

Анатолий Шапиро

Первая научная лаборатория

Опыты, эксперименты, фокусы и беседы
с дошкольниками



Анатолий Шапиро

**Первая научная лаборатория.
Опыты, эксперименты, фокусы
и беседы с дошкольниками**

«Образовательные проекты»

2020

УДК 37.033
ББК 88.8+74.261

Шапиро А. И.

Первая научная лаборатория. Опыты, эксперименты, фокусы и беседы с дошкольниками / А. И. Шапиро — «Образовательные проекты», 2020

Книга «Первая научная лаборатория» – сборник опытов, фокусов и экспериментов, наиболее доступных для дошкольников, попытка дать в руки ребёнку первый путеводитель в мир самостоятельных исследований. В книгу включены избранные опыты из серии «Секреты знакомых предметов» («Лужа», «Яйцо», «Колесо», «Труба», «Свеча», «Бумага», «Гвоздик», «Спички-кубики», «Пузырёк воздуха», «Нитка, верёвка, канат», «Зеркало»). Книга предназначена воспитателям и родителям детей дошкольного возраста; она будет интересна и ученикам начальных классов. Может быть использована на индивидуальных и групповых занятиях. В формате PDF А4 сохранен издательский макет.

УДК 37.033
ББК 88.8+74.261

© Шапиро А. И., 2020
© Образовательные проекты, 2020

Содержание

Предисловие	6
Методические советы к курсу «Научные забавы»	7
Зеркало	10
Опыт 1. Натирание пуговиц и монет	11
Опыт 2. Встреча с полуправдой	12
Опыт 3. Стекло и фольга	13
Опыт 4. Солнечный зайчик	14
Опыт 5. Рисуем, глядя в зеркало	15
Опыт 6. Как узнать толщину зеркала?	16
Опыт 7. Как поднять единицу	17
Опыт 8. Зеркальная метель	18
Опыт 9. Нагрев лучами	19
Опыт 10. Тайна исчезновения и появления «тайны»	20
Опыт 11. Параллельные зеркала	21
Конец ознакомительного фрагмента.	22

**Первая научная лаборатория.
Опыты, эксперименты, фокусы
и беседы с дошкольниками
Пособие составлено на основе
серии книг А.И. Шапиро**

Электронная версия книги подготовлена на основе издания:

Шапиро А.И. Первая научная лаборатория. Опыты, эксперименты, фокусы и беседы с дошкольниками. М.: Сфера, СПб.: Образовательные проекты, 2016

© Берзон Е.Ц., текст, 2020

© ООО «Образовательные проекты», 2020

Предисловие

Книга «Первая научная лаборатория» – своего рода обзор, «дайджест» книг из серии «Секреты знакомых предметов».

В этой книге нет параграфов, выводов, деления на главное и второстепенное. Она представляет различных героев: трубу, колесо, пузырек воздуха, яйцо, лужу, нитку, свечку, зеркало, воздушный шар, листок бумаги... Приводя описания несложных экспериментов, задания и вопросы, автору хотелось порассуждать с маленьким человеком таким образом, чтобы ребенку захотелось что-то сделать самому и прийти к какому-то выводу.

Выполнение всех заданий не требует особых условий. Конечно, особое внимание нужно обратить на безопасность работы детей. Но не следует ругать их за небрежность, испорченные материалы, неудачно проведенный опыт. Даже настоящие ученые не всегда получают искомый результат. Важно, чтобы возникла атмосфера домашней лаборатории. Великие идеи рождались не только в зданиях с колоннами, но и в лачугах.

Пусть не сразу все станет абсолютно понятным. Перед нами нет задачи дать четкие определения и выводить формулы. Лишь бы возникли первые радостные впечатления на островках памяти, появилось желание самостоятельных исследований. А вот незаметные подсказки и ненавязчивые советы взрослых могут быть очень важны для достижения этих первых успехов и радостных чувств.

Методические советы к курсу «Научные забавы»

Обращенность к созерцанию – первая особенность любого нормального курса природоведения. О природе стоит говорить только на фоне самой природы. Никакая схема не заменит живого впечатления. Никакой макет птицы не передаст ее шумного, неожиданного вылета из-под куста. Никакая картинка с ежом не стоит недовольного ворчания потревоженного существа, обнаруженного детской компанией.

