

УДК 087.5
ББК я92
3-34

Иллюстрации Черентаевой Марии Ильиничны

3-34 **Зарапин В. Г.**
Опыты Тома Тита : удивительный свет / Виталий Зарапин. – М. :
Эксмо, 2014. – 104 с. : ил. – (Опыты для детей и взрослых).

ISBN 978-5-699-69096-1

Опыты Тома Тита известны во всем мире. В этой книге вы найдете серию занимательных научных опытов со светом и его свойствами, опыты с тепловой и электромагнитной энергией и многое другое интересное!

Все эти опыты не только занимательны, но и легко выполнимы в домашних условиях.

УДК 087.5
ББК я92

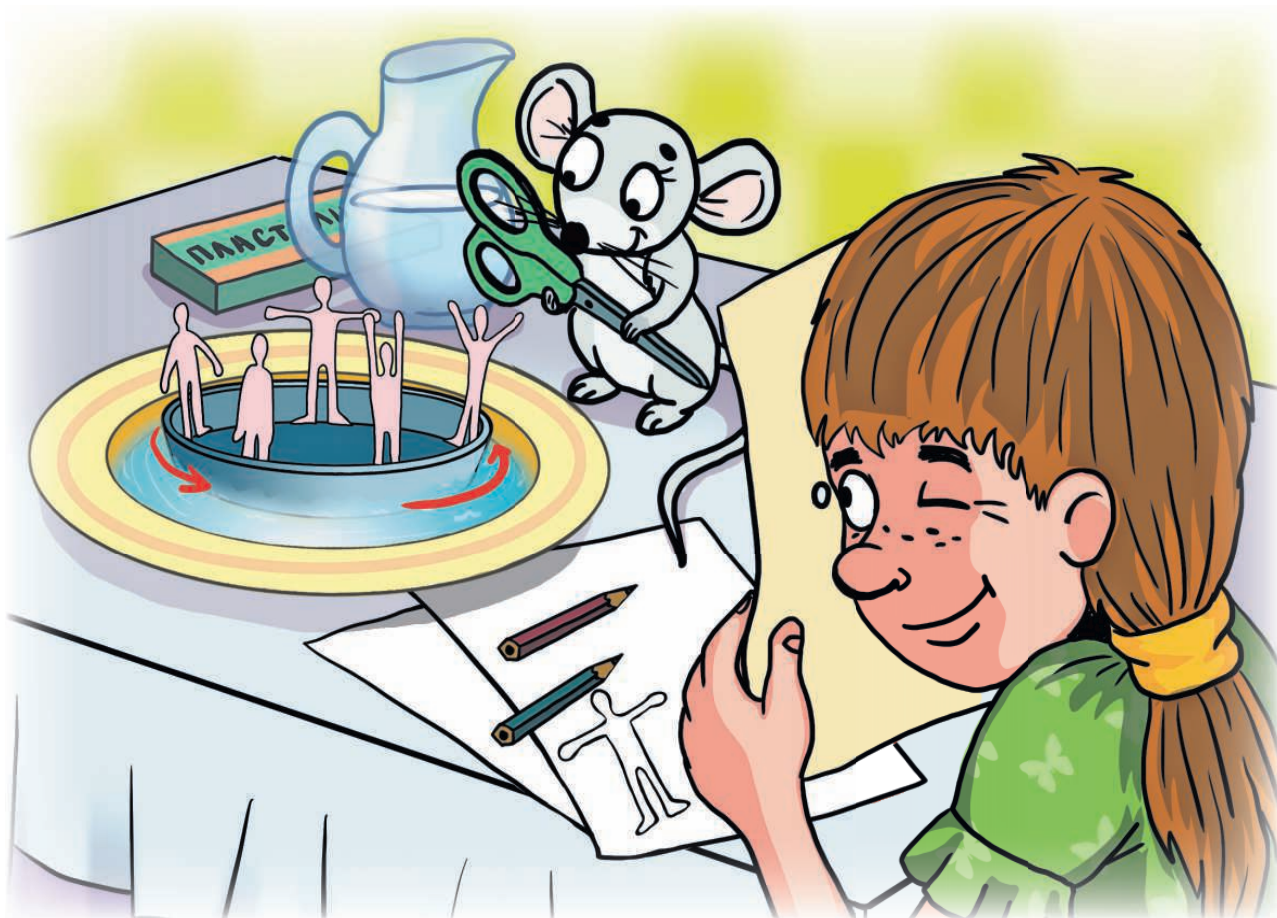
ISBN 978-5-699-69096-1

© Зарапин В.Г., 2013
© ООО «Айдиномикс», 2014
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2014

