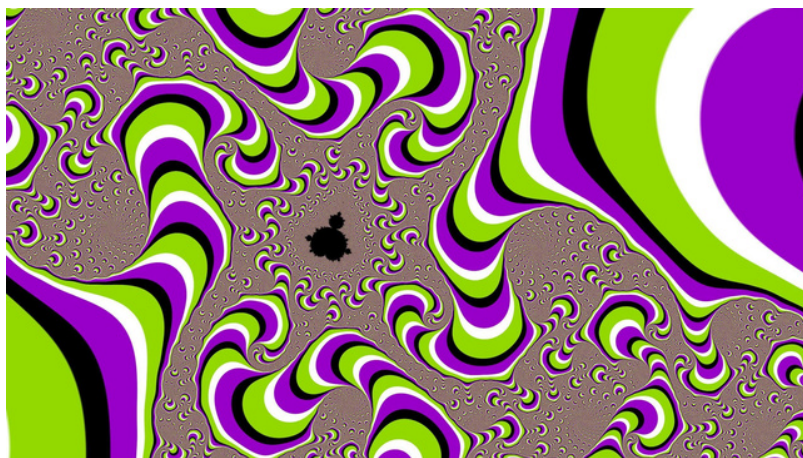


Исследовательская работа

«Геометрические иллюзии»



Выполнили учащиеся 8б класса
МБОУ башкирский лицей
им.М Бурангулова
Шайнуров Тимур , Максимов Илья
Под руководством учителя
математики Султанова О.М.

2016 г.



Объектом исследования являются оптико-геометрические иллюзии, а **предметом** – изучение причин иллюзий.

Цель работы:

объяснить причины возникновения зрительных иллюзий с точки зрения геометрии, провести социальное исследование.

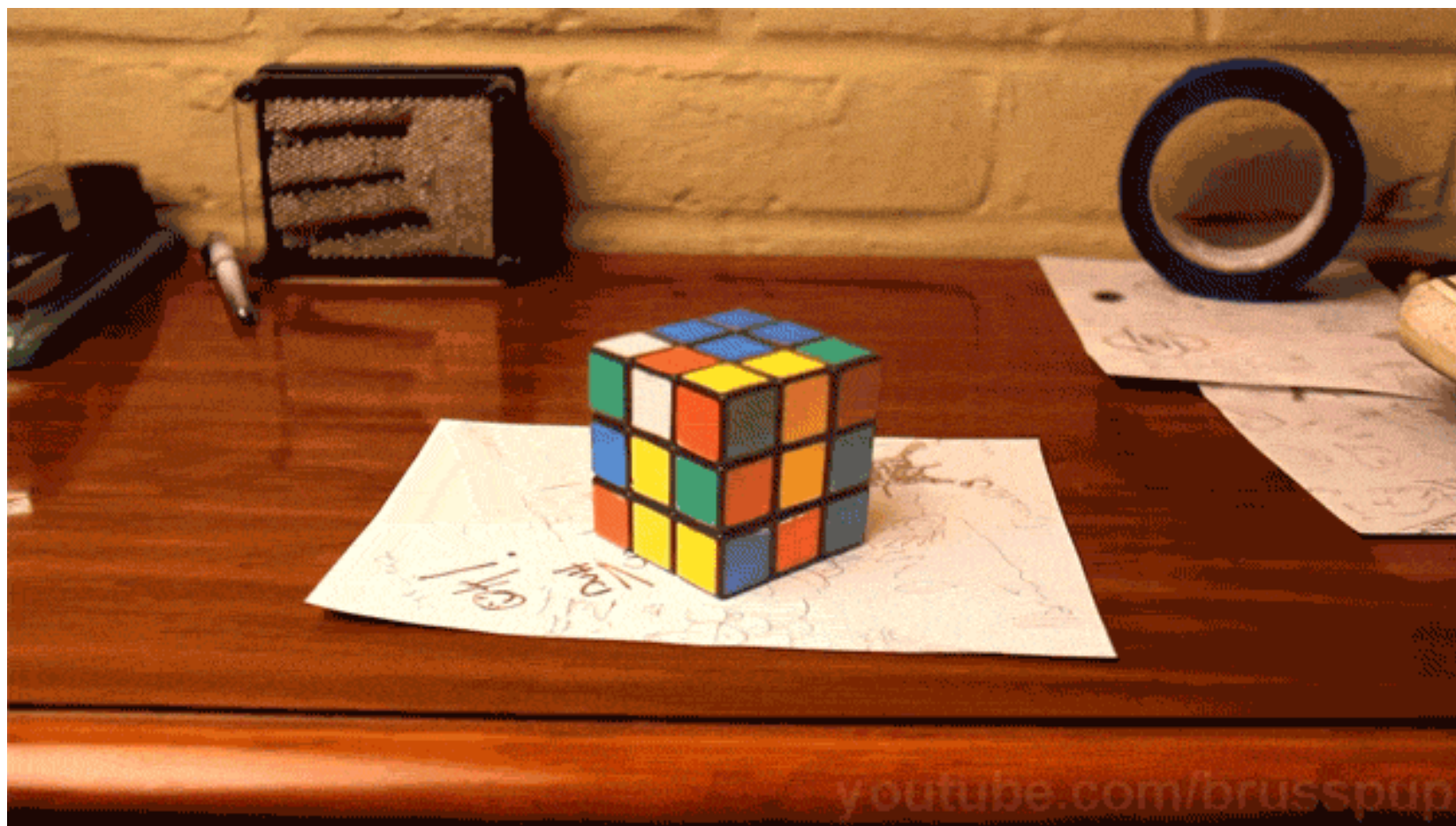
Гипотеза. Зрительные иллюзии можно объяснить с помощью законов геометрии.

Задачи исследования:

- изучить теоретический материал по данному вопросу;
- рассмотреть примеры использования геометрических иллюзий.
- провести исследования, связанные с геометрическими и зрительными иллюзиями, объяснить их с точки зрения геометрии.