...Увы, самое грустное в начальном природоведении – и в школьном, и в дошкольном – это обязанность общего увлечения по теме. Сегодня мы любим реку, завтра распугиваем бабочек, послезавтра вырываем и засушиваем все цветы в округе, попутно испортив три десятка книг. А столетиями не меняющиеся темы: за что мы любим осень, как я провел лето... А в результате занятия вместо ожидаемой детьми радости вызывают сперва терпимость, потом насмешку – а со временем и полную потерю интереса.

Мне кажется, что педагогам надо в первую очередь не столько учиться рассказывать, сколько учиться слушать и видеть. В природоведении менее всего ценны правильные ответы сами по себе. Важно как раз терпеливое выслушивание объяснений ребенка, доверие к нему, поддержка его мысли, еще не окрепшей и робеющей в окружении многих людей.

* * *

Ребенок живет, и его образное, эмоциональное мышление развивается независимо от внимания или невнимания родителей. Школа, конечно, может многое здесь подавить, но до конца разрушить даже ей не удастся. А вот способность к интеллектуальным усилиям, исследовательские умения, логика и смекалка сами по себе не окрепнут. Тут могут помочь или родители, или педагоги. Из года в год три четверти подростков зачисляются в разряд «не имеющих склонностей к естественным наукам». А причина их неспособности кроется в том, что родители их специально не готовили, а воспитатели и учителя предпочитают заниматься только с теми, кто и без школы всему научится.

Знания привыкли передавать ребенку в основном через глаза и уши. Мне бы хотелось, чтобы они приходили и через руки, через деятельность. Я всегда восхищался той ролью, которую играет фотоохота у настоящих любителей природы. Опыт фотографирования берет на себя сразу две задачи – и эстетическую и интеллектуальную. Возникает и умение видеть мир природы, и понимание хитрых законов, по которым устроен мир техники.

Но мне представляется важным подарить ребенку не только радостное удивление натуралиста, но и пытливый анализ, и окрыляющий успех естествоиспытателя. Науки ведь потому и называются естественными, что в их основе лежит опыт, эксперимент.

Только нельзя превращать эксперимент в подобие хорового пения. «Возьмите в правую руку то, в левую то, соедините, потрясите...». Это вызовет лишь тоску. Лучше сказать: «Вам нужно получить смесь из этих материалов – как ее получить, решайте сами». Пусть ребенок ошибется, но он сможет сам поискать свои варианты. Не «делай с нами, делай, как мы» – а делай не спеша.

И нельзя упрекать за неудачи. Нужно выяснить причину, почему у одних опыт получается, а у других – нет, и суметь с интересом для всех в ней разобраться. Вообще стоит приучать и себя и детей к мысли, что каждый серьезный успех приходит после долгой череды поражений.

Стоит ли отводить на это целые занятия?

Мне кажется, что в детском саду, да и в первом классе не следует разделять уроки по предметам. Нужно живое общение, основой которого выступают знания из области литера-

туры, природы, труда, языка, истории... Малыши очень устают от однообразия деятельности или предмета обсуждения – но готовы сколь угодно долго заниматься, если удастся увлекательно для всех то и дело переключаться с одного на другое.

Можно придумать десятки ходов, разворачивающих ход урока в любые важные для учебы стороны. В своих книжках мне хотелось показать, как из какого-нибудь гвоздя или пузырька воздуха возникают темы практически из всех возможных учебных тем.

Конечно, наступает этап, когда предметы лучше разграничить, когда уже требуется некая последовательность, выстраивающая знания в систему. Но для детского сада уж точно это не главное, да и для начальной школы тоже. Ведь на этом этапе знания – не цель, а средство для формирования определенных вкусов, представлений, отношений.

* * *

Для курса «Научных забав» вряд ли нужна программа, перечисляющая учебный материал, который необходимо пройти. Скорее пригодится склад опытов, сведений, задач, загадок, откуда педагог мог бы подбирать что-то подходящее к той или иной ситуации.

