включаем колонку, на которой лежит неньютоновская жидкость, мембрана начинает быстро вибрировать, т.е. «ударять» жидкость. Она, подпрыгнув, затвердевает. Но не надолго: спустя некоторое время неньютоновская жидкость перестает быть твердой, и «башенки», которые возводила наша колонка, начинают «плавиться».

Опыт №96 «Звук в вакууме»

Оборудование: будильник с громким звуком, вакуумная тарелка с колпаком, насос.

Описание опыта: Звенящий будильник поставить под колокол вакуумной тарелки и откачать воздух.

Итог: По мере откачивания воздуха звук будильника будет все тише и тише, и, наконец, сгложнет совсем.

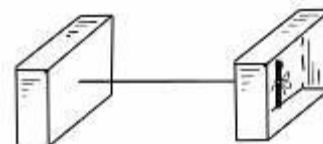


Объяснение опыта: Звук – это механические колебания среды. При откачивании воздуха из-под колпака тарелки мы убираем и среду, которая колеблется. В результате звук в вакууме не распространяется.

Опыт №97 «Телефон из коробок»

Оборудование: два спичечных коробка (или пластиковых стаканчика), леска 10-15 м, толстая игла, 2 спички.

Описание опыта: Из спичечных коробков (или стаканчиков) сделать две трубки. Для этого коробок (или стаканчик) высуши. В середине дна коробочки проколи отверстия толстой иглой. Концы шнура протянуть в отверстия в трубках и каждый завязать за середину спички. Взять одну из трубок, другую дать товарищу. Разойдитесь на полную длину шнура, чтобы он туго натянулся. Шнурок должен висеть в воздухе свободно, ни к чему не прикасаясь. Один из вас пусть приставит свою трубку к уху, Другой, поднеся трубку ко рту, должен что-нибудь сказать.



Итог: Речь говорящего будет слышна слушающему.

Объяснение опыта: Механические колебания (звук) в данном случае будут передаваться не по воздуху, а по леске.

Опыт №98. «Звучащий стакан»

Оборудование: несколько хрустальных бокалов (или стаканов), вода.

Описание опыта: Поставить на стол несколько бокалов из тонкого стекла (или хрусталя) и налить в каждый из них воды, как показано на рисунке. Вымыть руки, чтобы на них не было следов жира, чуть смочить палец и начинать водить им, не сильно нажимая, по краям бокала.



Итог: Бокал начнет издавать тонкий мелодичный звук.

Нажимая на край то сильнее, то слабее, вы сможете извлекать из бокала звуки разной высоты.

Объяснение опыта: При движении пальца по поверхности стекла происходит регулярное зацепление и расцепление (проскальзывание) участков кожи пальца и торца стакана. При этом возникает упругая деформация стакана и слышен звук. А так как стакан является резонатором, то высота звука определяется размерами резонатора.

8.2. Техническое и программное обеспечение курса

Занятия проводятся в кабинете физики (кабинет №221) с использованием лаборатории физики и имеющегося там оборудования.

Для реализации курса планируется использование следующих технических средств: компьютер, лабораторное оборудование кабинета физики и расходные материалы, описанные в каждом опыте.

8.3. Методические рекомендации для проведения итогового занятия

Итоговое занятие можно провести в виде интеллектуальной интерактивной командной игры, в которой используются не только приобретенные знания по физике, но и проверяется умение запланировать и провести физический эксперимент.

Литература

1. Гальперштейн Л. Забавная физика. - М.: Детская литература, 1994 г.
2. Древо познания. Универсальный иллюстрированный справочник для всей семьи.
3. Ланина И.Я 100 игр по физике. – М.: Просвещение, 1995 г.
4. Ландау Л.Д., Китайгородский А.И. Физика для всех. Физические тела. – М.: Наука, 1978 г.
5. Перельман Занимательная физика. 1 и 2 часть – М.: Наука. 1991 г.
6. Тихомирова С.А. Физика в пословицах, загадках и сказках. – М.: Мнемозина, 2008 г.
7. Тихомирова С.А. Дидактический материал по физике: физика в художественной литературе. – М.: Просвещение, 1996 г.
8. Усова А.В. Краткий курс истории физики. – Челябинск, Факел, 1995 г .
9. Физическая смекалка. Занимательные задачи и опыты по физике для детей. – М.: Омега, 1994 г.
10. Шабловский В. Занимательная физика. – С-Пб., Тригон, 1997 г.
11. Я познаю мир. Энциклопедия.
12. Буйлова, Л.Н., Кленова, Н.В., Постников, А.С.. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей [Электронный ре-

курс] / Дворец творчества детей и молодежи. – В помощь педагогу. – Режим доступа:
<http://doto.ucoz.ru/metod/>

13. Колеченко, А.К. Энциклопедия педагогических технологий: пособие для преподавателей / А.К. Колеченко. – СПб. : КАРО, 2006