ОПТИЧЕСКАЯ ИЛЛЮЗИЯ

Панов Н.И.

МБОУ «Кичигинская СОШ им. В.П. Кибальника», 7 класс

Руководитель: Извекова С.В., МБОУ «Кичигинская СОШ им. В.П. Кибальника», учитель химии, физики»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: https://school-science.ru/7/11/39239.

Видимое не всегда соответствует действительному.

Н. Коперник

Как большой дом на другой стороне улицы «помещается» в маленьком окне?

Почему человеку, смотрящему на людей одинакового роста один кажется высоким, а другой карликом? Чтобы ответить на эти актуальные для каждого человека вопросы, я решил изучить разновидности оптических иллюзий.

Цель проекта: изучить оптические иллюзии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. Изучить, что такое иллюзия.
2. Найти доказательства существования иллюзий в реальной жизни, продемонстрировать примеры иллюзий.
3. Изучить мираж как одно из оптических явлений.
4. Провести анкетирование и обработать его результаты.

Знание истинных причин иллюзий помогает объяснить обманы зрения и устранить суеверия, с ними связанные. Большинство обманов зрения обусловлено тем, что мы не только смотрим, но и бессознательно рассуждаем. «Мы смотрим не глазами, а мозгом», – говорят физиологи [8].

Объект исследования: иллюзия.

Предмет исследования: примеры оптической иллюзии.

Я использовал разнообразные методы исследования:

- работа с литературными источниками;
- использование Internet – ресурсов;
- сбор примеров оптических иллюзий;
- анкетирование,
- сравнение и анализ собранной информации,
- фотосъёмка.

Гипотеза исследования: иллюзии существуют в реальной жизни.

При выполнении проекта было изучено многообразие иллюзий, их классификации, примеры.

Оптические иллюзии всегда вызывали интерес. Один и тот же рисунок люди воспринимают по-разному. Почему так происходит? Сначала я проанализировал понятие «иллюзия» по словарям. Мне было интересно понять каково происхождение этого слова, что оно означает. Я решил дополнительно поискать материал по данной теме, использовал для этого Internet-ресурсы, сайты. Работая с Internet-ресурсами я увидел множество рисунков, фотографий, которые воспринимаются неоднозначно. Я показывал их родителям и мы вместе пытались найти одинаковые изображения. Особенно меня заинтересовали картинки, глядя на которые, видишь, как они пульсируют, вращаются, создают иллюзию движения. Что касается фотографий, мы всей семьей пытались создавать композиции, это оказалось увлекательным занятием.

Тема иллюзий не нова. Существует большое многообразие иллюзий по разным классификациям. Издавна известны картины, глядя на которые создается впечатление, будто их герои следят за тобой (изображение зрачка точно посредине газа). Мне хотелось для своих одноклассников наглядно показать оптические иллюзии, дать им объяснение, показать существование иллюзий в природе, их практическое применение, а также использование иллюзий человеком в своей жизни в быту, технике, искусстве, работе различных механизмов.

1. Теоретическая часть

1.1. Оптические иллюзии

Значение слова «иллюзия в толковом словаре Ушакова: «иллюзия (илю) иллюзии, ж. (латин. illusio – насмешка, обман) (книжн.). Искаженное восприятие действительности, основанное на обмане чувств,

принятие кажущегося, мнимого за действительное. Оптическая иллюзия» [9].

В толковом словаре Ожегова сказано: «Иллюзия -и, ж. 1. Обман чувств, нечто кажущееся; болезненное состояние – ошибочное восприятие предметов, явлений (спец.). Оптическая и. Слуховые иллюзии. Аффективные иллюзии (под влиянием аффекта). 2. перен. Нечто несбыточное, мечта. Предаваться иллюзиям. Строить себе иллюзии. 3. Программный номер иллюзиониста (спец.). II прил. иллюзорный, -ая, -ое (к 1 знач.) и иллюзионный, -ая, -ое (к 3 знач.). Иллюзорный обман чувств. Иллюзионная программа» [4].

В толковом словаре Даля: «Иллюзия – жен., франц. Видимость, мнимое, обманчивость, обман чувств; обман воображенья, надежд и прочее» [2].

Проанализировав информацию из разных словарей, можно дать обобщенную формулировку: оптическая иллюзия – это искаженное восприятие предмета, существующего в реальности.