На одном эксперименте можно топтаться две недели, а потом за два дня провести десяток опытов. Дети разные по характеру, типу мышления, работоспособности, подвижности. Но я уверен, что у каждого из моих учеников происходили определенные эволюционные изменения по отношению к естествознанию.

• **Ступенька первая.** Наблюдение. Вначале – по просьбе. Потом – наблюдение как потребность. Воспитание любознательности у одних детей проходит большой инкубационный период, а потом остается на всю жизнь. А есть ребята, у которых интерес к рассматриванию явлений природы приходит быстро.

• **Ступенька вторая.** Размышление об увиденном, осмысление его, обсуждение; выдвигаются гипотезы, но детьми они оцениваются скорее с точки зрения оригинальности и интересности, а не в расчете на опытную проверку.

• **Ступенька третья.** Измерение, замер. Непременные замеры. Всякая естественная наука становится наукой, если использует математику. Очень труден этап лабораторных записей. Мы не любим записывать, стараемся умалчивать о том, что язык науки должен быть документальным. Здесь нужен маленький шаг к воспитанию научности познания – шаг от бытового уровня рассуждений к профессиональному.

• **Ступенька четвертая.** Выдвижение таких гипотез, которые проверяются на прочность. Идеальный штурм: что бы это могло быть? Порой учитель может кинуть какие-то свои гипотезы на завтрак: так, так или так? А на самом деле не так, не так и не так – а что-то другое.

• **Ступенька пятая.** В мире гипотез будут уже свои этапы совершенствования. Школьник может увидеть и пересказать то, что увидел. Он может увидеть и объяснить. Наконец, он может предсказать, что мы должны увидеть, и объяснить, почему это должно случиться. Наиболее высокая степень освоения – предсказание и объяснение нарушений предсказания, вероятность.

Конечно, в детском саду обживать первые ступеньки куда более естественно, чем настраивать себя и детей на общее достижение верхних ступенек. В этом скорее задача школы. Но иногда и пяти-шестилетки очень интересно выдвигают, обсуждают и доказывают разные гипотезы – иногда сказочные, а иногда и вполне научные.

И конечно, одни взбираются по ступенькам быстро, другие вдумчиво и обстоятельно задерживаются на каждой. Странно требовать, чтобы все занимали одинаковую позицию. Нужно только суметь организовать занятие так, чтобы дети были важны и интересны друг

другу именно в силу различия их точек зрения. Тогда каждый будет двигаться вперед незаметно для самого себя.

Анатолий Шапиро

Зеркало

В опытах участвуют:

- зеркала разных размеров и форм (от зеркала в ванной комнате до зеркала в маминой косметичке);
- два больших квадратных куска стекла, цветные стеклышки, бусинки, металлические крышки и пуговицы, фольга;
- две свечи, фонарик, солнце и другие источники света (включая спички);
- листы плотной и писчей бумаги, картон, лист копировальной и пергаментной бумаги, ножницы, цветные карандаши, краски, черная тушь, кисточка, клей;
- альбом-тетрадь для эскизов, шариковая ручка, линейка, транспортир, ластик, три булавки, скрепки, пластилин;
- спиртовой термометр, тонкостенный стакан;
- шар или мяч, веревка, гвоздь, крючок, круглая коробочка;
- зубная щетка, паста или порошок;
- юные читатели, их друзья, родители и педагоги.

Путешествие начинается с истории

Человеку всегда было интересно узнать, как он выглядит, но в природе нет зеркал. Возможно, первым зеркалом для человека стала лужица воды.

Мифы Древней Греции говорят, что когда-то, в глубокой древности, увидев свое отражение на зеркальной поверхности воды, прекрасный юноша Нарцисс был настолько им очарован, что никак не мог оторвать свой взгляд. Боги проявили сострадание и превратили юношу в прекрасный и ароматный цветок – как вы догадываетесь – нарцисс.

Но ведь лужицу не унесешь в кармане, а значит, не увидишь себя, когда захочешь. И люди стали думать, как бы сделать так, чтобы лужица всегда была под рукой.

Древние египтяне, жившие пять тысяч лет тому назад, уже тогда придумали зеркало. Правда, оно было совсем не таким, каким пользуемся мы. Представьте себе небольшой кружок из бронзы, одна сторона которого очень гладкая. Если в него всмотреться, то можно увидеть себя.