Содержание

Введение	5	Как умножить отражения.....	24
Увеличивающий и уменьшающий стакан.....	6	Кланяющаяся тень.....	26
Подсветка с помощью ложки... ..	8	Буквы-перевертыши и неваляшки.....	28
Увеличивающая бумага.....	9	Поджигание через стекло.....	30
Обратный перископ.....	10	Исчезающий свет.....	32
Иллюзорный угольник.....	12	Световые радужные крылья.....	34
Стекланный «копир».....	14	Полосатые отражения света.....	36
Как управлять лучом света.....	16	Кольца Ньютона.....	38
Исчезновение в воде.....	18	Радуга на потолке.....	40
Модель человеческого глаза, или Камера-обскура.....	20	Многоцветные звёзды.....	42
Как закрутить тень в разные стороны.....	22	Игра цветов и оттенков.....	44
		Цветовая арифметика.....	46
		Биноклярное совмещение.....	48





Объём из проволоки, или Иллюзия в движении	50	Послушная стрелка	76
Фигурное вращение	52	Электрическая пляска	78
Превращение круга в сферу	54	Игра в электрические кости	80
Дополнительный зрачок	56	Электрические рисунки	82
Как карусель превратить в кино	58	Повелитель мыльных пузырей	84
Цветные фантазии глаз	60	Генератор электричества	86
Температура движет коромыслом	62	Электроскоп — индикатор электрического заряда	88
Как удлинить иголку	64	Электрический бокс	90
Разделяем с помощью температуры	66	Излучаем радиоволны	92
Поглощение тепловых лучей	68	Опыт Эрстеда, или Начало электромагнетизма	94
Конвекционные узоры	70	Магнитный порядок	96
Невидимая сила	72	Как звук передвигает предметы	98
Аномальная вода	74	Резонирующий стакан	100
		Бутылкофон	102

Введение

Окружающий мир удивителен и многообразен. Во все времена люди стремились к его познанию, накапливали опыт и информацию, фиксировали свои находки в книгах. Наше понимание законов природы, космоса и микромира базируется не только на современных открытиях и достижениях, но и на знаниях, полученных предыдущими поколениями.

Любознательство заставляет нас узнавать и постигать что-то новое, расти и развиваться. Оно порождает интерес и приводит к пониманию происходящего вокруг, к созданию новых удивительных вещей. Большинство устройств — автомобили, телефоны и компьютеры — появились благодаря применению на практике физических открытий.

Физика — это не только научные книги, длинные формулы, сложные приборы и лаборатории. Это ещё и интересные загадки, занимательные эксперименты, позволяющие луч-

ше узнать окружающий мир и понять суть происходящих явлений.

В этой книге ты найдёшь интересные научные опыты известного французского писателя и журналиста Артура Гуда, который в конце XIX — начале XX века публиковался под псевдонимом Том Тит. Его книги популярны во всём мире вот уже более 100 лет.

Тебя ждут опыты со светом и его свойствами, а также с тепловой и электромагнитной энергией. Все эксперименты ты легко сможешь выполнить в домашних условиях с помощью подручных предметов и материалов.

Если ты любознателен, тебе нравится удивлять других и самостоятельно находить ответы на сложные вопросы, тогда смело открывай интересный и захватывающий мир экспериментальной науки и по-новому смотри на окружающий мир!

Вперёд, к новым открытиям!



Увеличивающий и уменьшающий стакан

Различные изогнутые поверхности искажают форму и размер отражённых в них предметов. В этом легко убедиться, посмотрев на своё отражение снаружи полированной металлической кастрюли. Прозрачные предметы, если их поверхности искривлены, тоже будут искажать форму и размеры объектов, которые видны сквозь них. Например, капля воды может выступать в роли увеличивающего или уменьшающего стекла. Интересно, как такое возможно?

Опыт

Посмотри через стакан или рюмку на окружающие предметы. На границах граней их вид становится изломанным и немного смещённым. Обмакни палец в воду, наклони стакан и капни на внутреннюю сторону стенки в одно место 2–3 капельки, чтобы они образовали одну большую каплю.

Аккуратно наклони стакан так, чтобы капля сместилась к краю, где нет граней, — так, как показано на рисунке. Посмотри сквозь каплю и стакан на какой-нибудь предмет, например газетный текст. Затем наклони

стакан так, чтобы капля расположилась над одной из граней, и снова посмотри на текст.