Оптической иллюзией называется несоответствующие действительности представление видимого явления или предмета вследствие особенностей строения нашего зрительного аппарата, попросту говоря – это неверное представление реальности (приложение 1). Оптические иллюзии не связаны с индивидуальными нарушениями зрения, например, с дальтонизмом [11].

Почему происходят оптические иллюзии? Зрительный аппарат человека – сложно устроенная система с определенным пределом функциональных возможностей. В неё входят: глаза, нервные клетки, по которым сигнал передается от глаза к мозгу, и часть мозга, отвечающая за зрительное восприятие. В связи с этим выделяют следующие причины иллюзии:

Наши глаза так воспринимают идущий от предмета свет, что в мозг приходит ошибочная информация;

При нарушении передачи информационных сигналов по нервам происходят сбои, что опять же приводит к ошибочному восприятию;

Мозг не всегда правильно реагирует на сигналы, приходящие от глаз [1].

1.2. Естественные иллюзии

Рассмотрим одну из самых распространенных иллюзий. При рассматривании издали белые фигуры внизу – круг и квадрат – кажутся крупнее черных, хотя те и другие равны. Чем больше расстояние, тем иллюзия сильнее. Явление это называется иррадиацией. Иррадиация обусловлена тем, что каждая светлая точка предмета дает на сетчатке нашего глаза не точку, а маленький кружок (вследствие так называемой сферической аберрации); поэтому светлая поверхность окаймляется на сетчатке светлой полоской, увеличивающей занимаемое ею место. Черные же поверхности дают изображения, уменьшенные за счет светлой каймы окружающего фона [5].

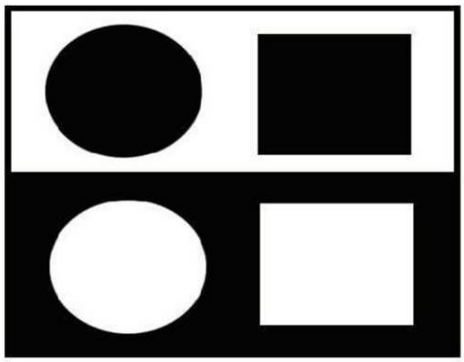


Рис. 1

Эти буквы кажутся косо расположенными. На самом деле это не так.

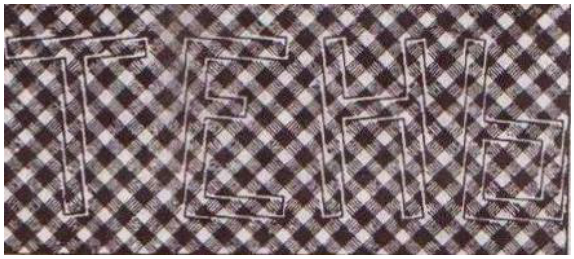


Рис. 2

Длинные косые линии на этом рисунке в действительности параллельны.

Рис. 3

Естественные иллюзии появляются из-за особенностей в строении нашего зрительного аппарата. На поверхности сетчатки, у основания зрительного нерва, есть участок, лишенный чувствительных к свету

клеток. Лучи, приходящие в эту зону, не воспринимаются нами. Мы можем «терять» элементы окружающей нас картинки, если они совпадают со слепым пятном.

Чтобы подтвердить это явление проведем эксперимент. Закрыв правый глаз, смотрите левым на верхний крестик, с расстояния 20 – 25 сантиметров. Вы заметите, что средний большой белый кружок исчезает совершенно, хотя оба меньших кружка по бокам его хорошо видны. Если, не меняя положения рисунка, смотреть на нижний крестик, кружок исчезает только отчасти. Этот опыт носит имя своего создателя – Мариотта. Исчезновение элементов в этом опыте обусловлено тем, что при указанном положении глаза относительно фигуры изображение кружка попадает на так называемое слепое пятно – место входа зрительного нерва, нечувствительное к световым раздражениям [3].

Хитрая зелень. В тростниковых листьях прячутся дымчатые травяные змеи: Благодаря нежно-зеленой коже – точь-в-точь того же цвета, что и окружающая растительность – змей почти невозможно заметить.