Опыт 1. Натирание пуговиц и монет

Возьмите металлическую крышку или пуговицу, смочите ее поверхность водой, а затем зубной щеткой с пастой или порошком потрите ее. Даже опытным зеркальщикам надо делать это достаточно долго. В конце концов отполированная поверхность превращается в зеркало.

Зеркало, похожее на то, которым мы пользуемся сегодня, придумали стеклоделы древней Венеции. Это именно они догадались на стеклянную пластинку нанести слой металла. Производство было долгим, сложным и опасным для здоровья. Зато зеркала получались изумительные – они сверкали, отражая блеск свечей. Люди могли видеть в них себя во весь рост. А главное – зеркала не тускнели и не темнели на воздухе, как это было с бронзовыми.

Мастера, изготавливавшие зеркала, пользовались в Венеции большим уважением, но им под страхом смертной казни запрещалось разглашать секреты своего ремесла. Все мастерские жили на острове Мурано, в двух километрах от Венеции, куда никто из посторонних не мог попасть. Долгое время просуществовала эта монополия на производство стеклянных зеркал. Но однажды французский посол в Венеции получил из Парижа секретное письмо. В нем требовалось немедленно найти рабочих для строящейся королевской зеркальной фабрики. Задача непростая – сманить мастеровых из Мурано. Посол хорошо знал венецианские законы. В одном из них писалось:

«Если стекольщик перенесет свое ремесло в другую страну, его родственники будут отправлены в тюрьму, а к нему будут посланы люди, чтобы его убить». И все же французам удалось сманить вначале четырех мастеров зеркального дела, а через некоторое время еще двух. Мастеров поселили чуть ли не во дворце. Деньги им платили огромные. Исполняли все их прихоти и желания. И через несколько лет во дворцах – Версальском, Фонтенбло, Лувре – появились прекрасные зеркала, сделанные во Франции. С той поры зеркалами украшали дворцы королей и замки богатых людей. Зеркала, стоившие очень дорого, служили символом богатства и достатка. Теперь зеркала стали доступны всем. Припомни, сколько в вашем доме зеркал? Мы уже привыкли к ним, не обращаем на них внимания, не замечаем их свойств.

Опыт 2. Встреча с полуправдой

Подойдите к зеркалу. Смотрите, вам навстречу идет ваше собственное изображение со всеми мельчайшими подробностями, которые ни один художник не в состоянии изобразить с такой точностью. Мы каждое утро подходим к зеркалу, не обращая особого внимания на изображение. А сегодня постарайтесь очень внимательно всмотреться в него. Слегка поклонитесь зеркалу. Вы видите, что изображение в зеркале делает то же самое? Покачайте головой, подмигните.

Прикоснитесь левой рукой к холодной поверхности зеркала. Но – стоп! Что это? Ваше изображение навстречу левой руке протянуло правую руку. Это легко понять, мысленно представив, что ваша свободная правая рука, если бы она могла попасть за зеркало, точно бы совпала с тем изображением, которое мы видим в зеркале. А если прикоснуться правой рукой? Теперь вы убедились, что изображение в зеркале меняет левое на правое. Помните из сказки А.С. Пушкина: «Свет мой, зеркальце, скажи, да всю правду доложи».

Как видим, зеркало не может доложить всю правду. Нельзя говорить, что зеркало не лжет. Это не соответствует истине. Зеркала говорят полуправду. Они искажают, меняют левое на правое.

Подумайте, где надо поставить зажженную свечу, чтобы рельефнее увидеть свое лицо в зеркале? Ваш ответ проверьте на опыте.

Опыт 3. Стекло и фольга

Один из двух одинаковых кусочков фольги хорошо разгладьте ногтем. Возьмите два прозрачных стекла. Одно положите на очень хорошо разглаженную, а другое – на не совсем гладкую фольгу. Посмотрите в них как в зеркало. Какое изображение больше похоже на вас? Попробуйте найти причину этого.

Тела, которые сами не светятся, становятся видимыми, если на них направить луч света. Можно понаблюдать беспорядочное движение множества пылинок, попавших в луч от фонарика. Включайте и выключайте фонарик несколько раз. Вы поймете, почему только в лучах света видна пыль? Совсем не потому, что пыли нет там, где нет световых лучей.