Результат

Когда капля расположена на краю стакана, где нет граней, рассматриваемое изображение будет увеличено, когда над гранью — уменьшено.

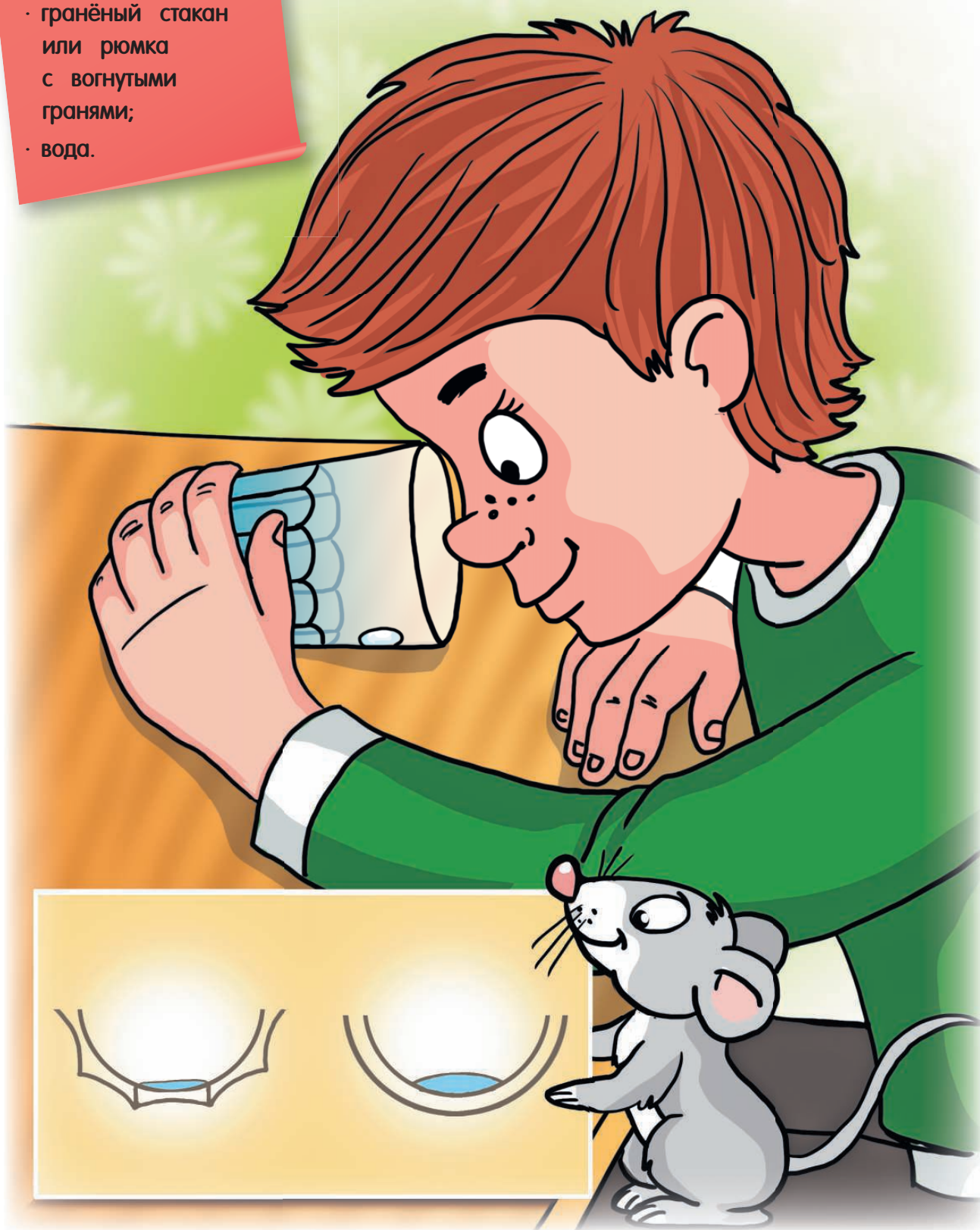
Объяснение

Капля имеет немного выпуклую форму из-за поверхностного натяжения воды. Суть этого явления заключается в том, что на поверхности жидкости образуется тонкая плёнка из её частиц (молекул). Она находится в натянутом состоянии и стремится сократиться (стянуться), чтобы её поверхность была минимальна. В результате капля приобретает форму шарика, но под действием силы тяжести, прижимающей её к стакану, становится приплюснутым овалом с выпуклой верхней поверхностью. Верх стакана, где нет граней, также выпуклый. Капля, выпуклая вверх, и стекло, выпуклое вниз, образуют двояковыпуклую линзу, которая увеличивает изображение. Вогнутая грань стакана и капля над ней образуют линзу с одной вогнутой поверхностью. Если кривизна изгиба грани (радиус изгиба) меньше кривизны изгиба поверхности капли, получится вогнутая линза, которая уменьшает изображение.