как скала. У нерпы шкура окрашена в разные оттенки серого цвета и прекрасно сливается с прибрежным каменистым пейзажем. Такая маскировка отлично защищает от алчных глаз сухопутных хищников. Для нерпы это очень важно. Ведь, будучи первоклассным пловцов, на суше она превращается в медлительного увальня.

Сова в камуфляже. Увидеть лапландскую сову совсем непросто – свой дневной отдых она проводит в густом лесу. В светлое время суток эта ночная охотница выбирает тенистое место и ветку где-нибудь посредине ствола высокого дерева. И сидит на этой ветке в полной неподвижности. Серо-белое

Рис. 4

оперение совы делает хищницу почти невидимой на фоне коры дерева.

Одежда по сезону**.** Белые куропатки носят коричневое оперение (под цвет кустарника) летом, серое (под цвет скал) осенью и ослепительно-белое (под цвет снега) зимой. Таким образом, окрас птиц, обитающих в высокогорной тундре, всегда соответствует изменениям в среде обитания. Точнее, соответствовал…. Из-за климатических сдвигов снег в последние годы стал выпадать позже, а таять раньше. Всего лишь через несколько недель куропатки в «свадебных платьях» окажутся на фоне серых скал. В это время они будут очень уязвимы.

Цвет при разных освещениях**.** Цвет наблюдаемого нами объекта изменяется в зависимости от того, на каком фоне мы его наблюдаем. Красный мак и василек при дневном освещении кажутся по яркости близкими друг к другу. В сумерках мак кажется совершенно темным, а василек более светлым.

Иллюзия движения в кино**.** При движении объекта наблюдения встречается также ряд зрительных иллюзий, которые

1.3. Применение оптических иллюзий в жизни

Камуфляж

При восприятии фигуры и фона мы склонны видеть, прежде всего пятна меньшей площади, а также пятна более яркие “выступающие. Чем больше контраст, тем лучше заметен объект и тем отчетливее видны его контур и форма [7].

Чем меньше контраст, тем менее заметен объект. На основе иллюзии «Фигура и фон» делают камуфляжную одежду для военных и охотников. В годы Великой Отечественной войны такие камуфляжные халаты использовали снайперы и разведчики. Такой природный камуфляж часто встречается в природе (приложение 2).

Природный камуфляж

Природный камуфляж позволяет антилопе оставаться незамеченной для многочисленных хищников. Подобный способ маскировки очень популярен в животном мире.

обусловлены некоторыми свойствами нашего зрительного аппарата. Например, если круг с окрашенным сектором привести во вращение, то весь круг нам кажется окрашенным. Оказывается, наш глаз способен видеть 0,1 секунду то, что уже исчезло. Эту иллюзию используют в кинематографии. При смене 24 кадров в секунду, наш глаз не замечает эту смену и видит движение фигур [8].

Миражи. И воздушные замки, и более простые миражи связаны с тем, что атмосфера, окружающая нас, «работает» как гигантская линза. Мы как бы погружены в нее и глядим изнутри на весь мир. Она своеобразно преломляет и искривляет пути световых лучей. Поэтому сквозь воздушную призму мы часто видим предметы не такими, какие они есть, на самом деле [11].

2. Практическая часть

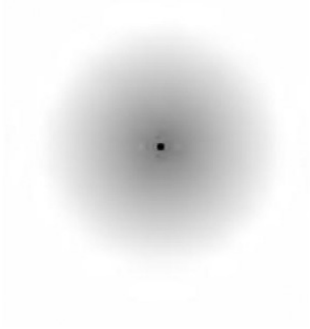
2.1. Опыты, подтверждающие наличие иллюзий

1. Опыт с появлением изображения на стене.

Суть опыта заключается в том, что необходимо расслабиться и смотреть, не отрываясь, 30 секунд на 4 маленькие точки в центре. Затем необходимо медленно перевести взгляд на стену или что – то большое и одноцветное возле себя. Вы увидите, как образуется светлый круг. Затем необходимо пару раз моргнуть, и вы увидите, как в этом кругу образуется фигура.

2. Опыт с исчезновением серой ауры вокруг черной точки.

Суть этого опыта состоит в том, что необходимо сосредоточенно смотреть не черную точку, и через некоторое время вы увидите, как исчезнет серая аура вокруг черной точки.