Опыт 4. Солнечный зайчик

Если взять большое прямоугольное зеркало и отразить световой луч на пол и на далеко стоящую стену, то следы отражения у вас под ногами и на удаленном экране будут отличаться. Проверьте самостоятельно. Обратите внимание на яркость светового пятна, его размеры, на очертания зеркала. Интересно, не меняя направления солнечного зайчика, получить его след на близко и далеко расположенных плоскостях. Далекие изображения больше по площади, зато бледнее, их очертания размыты и напоминают округность.

Игра. Световая сигнализация

Забавно ловить зеркальцем солнечный луч и передавать его на зеркало товарища. Образно это можно представить так: при каждой передаче часть могущества луча теряется, и он, расширяясь, покрывает большую поверхность. На острых очертаниях границ потери энергии значительнее, чем в центре, где все лучи вместе.

Изображение, которого нет

Человеческий мозг обладает удивительным свойством: мысленно возвращать обратно расходящийся пучок света, попадающий в глаз. А расходящийся пучок непременно при возвращении должен собраться в одной точке. Она и воспринимается нами как изображение, состоящее из таких точек. И поскольку в самом деле реально изображение не существует, такое кажущееся изображение источника света в нашем сознании называется мнимым. Плоские зеркала создают мнимые изображения. В его создании большую роль играют устройство и работа нашего мозга. Но мы так привыкли к изображению в зеркале, что даже не замечаем роли нашего сознания в этом. Докажем?

Опыт 5. Рисуем, глядя в зеркало

Поставьте перед собой вертикально зеркало на столе. Положите перед ним лист бумаги. Попробуйте, глядя только в зеркало, нарисовать на бумаге прямоугольник и соединить его вершины, но не смотрите при этом прямо на свою руку, а следите лишь за движением руки, отраженной в зеркале. Вам легче будет это сделать, если одной рукой вы будете придерживать экран, расположенный между вами и бумагой.

Зрительные впечатления и двигательные ощущения человека вашего возраста уже успели прийти в определенное соответствие. Зеркало нарушает эту связь, так как представляет глазам движения вашей руки в искаженном виде.

Нужны многократные тренировки, пока привычка видеть в зеркале обращенное изображение и рисунок, который следует нарисовать, придут в соответствие. Тогда вы сможете выиграть в соревновании на лучший рисунок, созданный глядя в зеркало.

Опыт 6. Как узнать толщину зеркала?

Всякая наука начинается с измерений. Толщину зеркала можно легко установить, не производя никаких измерений. Изображение в зеркале всегда кажется находящимся на таком же расстоянии позади зеркала, на каком сам предмет находится перед зеркалом.

Приложите карандаш вертикально к поверхности зеркала так, чтобы кончик графита касался стекла. Вы заметили, что между концом карандаша и его изображением есть некоторое расстояние? Если бы зеркало было металлическим, карандаш в этом месте касался бы своего изображения. В нашем зеркале отражающий слой находится на обратной стороне стеклянной пластинки. Поэтому толщина зеркала в точности равна половине расстояния между карандашом, прислоненным вплотную к зеркалу, и его изображением в нем. Свет отражается от непрозрачного металлического слоя в зеркале. Поэтому в металлическом зеркале изображение кончика карандаша практически сливается с реальным, а в стеклянном – их разделяют толщина стекла и его отражение. Истинная толщина стеклянной прокладки вдвое меньше видимого расстояния.

Опыт 7. Как поднять единицу

Положите на стол лист бумаги. Нарисуйте на нем большую цифру 1. Расположите зеркало так, чтобы изображение единицы в зеркале было вертикальным. А как расположить зеркало, чтобы нарисованная на листе единица изображалась вертикально, не перевернутой, стоящей вниз головой? (Молодцы, если вы догадались наклонить зеркало на угол, равный половине прямого.)

Кстати, так можно без транспортира поделить прямой угол на две равные части. Зеркало всегда делит по-честному на две равные части и расстояние между предметом и изображением, и углы между ними.

Учение о свете назвали оптикой, и как в каждой науке, в оптике есть свои законы.

