

Как отражает зеркало?

Башаримова М. А., Чучунова М.Е.

окружающий мир

4 класс, государственное учреждение образования

«Могилёвская городская гимназия № 1», Республика Беларусь

Научный руководитель: Давидович Т.В., государственное учреждение образования «Могилёвская городская гимназия № 1», Республика Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Нас окружает удивительный мир, в котором множество тайн и загадок, вызывающих интерес, желание присмотреться повнимательнее и найти ответы на вопросы. Тема исследовательской работы «Как отражает зеркало?» позволила это сделать и в прямом, и в переносном смысле, помогла разобраться, каким образом появляется отражение в зеркале и почему. Это только на первый взгляд кажется, что все просто. На самом деле в поисках ответа нам пришлось погрузиться в увлекательный мир такого раздела физики как оптика, познакомиться с материалами книги профессора Вернера Гильде «Зеркальный мир» об отражении и симметрии, провести ряд наблюдений и опытов. А героиня Зазеркалья Алиса, натолкнувшая на размышления над противоречием и заставившая подвергнуть сомнению твердое убеждение в том, что в зеркале мир отражается так, как мы его видим, сопровождала нас в процессе работы над темой.

Объектом исследования стало зеркало. Предметом исследования – отражение в зеркале.

Цель: выяснить, каким образом отражает зеркало.

Задачи:

1. с помощью наблюдений выявить разницу между реальными объектами и их отражением в зеркале;
2. определить, как влияет положение зеркала на отражение различных объектов;
3. изучить литературу, содержащую информацию о том, как отражает зеркало;
4. провести эксперименты, способные подтвердить собранные факты о зеркалах.

Гипотеза: возможно, предметы, отражаясь в зеркале, переворачиваются.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Известно, что все предметы отражаются в зеркале, но мало кто задумывается о том, как это происходит. Увидеть противоречие и задуматься над вопросом «Как отражает зеркало?» нас заставила книга Л. Кэрролла «Зазеркалье»: когда Алиса поднесла к зеркалу книгу, то не смогла прочитать то, что там написано. Нас это удивило, ведь мы привыкли думать, что в зеркале видно реальное отражение предметов. Но если открыть книгу и поднести к зеркалу, можно убедиться, что действительно прочитать текст невозможно. С попытки разобраться и разрешить возникшее противоречие началась наша исследовательская работа «Как отражает зеркало?».



Фото 1 – Отражение текста книги в зеркале

На первом этапе работы мы использовали метод наблюдения за собственным отражением в зеркале. Оказалось, если человек перед зеркалом улыбается, отражение тоже улыбается. Здесь нет никаких противоречий. Но почему, подняв правую руку, поднимается левая рука отражения, ведь если два человека станут напротив друг друга, то правая рука одного и правая рука другого будут находиться по диагонали. В результате наблюдений появилась гипотеза о том, что, возможно, зеркало переворачивает то, что отражает.



Фото 2, 3 – Наблюдение за отражением в зеркале

Продолжили наблюдать за буквами и словами. На листе бумаги большими буквами написали слово «Алиса». В вертикальном положении поднесли это слово к зеркалу и заметили, что заглавная буква «А» не изменилась, но переместилась слева направо. Другие буквы тоже переместились и перевернулись в противоположную сторону. Прочитать слово можно, если знать, что читать нужно справа налево и учитывать, что направление у некоторых букв противоположное.

Но читаем мы обычно, когда книга лежит на столе. Поднесли написанное на листе бумаги слово к зеркалу в горизонтальном положении. Положение право-лево не изменилось, но поменялись местами верх и низ. Значит, зеркало переворачивает еще и сверху вниз? Это тоже предстояло проверять.