Методы исследования: изучение литературы, сопоставление существенных признаков, доказательство, анализ, сравнение, обобщение.

Иллюзии (обманчивое представление, заблуждение) –
неправильное, искаженное восприятие предметов реального
мира.

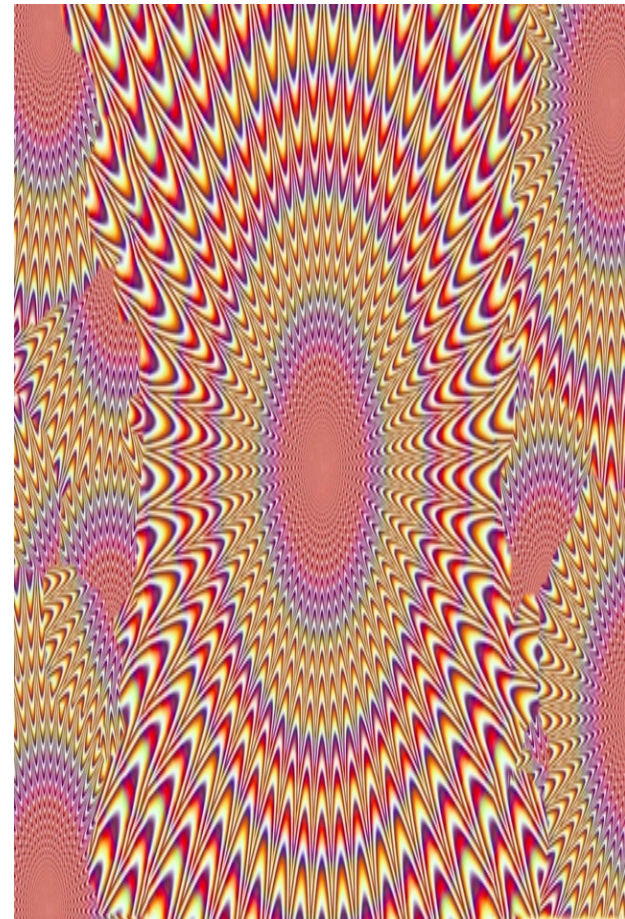


Причины возникновения зрительной иллюзии

1. Изображение на сетчатке перевернуто;
2. Из-за несовершенных оптических свойств глаза картинка на сетчатке расфокусирована или размазана;
3. Глаз совершает постоянные движения, т.е. изображение находится в постоянной динамике;
4. Глаз моргает приблизительно 15 раз в минуту, а это значит, что изображение через каждые 5-6 секунд перестает проецироваться на сетчатку.

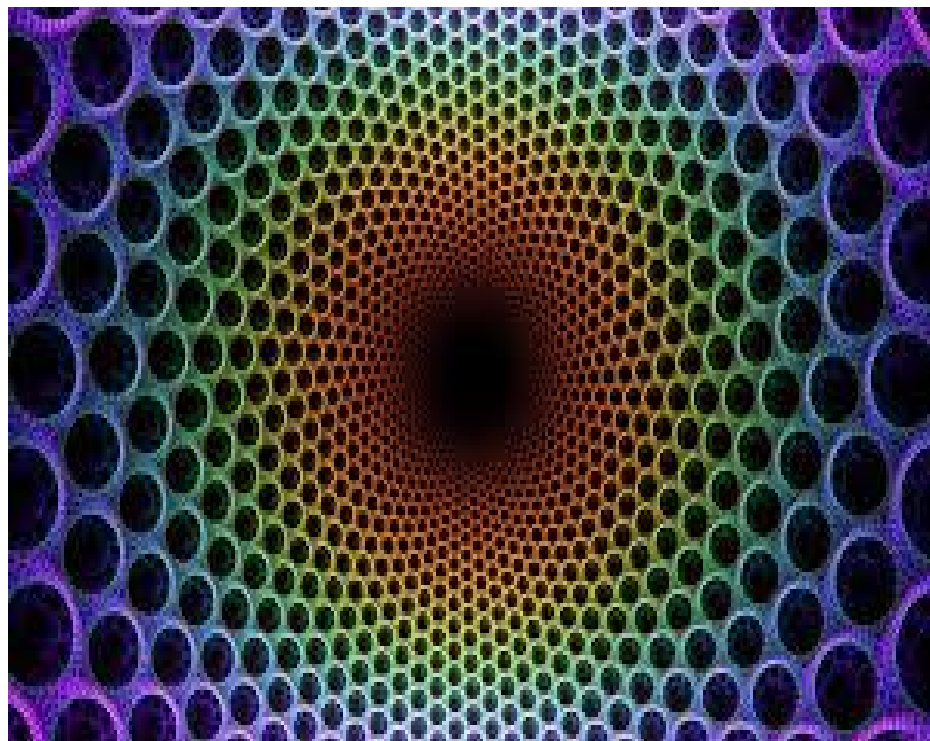
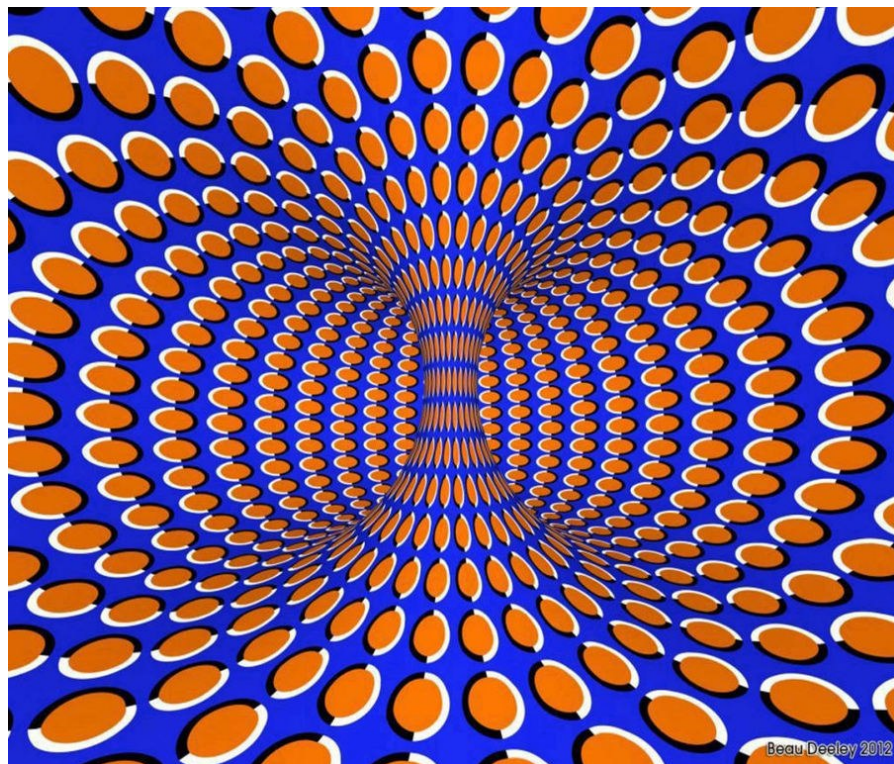
Разновидности иллюзий.