Опыт 8. Зеркальная метель

А хотите встретить Новый год с красивым снегопадом, не выходя из квартиры?! Снежную метелицу вокруг вашей елки создать очень просто. Наклейте маленькие зеркальца, блестящие металлические кружочки или просто замазанные черной тушью с обратной стороны небольшие стеклышки или, в крайнем случае, кусочки фольги на круглый мяч или шар. Подвесьте шар на прочной нити над елкой и раскрутите его. Заклейте переднее стекло фонарика картонкой с прорезью. Остается только направить луч фонарика на вращающиеся зеркальца – и снегопад на стенах вашей комнаты пойдет в заданном вами темпе. Хотите сильную метель – вращайте сильнее. Если взять упругую нить, снегопад будет менять свое направление. Ничего, что это только впечатление и снег не тает. Движущиеся зеркальца, на которые падает свет под разными углами, так же под разными углами их и отражает. Чем больше зеркал, тем больше снежинок, чем меньше их размеры, тем гуще падает снег. Подумайте, почему это так? Как лучше освещать шар – сбоку или снизу? Попробуйте освещать шар под разными углами. Сохраните все оборудование для новогоднего праздника.

Зеркала помогают использовать энергию солнца

С помощью солнечного зайчика можно греть воду, готовить пищу, плавить металл. Конечно, для этого нужны специальные приспособления.

Наверное, первым употребил зеркало для технических целей (точнее – для военных) древнегреческий математик и физик Архимед. Предание гласит, что когда в 212 г. до н. э. неприятельский римский флот подошел к греческому городу Сиракузы, пытаясь захватить его, ученый обратился к жительницам Сиракуз: «Женщины! Что дороже вам: ежедневно следить за своей красотой или быть свободными? Если вам ненавистно рабство, бейте свои дорогие и красивые зеркала на части и несите их осколки на обрыв, ведущий к гавани». Ученый расставил женщин с зеркалами в руках на склонах крутого берега так, что из маленьких плоских зеркал образовалось огромное вогнутое зеркало, Сотни солнечных зайчиков, направленных на парусники деревянных судов, подожгли корабли римлян. Город остался свободным.

Опыт 9. Нагрев лучами

В тонкостенный стакан с водой опустите спиртовой термометр. (Наверное, он сохранился в ваннных комнатах квартир, где купали малышей. Таким термометром еще измеряют температуру воды в аквариуме). С помощью большого плоского зеркала постарайтесь постоянно некоторое время направлять солнечный зайчик на воду. Внимательно рассмотрите и зарисуйте шкалу термометра до начала эксперимента и после его окончания. Если спиртовой столбик пополз вверх, значит, вода нагрелась. А зеркало? Прикоснувшись к поверхности зеркала щекой, вы сможете дать правильный ответ.

Опыт 10. Тайна исчезновения и появления «тайны»

Не замечали ли вы во время купания в ванной комнате, как поверхность зеркала становится матовой, и вы уже не видите свое изображение в нем. Попробуйте на поверхности этого зеркала указательным пальцем, как кисточкой, написать большими буквами слово «тайна». Через некоторое время после купания зеркало просохнет и снова будет отражать свет, а ваша надпись исчезнет. Каким же будет удивление, когда в следующий раз, купаясь в ванне, вы снова увидите на запотевшем зеркале прежнюю надпись. «Тайна» вновь станет зримой. Сразу нелегко сообразить, в чем тут дело. Если всякий раз, купаясь в ванной, вам захочется повторить этот эксперимент, а однажды злополучную надпись вы догадаетесь сделать чистой от красок кисточкой, то, возможно, поймете секрет исчезновения и появления «тайны».

Старение зеркал

Вы уже знаете, что отражающие пленки, покрывающие заднюю поверхность стекла в зеркалах, содержат сплавы металлов ртути, хрома, алюминия, свинца, серебра. Со временем состав этих сплавов изменяется. Кислород и водяные пары из воздуха, проникая сквозь щели и царапины в защитном слое лака, окисляют металлы и разрушают сплавы. Зеркало постепенно тускнеет, на нем начинают появляться трещины и «морщины». А чем больше «морщин», тем старше зеркало, тем хуже оно может работать (отражать свет).