Фото 4, 5 – Наблюдение за отражением слова «Алиса»

Попробовали написать другие слова и понаблюдать. В результате выяснилось следующее: если поднести к зеркалу текст, то разобрать написанное не получится. Но, если присмотреться повнимательнее, некоторые буквы и даже слова все-таки вполне читаемы. В чем же дело? Как показали наши дальнейшие наблюдения и анализ, всё дело в том, что есть буквы, которые, если их поделить пополам по горизонтали, будут похожи, как две

половинки. Например: В, Е, Ж, З, К, Н, О, С, Ф, Х, Э, Ю. Слова из этих букв можно легко прочитать, если лист, на котором они написаны, расположен горизонтально относительно зеркала: НОС, ВЕК, ЭХО. Если лист со словом расположить напротив зеркала вертикально, слово будет читаться справа налево, и буквы повернутся в противоположную сторону.



Фото 6, 7 – Наблюдение за отражением слов «Век», «Эхо»

Есть буквы, которые делятся пополам по вертикали: А, Д, Ж, Л, М, Н, О, П, Т, Ф, Х, Ш. Но прочитать слова из этих букв в зеркале сложно: ЛАМПА, НОТА. Если они лежат горизонтально, а зеркало вертикально, ничего не разобрать, так как буквы переворачиваются сверху вниз. Если и слово, и зеркало находятся вертикально напротив друг друга, то прочитать можно, но только справа налево.



Фото 8, 9 – Наблюдение за отражением слов «Лампа», «Нота»

Интересно, что есть буквы, которые делятся на одинаковые части и горизонтально, и вертикально: Ж, Н, О, Ф, Х. Например, слово ФОН состоит из таких букв. На эти буквы при отражении в зеркале распространяется то же правило, что и на буквы, которые делятся по горизонтали. А есть буквы, которые нельзя поделить ни горизонтально, ни вертикально: Б, Г, И, Й, Р, У, Ц,

Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь, Я. Эти буквы отражаются также, как те, которые делятся пополам по вертикали. Из таких букв состоит, например, слово ГИРЯ [1].



Фото 10, 11 – Наблюдение за отражением слов «Фон», «Гиря»

Это то, что мы смогли выяснить с помощью наблюдений.

Следующим шагом в процессе работы стало изучение литературы, просмотр познавательных телепередач про зеркала, которые могли бы помочь найти ответ на вопрос: «Каким образом можно объяснить результаты наших наблюдений за отражением в зеркале?». У автора книги «Зеркальный мир» В. Гильде мы нашли подробное описание оптического эффекта зеркального отражения. А книга «Увлекательные опыты со светом» помогла организовать и провести опыты со светом, так как мы выяснили, что разобраться в том, как отражает зеркало, невозможно, не познакомившись с темой «Свет».

Человек в темноте не может видеть. Он способен видеть только при свете и благодаря свету. Свет – это форма энергии, которая помогает нам видеть окружающие вещи. А движется свет по прямой. Чтобы убедиться в этом, мы провели эксперимент. В двух вертикально расположенных картонках проделали отверстия. С одной стороны расположили включенный фонарик так, чтобы свет попадал в отверстия. С другой стороны наблюдали. Когда глаза наблюдателя, отверстия и фонарик находились на одной линии, то луч света был виден. Если одна из картонок была сдвинута, свет нельзя было увидеть. Сделали вывод: свет движется по прямой. Когда что-либо преграждает его путь, лучи света останавливаются и не проходят дальше [2, с.2].

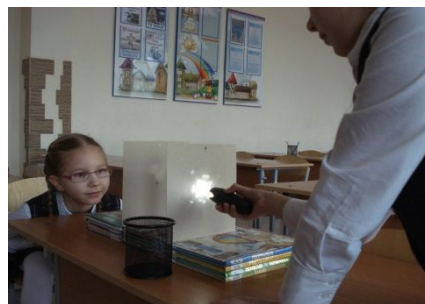


Фото 12, 13 – Эксперимент со светом

Значит, человек видит себя в зеркале, потому что световые волны, отражающиеся от нашего тела, повторно отражаются поверхностью зеркала и попадают ему в глаза. Но такое двойное отражение создаёт странный оптический эффект – всё кажется повёрнутым в обратную сторону [3]. То же самое происходит и с напечатанным текстом, отраженным в зеркале. Выяснив, что свет движется по прямой, приходим к заключению о том, что, на самом деле, зеркало не меняет право на лево и верх на низ. Оно лишь точка за точкой отображает всё, что находится по другую сторону от зеркала[1].