- зрительное искажение;
- иллюзии цвета и контраста;
- восприятие размера;
- иллюзия движения;
- двойственные изображения;
- невозможные фигуры;
- распознавание образа;
- соотношение фигур и фона;
- перевёрнутые картины.



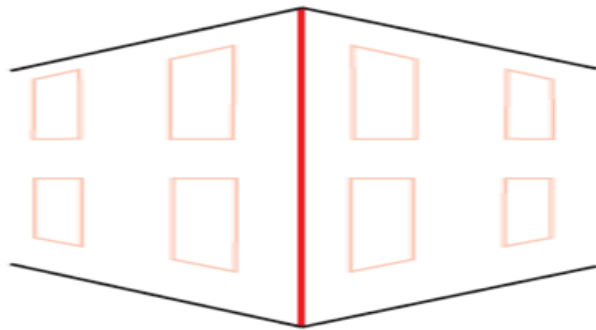
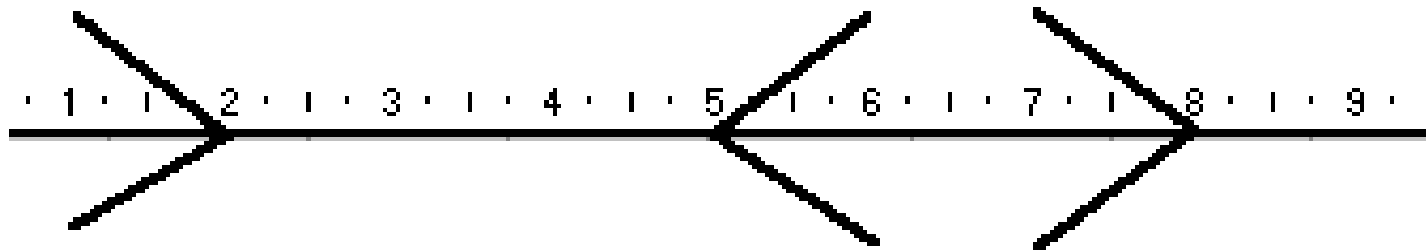
Оптические иллюзии

Оптические иллюзии – это оптический обман нашего мозга.

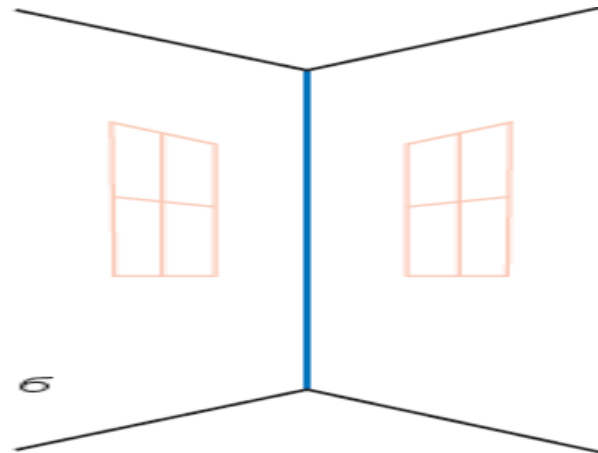


Иллюзия Мюллера-Лайера или иллюзия величины.

Лучшим из известных примеров является пример, описанный Мюллером и Лайером в 1889 г.: линии равной длины, оканчивающиеся сходящимися или расходящимися клиньями.