Сложность:
опыт можно
выполнять
самостоятельно.

Что потребуется:

- гранёный стакан или рюмка с вогнутыми гранями;
- вода.



Подсветка с помощью ложки

Металлическая ложка, отполированная до зеркального блеска, может служить в качестве кривого зеркала, как в комнате смеха. Если смотреть на своё отражение с вогнутой стороны ложки, оно окажется перевернутым и растянутым, если с выпуклой — худым и вытянутым. Однако помимо таких забавных эффектов ложка может служить устройством для фокусировки лучей, или рефлектором, который способен хорошо подсвечивать труднодоступные тёмные места.

Опыт

Чтобы осветить какой-нибудь тёмный угол, обычно используют фонарик. Однако, если его не оказалось под рукой, можно воспользоваться металлической ложкой.

Например, чтобы осмотреть чьё-нибудь больное горло, зажги свечу и приложи её к рукоятке ложки так, чтобы пламя располагалось перед вогнутой частью. Луч света, отражённый от вогнутой стороны ложки, направит в горло.

Результат

Подобно вогнутому зеркалу, ложка отразит свет пламени, соберёт его в один луч и направит в горло.

Объяснение

Отражённый свет пламени собирается в один луч благодаря вогнутой форме ложки. Падая на внутреннюю поверхность ложки под разными углами, лучи отражаются преимуще-

Что потребуется:

- металлическая ложка, отполированная до зеркального блеска;
- свеча;
- спички.

Сложность:

опыт можно выполнять самостоятельно, но в присутствии взрослых.

ственно в одном общем направлении, собираясь в один яркий луч. Таким же образом работают рефлекторы в электрическом фонарике — зеркальные чашечки, расположенные вокруг лампочки.



Увеличивающая бумага

Чтобы рассмотреть крошечный предмет, понадобятся различные оптические устройства — от простых увеличительных стёкол до микроскопов. Принцип их действия во многом одинаков: свет от рассматриваемого предмета проходит через искривлённые стёкла линз, преломляется определённым образом и формирует увеличенное изображение. Однако увеличивать изображения маленьких предметов можно и без оптических линз. Для этого достаточно знать об одном интересном свойстве света.

Опыт

Иголкой проколи в бумаге дырочку и поднеси её к глазу. Прикрой второй глаз и посмотри через отверстие на какой-либо предмет, например газетный текст или булавочную головку, с расстояния 2–3 сантиметров. Рассматриваемый предмет обязательно должен быть хорошо освещён.

Результат

Предмет, рассматриваемый через отверстие в бумаге, будет значительно увеличен. Невооружённым глазом с такого расстояния ты ничего не сможешь рассмотреть: всё будет расплываться.

Что потребуется:

- лист плотной бумаги;
- иголка.



Сложность:

Опыт можно выполнять самостоятельно.

Объяснение

Отверстие в бумаге работает как линза с коротким фокусом. Лучи, попадающие в отверстие, частично отражаются от его стенок и изменяют направление движения. Это похоже на движение лучей через увеличительное стекло. Получается увеличенное перевернутое изображение. Чем ближе расположен объект, тем больший угол отражения и тем больше увеличение изображения.

На крупных отверстиях эффект лупы не проявляется, поскольку большинство лучей проходит сквозь него, не отражаясь от стенок. Вклад отражённых лучей настолько мал, что просто незаметен.



Обратный перископ

Чтобы увидеть предмет, который находится за спиной, не поворачивая головы, понадобится зеркало. Однако у изображения, полученного таким способом, есть существенный недостаток: оно повернуто справа налево.

Чтобы получить нормальное изображение, смастери простое устройство — обратный перископ.

Опыт

Перископ (от греческого слова *periskopéo* — «смотрю вокруг», «осматриваю») — оптический прибор для наблюдения окрестностей из укрытий, а также предметов вне непосредственного поля зрения наблюдателя.