Это можно продемонстрировать на примерах. Возьмём бумажную куклу (мы назвали её в честь сказочной героини «Зазеркалья» Алиса) и сделаем две её копии, но повёрнутые в разные стороны. Предположим, что напротив Алисы встанет её двойник. В этом случае их правые или левые части будут находиться по диагонали. В случае если Алиса будет смотреть на себя в зеркало, то каждая точка её реального образа ровно по прямой отразится в зеркале.



Фото 14, 15 – Демонстрация примера с Алисой

Также с буквами и словами. Возьмем слова «чай» и «кофе». Работает тот же принцип. Каждая точка переносится в зеркало. Слово «чай» неузнаваемо,

так как состоит из букв, которые не делятся пополам горизонтально и не создают эффекта симметрии. Слово «кофе» можно прочитать, так как оно состоит из букв, которые делятся пополам горизонтально.

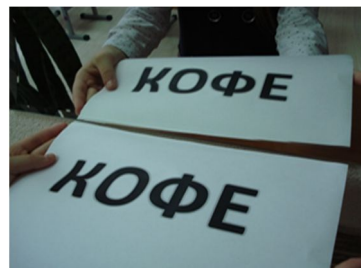


Фото 16, 17 – Демонстрация примера со словами

В процессе работы возник еще один вопрос. Можно ли всё-таки увидеть в зеркале своё реальное, а не мнимое отражение? Оказалось, на это способен бабушкин трельяж. Если зеркальное отражение вторично отразить в зеркале, можно увидеть своё истинное лицо. В трельяже можно поставить боковое зеркало под прямым углом к среднему, и мы увидим себя в том виде, в каком нас видят окружающие [1].



Фото 18 – Реальное отражение

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, завершая исследовательскую работу, мы сделали выводы:

1. Мы видим себя в зеркале, потому что световые волны, отражающиеся от нашего тела, повторно отражаются поверхностью зеркала и попадают нам в глаза.

2. Свет движется по прямой линии. Все лучи идут в одном направлении.

3. Зеркало не переворачивает отражение, а точка за точкой по прямой отражает всё, что находится по другую сторону от зеркала.

4. Своё настоящее отражение можно увидеть, если поставить зеркала под прямым углом относительно друг друга.

Из этих выводов следует, что наша гипотеза не подтвердилась. Но в процессе работы нам удалось выяснить, как отражает зеркало!

В результате проделанной работы мы по-новому открыли для себя смысл многих эпизодов из «Зазеркалья», ведь Л. Кэрролл использовал знания об эффекте иллюзии зеркального переворачивания. Вот почему, например, чтобы прийти к Черной Королеве, Алисе нужно было идти в противоположную сторону. А чтобы у Белой Королевы остановилось кровотечение из пальца, нужно было уколоть его иголкой. Будет интересно прочитать эту книгу еще раз. Ведь, обладая знаниями о том, как отражает зеркало, наверняка, нам придётся многое переосмыслить.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гильде В. Зеркальный мир. – М.: Мир, 1982.
2. Увлекательные опыты со светом. Серия «Лавка чудес». – М.: АСТ: Астрель, 2009.
3. Перельман Я.И. Занимательная физика: [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
http://www.eduspb.com/public/books/nauch_pop_uch/perelman_fizika1.pdf (дата обращения 11.05. 2020).

4. Елена Качур. Увлекательная физика. – ООО «Детское издательство Елена», 2013.
5. Энциклопедия техники. – М.: АСТ: Астрель, 2009.