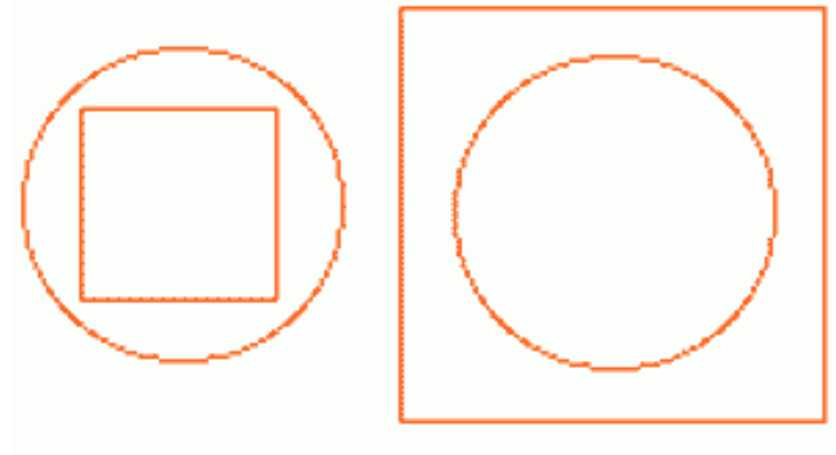
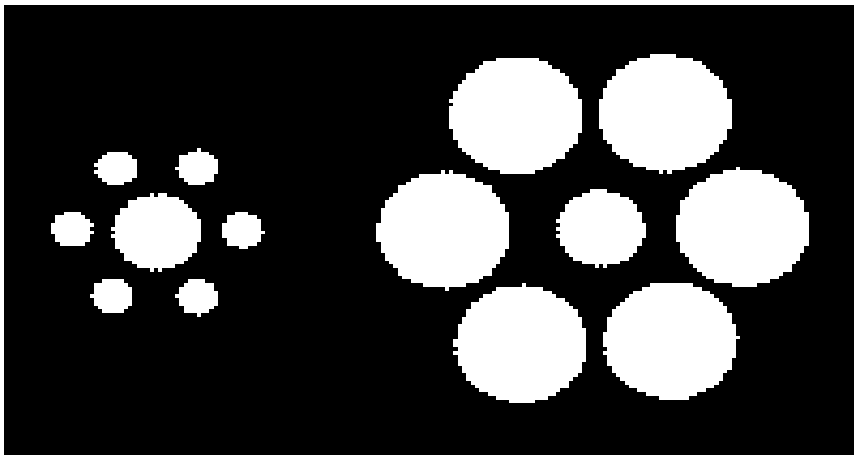
a



б

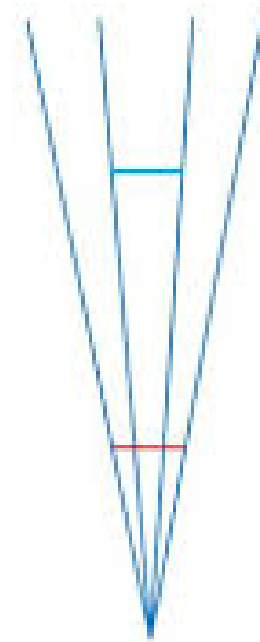
Иллюзия Эббингауза («Круги Титченера»)

Два круга одинаковых размеров помещены рядом, причём вокруг одного из них находятся круги большего размера, тогда как другой окружён мелкими кружками; при этом первый круг кажется меньше второго.



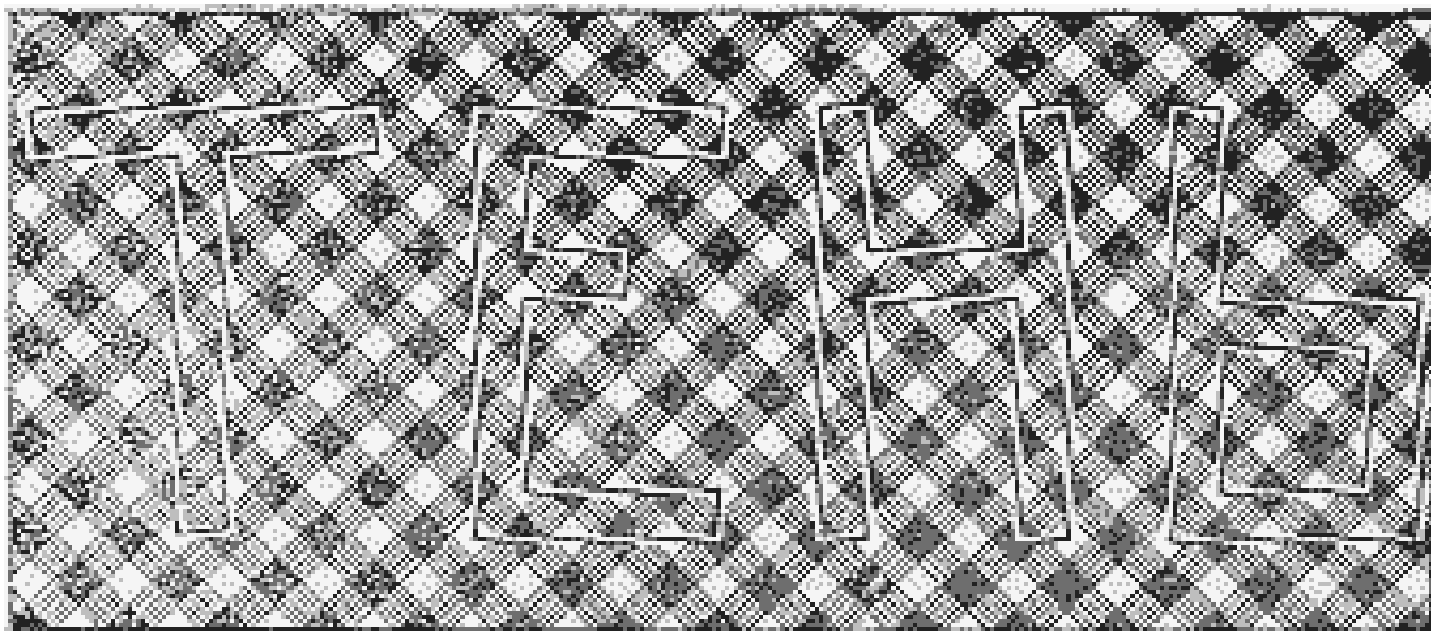
Иллюзия Понцо

Понцо нарисовал два одинаковых отрезка на фоне двух сходящихся линий, наподобие уходящего вдаль железнодорожного полотна. Нижний отрезок кажется крупнее, поскольку мозг интерпретирует сходящиеся линии как перспективу.



Иллюзия Перельмана

На заполненном клетками фоне буквы кажутся наклонными. Но в действительности буквы параллельны друг другу. Несмотря на то, что каждая линия кажется здесь не параллельной, оказалось, что параллельность для них выполняется.