Берегите зеркала от влаги и перепада температур. Не снимайте и не царапайте заднюю стенку!

Бесконечные зеркальные отражения

Чтобы комната казалась больше, в ней часто ставят большое зеркало. Вся комната отражается в нем и таким образом как бы удваивается. Конечно, для полной иллюзии нужно, чтобы зеркало было очень хорошим и совершенно чистым, чтобы оно ничем не выдавало себя. Если и противоположную стену комнаты сделать зеркальной, то она покажется бесконечной.

Отражение одного зеркала повторится в другом, затем опять в первом – и так, пока лучи совершенно не ослабеют и не сольются где-то в бесконечной дали. Вы могли наблюдать подобное в фойе театра, салоне парикмахерской, гостиницах. Давайте воспроизведем описанную ситуацию в небольшом масштабе.

Опыт 11. Параллельные зеркала

Подберите два одинаковых, но не очень маленьких зеркала. Закрепите их на столе одно против другого, а между ними установите свечу. Чем больше размеры зеркал, тем большее количество свечей вы видите в каждом зеркале. В первом зеркале, в которое мы смотрим, видно не только зеркальное отражение поставленной свечи, но и второе зеркало с отраженной в нем картиной. Так возникают попеременно все новые и новые зеркальные отражения.

Как сделать калейдоскоп

Долгую и интересную жизнь прожил шотландский физик Дэвид Брюстер. Почти двадцать лет он редактировал «Эдинбургскую энциклопедию» (энциклопедия – справочное научное издание, содержащее упорядоченный свод разнообразных знаний). Много лет он преподавал в университете. Д. Брюстер участвовал в организации Британской ассоциации развития наук и свыше 30 лет был ее президентом. Его избрали почетным членом Французской и Российской академий наук.

Долгие годы его занимали загадки света. В физике хорошо известен закон Брюстера. Но немногие знают, что Дэвид Брюстер наряду с линзами для маяков, подковообразным электромагнитом и стереоскопом в 1817 г. изобрел очень интересную, простую и занимательную детскую игрушку, основанную на принципе многократных отражений в плоских зеркалах, – калейдоскоп. Название происходит от двух греческих слов и буквально означает красивый вид. Действительно, когда смотришь в торец трубки, внутри которой узкие зеркальные пластинки, то разноцветные стеклышки между зеркалами, отражаясь в них, создают великолепные цветные картинки. Вращая трубку, вы меняете взаимное расположение стеклышек, и «живые» картины симметричных узоров сменяют друг друга.

Сделать калейдоскоп несложно. Особенно с помощью старших. Сделайте картонную трубку длиной 25 см и внутренним диаметром 8 см. Три полоски тонкого стекла такой же длины и шириной 7 см закрасьте черной тушью или заклейте фольгой (если нет плоского зеркала). Вставьте в трубку три полоски так, чтобы одна из них была повернута вовнутрь треугольника. Эта черная стенка вставляется для того, чтобы не слишком путать картину бесчисленными отражениями. Закрепите стекла, чтобы они не двигались во время вращения трубки. Один конец трубки заклейте кружком с маленьким отверстием посередине для глаза. Подыщите круглую коробочку с диаметром немного большим, чем диаметр трубки. В крышке и дне этой коробочки следует вырезать круглые отверстия на всю их величину. Оставьте только узкие края. Дно коробочки заклейте прозрачной, но крепкой бумагой, а крышку – стеклянным кружочком. Коробочка получится с прозрачной стеклянной крышкой и с пропускающим свет дном. Крышку наденьте на трубку калейдоскопа. Теперь насыпьте в коробочку разной мелочи – разноцветные бусинки, цветные стеклышки, маленькие пуговицы – и направьте трубку на свет. Посмотрите в маленькое отверстие и попробуйте изменять наклон и вращать трубку вокруг оси. Если же вам купили готовый калейдоскоп и вы достаточно поиграли с ним, очень полезно разобрать его и собрать снова. Можно наполнить его новым содержимым. Как следует из нашего предыдущего рассказа, самостоятельное изготовление даже простой детской игрушки явится серьезным научным достижением, за которым непременно последует открытие собственных законов.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.