С помощью линейки и транспортира начерти на листе картона две линии в форме буквы «V», пересекающиеся под прямым углом. Поставь на них зеркала, чтобы они касались друг друга короткими сторонами в точке пересечения, и отметь внешние раз-

Сложность:

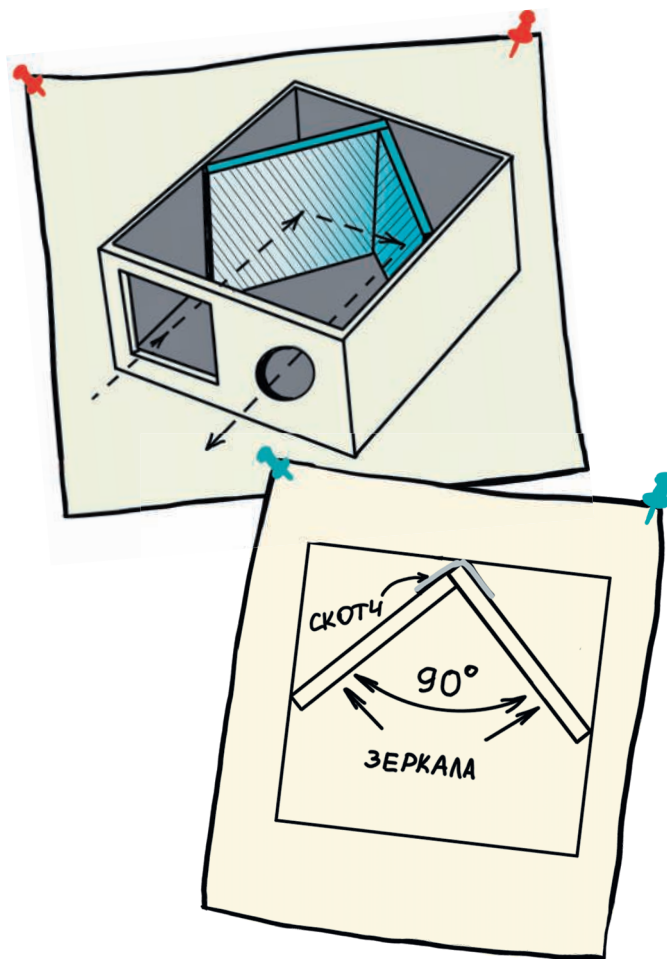
опыт необходимо выполнять при помощи взрослых.

меры полученной из зеркал буквы «V». Теперь начерти, а затем вырежи из картона прямоугольник — он послужит дном перископа. На нём будет располагаться уголок из зеркал (так, как показано на рисунке).

Начерти и вырежи из картона второй прямоугольник такого же размера — он послужит верхней крышкой перископа. По размерам высоты зеркал и длинам сторон вырезанных

Что потребуется:

- два небольших одинаковых зеркала прямоугольной формы;
- лист картона;
- бумага;
- карандаш;
- линейка и транспортир;
- нож и ножницы;
- клей;
- клейкая лента (скотч).



прямоугольников начерти и вырежи из картона еще четыре боковые стороны.

Скотчем соедини два зеркала и приклей их в виде уголка к картонному дну. Используя бумажные полоски, приклей к дну боковые стенки и крышку — должна получиться небольшая прямоугольная коробочка. В боковой стенке, расположенной напротив уголка из зеркал, ножом аккуратно прорежь два отверстия: маленькое — окуляр (для наблюдения глазом) и большое — объектив, направляемое за спину (так, как показано на рисунке). Закрыв один глаз, посмотри в окуляр, направив объектив за спину.

Результат

В зеркале обратного перископа ты увидишь изображение, попавшее в объектив. Причём оно не будет развёрнутым, как при использовании одного зеркала. Чтобы убедиться, посмотри с помощью обратного перископа на любую надпись.

Объяснение

Закон отражения света гласит, что угол падения луча равен углу отражения. Лучи света от наблюдаемого

объекта, расположенного за спиной, падают на первое зеркало под углом 45° и под таким же углом отражаются, образуя общий угол поворота лучей на 90° . Лучи, отражённые от первого зеркала, падают на второе также под углом 45° и снова отражаются, образуя поворот хода лучей на 90° . Таким образом, общий поворот хода лучей составляет 180° , что аналогично тому, если бы ты полностью повернулся. Кроме того, изображение, развёрнутое справа налево первым зеркалом, вторым зеркалом разворачивается обратно.