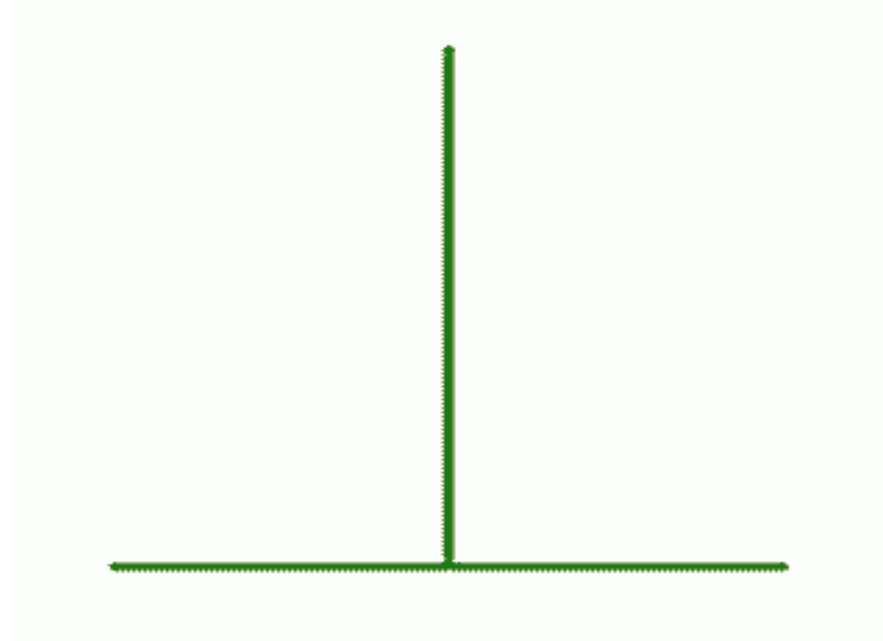
Явление иррадиации

Явление иррадиации состоит в том, что светлые предметы на тёмном фоне кажутся больше своих размеров и как бы захватывают часть тёмного фона.



Переоценка вертикальных линий.

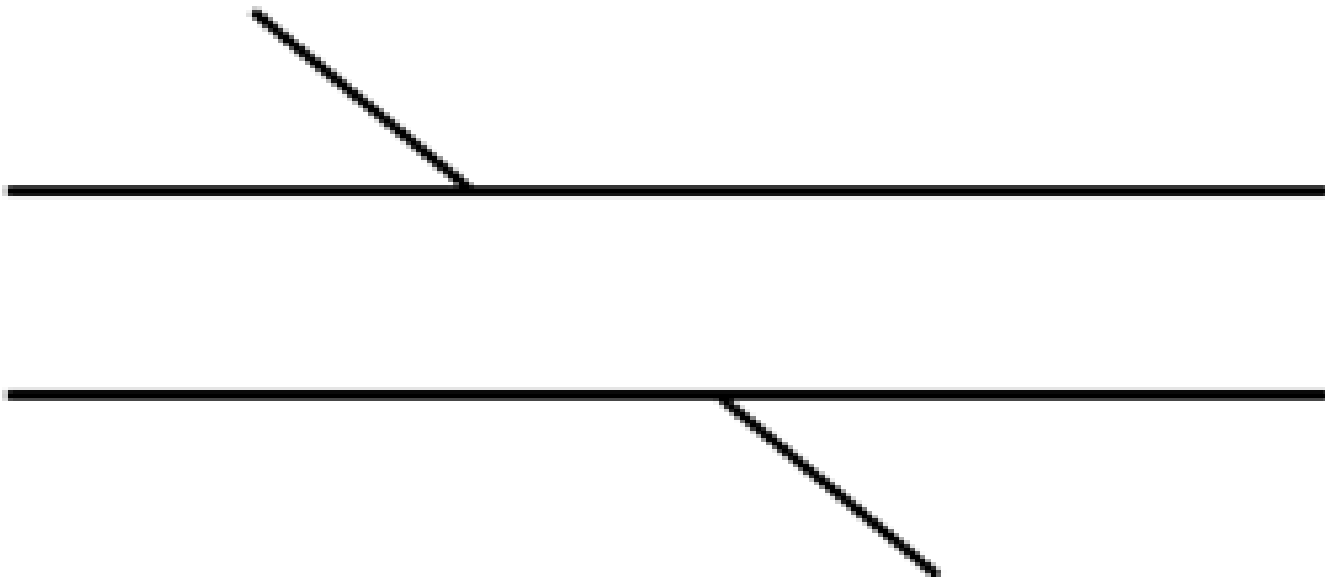
Большинство преувеличивают вертикальные линии по сравнению с горизонтальными, и это так же приводит к иллюзиям зрения.