2.2. Примеры иллюзий

Изучая и анализируя информацию из источников, Интернет-ресурсов я решил поискать примеры иллюзий в школьном и домашнем фотоальбоме (приложение 3).

2.3. Анкетирование школьников

С целью выяснения информированности учащихся об оптических иллюзиях, мы разработали анкету для учащихся «Оптическая иллюзия» и провели ее в школе с 7 по 11 класс (приложение 4).

При обработке результатов анкеты, мы увидели, что большинство учеников нашей школы, знают, что такое оптическая иллюзия: 79 % ответили – да, 21 % – нет.

На второй вопрос «Случалось ли вам наблюдать оптические иллюзии?»: 61 % – нет, 39 % – да.

На третий вопрос «Что является причиной оптических иллюзий?» ответили так: 3 % считают, что это – заболевания (нарушение) органов зрения, 3 % – заболевания нервной системы, 58 % – особенности восприятия зрения, 4 % – особенности нервной системы , 32 % – хотели бы узнать.

На четвёртый вопрос «Как вы считаете, можно ли объяснить причины оптических иллюзий?»: ученики ответили: 70 % – да, 16 % – нет, 14 % – не знают.

На пятый вопрос анкеты «Можете ли вы привести примеры оптических иллюзий?»: 58 % – да, 42 % – нет.

Результаты анкетирования представлены на диаграмме (Приложение 5).

Проанализировав полученные результаты анкеты, считаем, что иллюзии есть в нашей жизни.

Заключение

Работая над проектом мы получили положительную результативность, доказав гипотезу. Я нашел ответы на вопросы, которые меня интересовали: узнал, как объясняется

данное явление и, где мы на практике можем встретиться с иллюзиями. Также я рассмотрел примеры применения оптической иллюзии в жизни. Такие разновидности, как «Целое и часть», «Переоценка вертикальных линий», «Фигура и фон» широко применяются модельерами, визажистами, художниками. Якутские мастерицы при создании из лоскутков настенных панно, чепарахов, кычым умело используют разновидности иллюзий «Меняющийся рельеф и перспектива», «Фигура и фон», поэтому рисунки изделий кажутся объемными. Кинематограф основан на иллюзии «При движении объектов».

Таким образом, в нашей жизни, в природе очень много примеров применения иллюзий. Даже животные, чтобы оставаться незамеченными для многочисленных хищников, пользуются природным камуфляжем.

Я пришел к такому выводу, что если бы глаз наш не способен был поддаваться никаким обманам, не существовало бы живописи, архитектуры, скульптуры и мы лишены были бы всех наслаждений изобразительных искусств. Художники, модельеры широко пользуются этими недостатками зрения.

Мы убедились в том, что, все-таки, иллюзии существуют, но не стоит забывать, что 90% информации приходит в наш мозг через глаза. Даже если человек живет без «розовых очков», он не всегда сможет реально оценить увиденную ситуацию. Так устроен наш глаз. Зная особенности зрения, человек может анализировать получаемую картинку, понимать, когда глаза его обманывают, а когда изображение полностью реально. Подобные знания могут существенно облегчить жизнь, избавив от неприятностей, связанных со зрительными обманами. Помогут лучше понимать некоторые природные явления, устройства некоторых предметов (светофор). Не стоит забывать, что оптические иллюзии сопровождают нас в течение всей жизни. Поэтому знание основных их видов, причин и возможных последствий необходимо каждому человеку.

Список литературы

1. Годжиев Н.М. Оптика. – М.: Высшая школа, 1977.

2. Даль В.И. Толковый словарь Даля, 1863–1866.

3. Колтун М.М. Чёрное и белое. – М.: Детская литература, 1978.

4. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. – 4-е изд., дополненное. – М.: Азбуковник, 1999. – 944 с.

5. Перельман Я.И. Занимательная механика. – Екатеринбург: Тезис, 1994.

6. Перельман. Я.И. Занимательная физика. Кн. 1 и 2. – Екатеринбург: Тезис, 1994.

7. Перельман Я.И. Знаете ли вы физику? – Екатеринбург: Тезис, 1994.

8. Тарасов Л.В., Тарасова А.Н. Беседы о преломлении света.- М.: Наука, 1982.