Иллюзии в чертежах

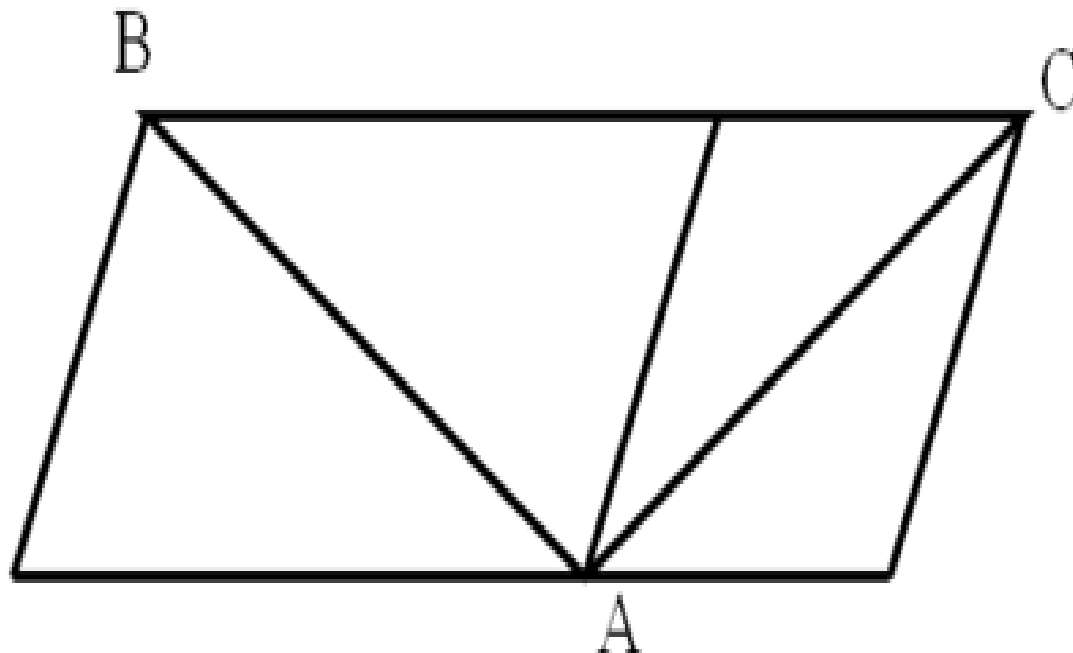
а) Иллюзия Поггендорфа

При пересечении двух параллельных прямых третьей, кажущаяся точка пересечения находится несколько правее.

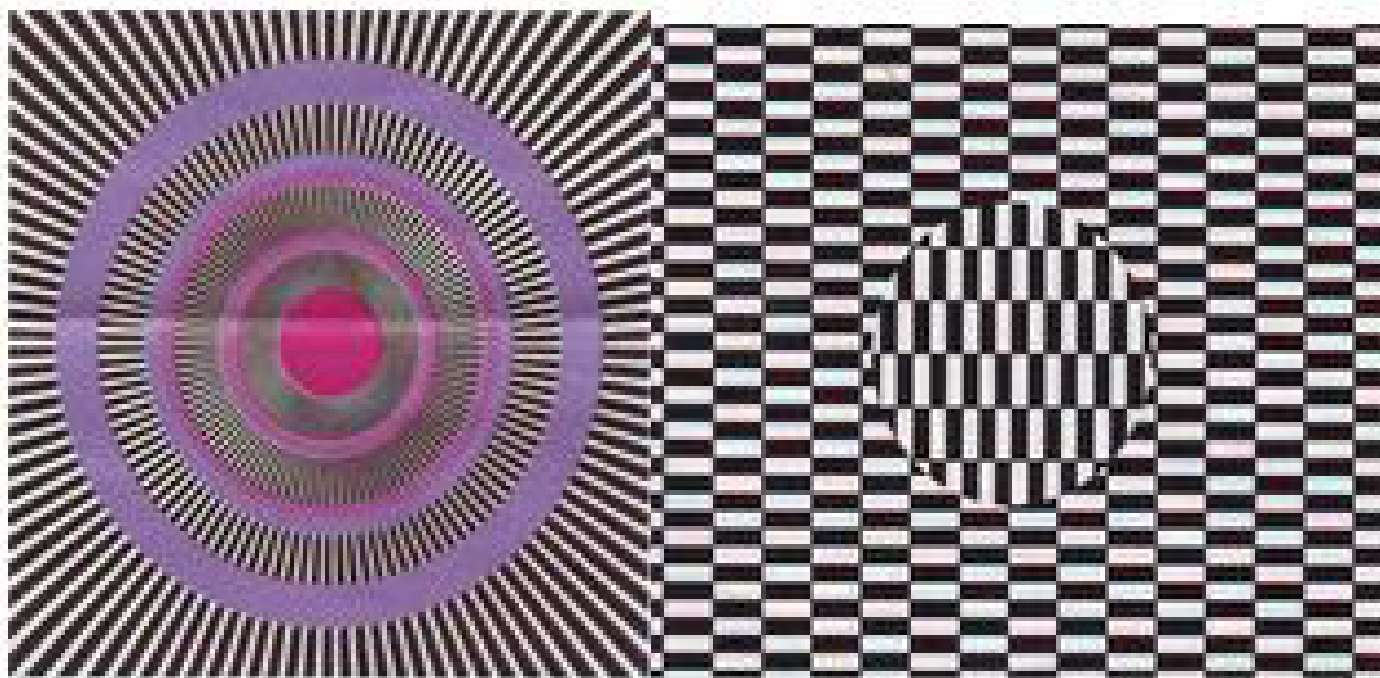


б) Иллюзия параллелограммов (Параллелограмм Зендера)

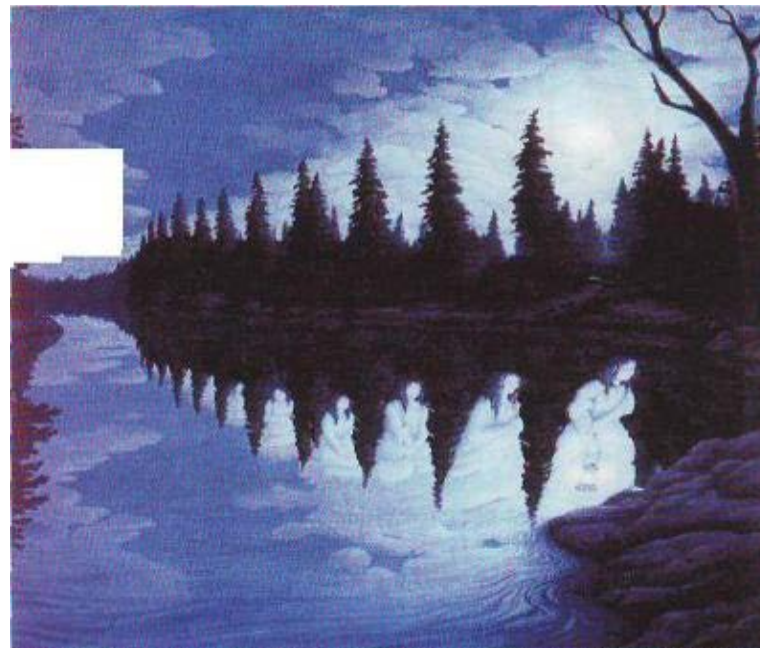
Поразительную иллюзию создают углы – тупой и острый; диагонали АВ и АС двух параллелограммов равны, хотя диагональ АС кажется гораздо короче.

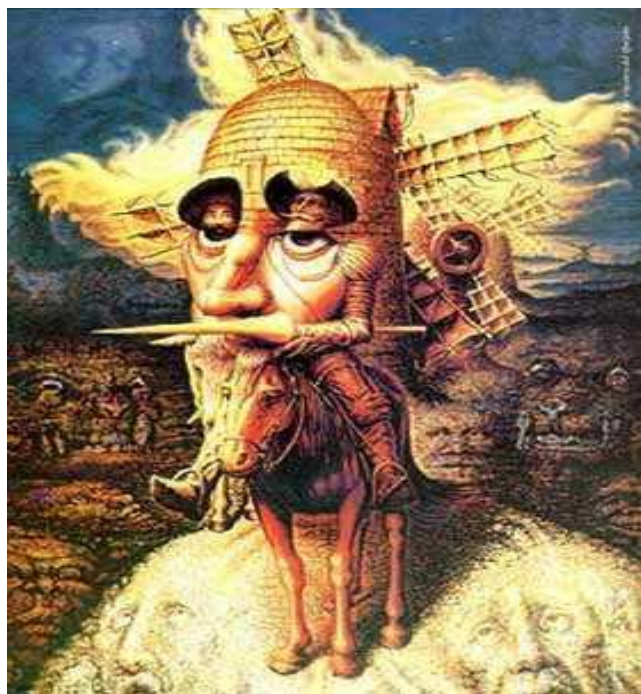
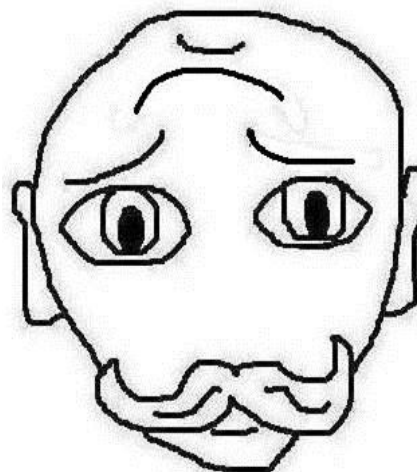
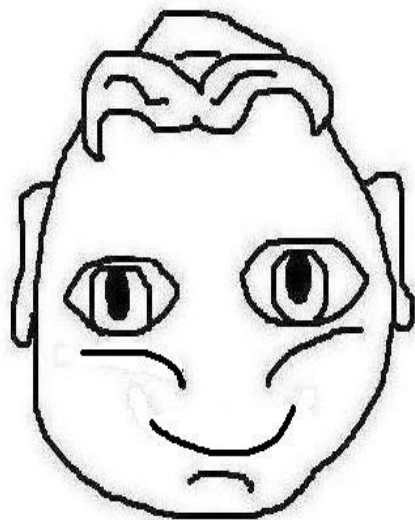


Иллюзия движения



Иллюзии в искусстве.



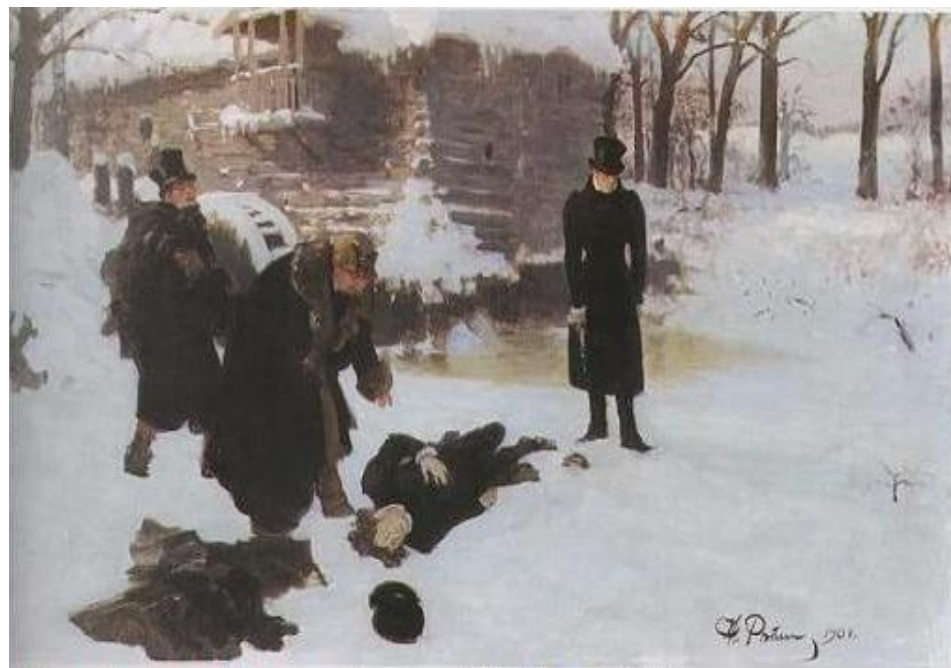
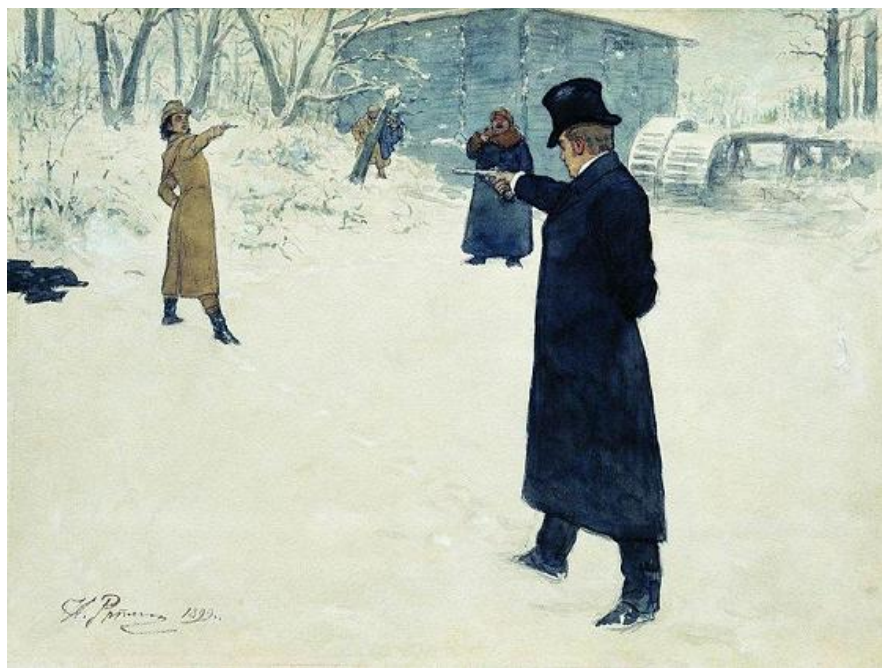