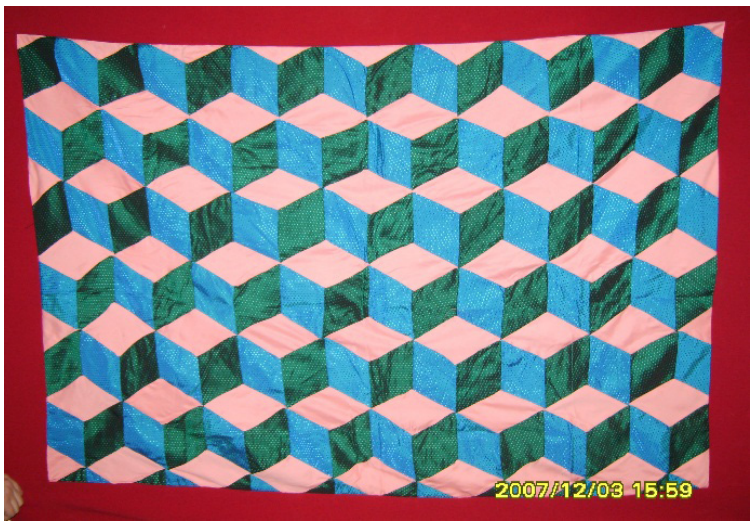
9. Толковый словарь русского языка: В 4 т. / под ред. проф. Д. Ушакова. – М.: ТЕРРА- Книжный клуб, 2007. – 752 с.

10. Энциклопедический словарь юного техника. – М.: Педагогика, 1984.

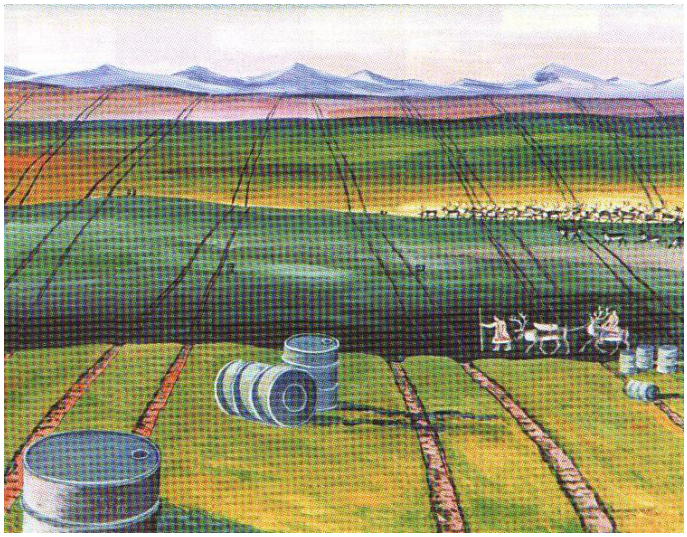
11. Энциклопедический словарь юного физика. – М.: Педагогика, 1984.

Приложение 1

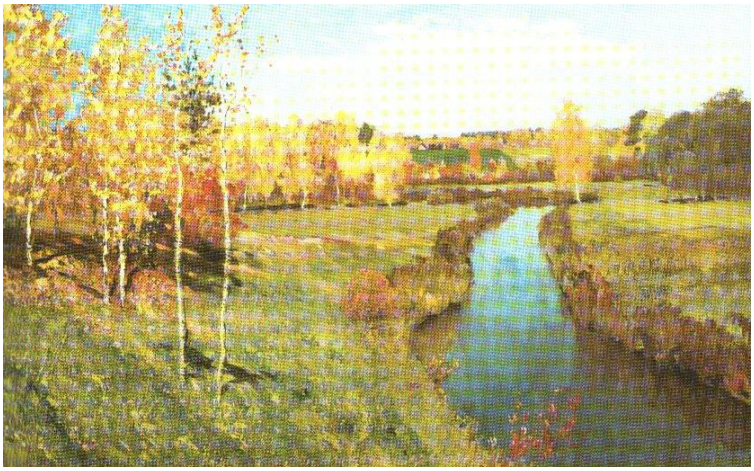
Рельефное изображение или глубина рисунка



Работа Неустроевой З.Д.



Ю.В. Спиридонов «Следы цивилизации» 1993 г.



И.И. Левитан «Золотая осень» 1918 г.