Иллюзия в окружающем мире



Водитель видит нарисованные объекты и думает, что на дороге есть барьер, он снижает скорость, чтобы переехать через него, хотя на самом деле это абсолютно ровная поверхность.

Зная о свойстве чёрного цвета, присущего для иррадиации, скрадывать размеры, дуэлянты в XIX веке предпочитали стреляться именно в чёрной одежде в надежде на то, что противник промахнётся при стрельбе.



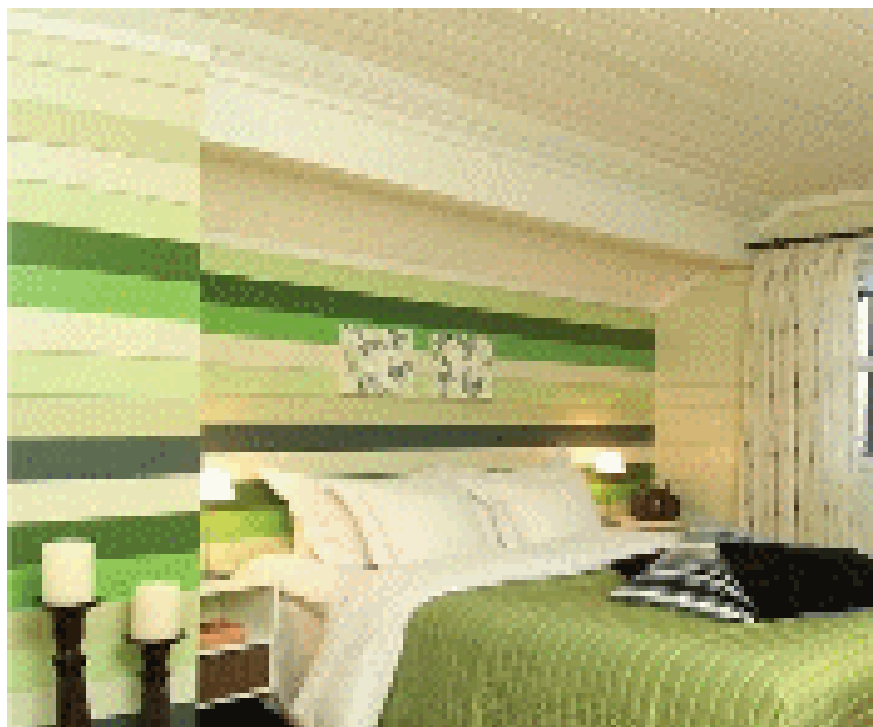


Белые предметы на темном фоне зрительно «раздвигают» пространство, расширяя и удлиняя его.

Клетчатые, полосатые, заполненные рисунком участки кажутся больше, чем одинаковые с ними по размеру однотонные.



Помещение зрительно можно сузить, углубить, расширить, повысить или понизить. Цвет и фактура основных элементов интерьера, размещение светильников и учёт направления световых потоков позволяют сохранить или откорректировать имеющееся пространство с помощью зрительных иллюзий .



Иллюзии в архитектуре

При взгляде снизу на высокое здание обычно создаётся впечатление, что в верхней части они уже, чем у основания, и немного отклонены назад.



Использование иллюзии в современном мире

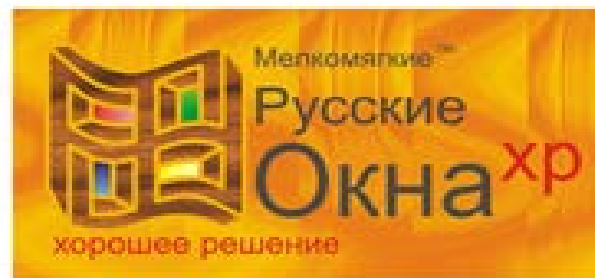
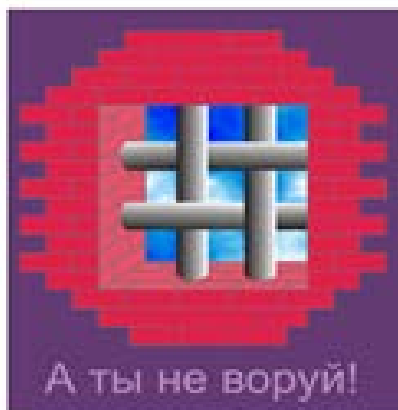
Французский художник Питер Делавье, обернул здание, находящееся на реконструкции, непромокаемым брезентом, на котором изобразил то же самое здание в манере Сальвадора Дали.

Создается полная иллюзия того, что здание тает на парижском солнце, как мороженое .



Иллюзии в рекламе

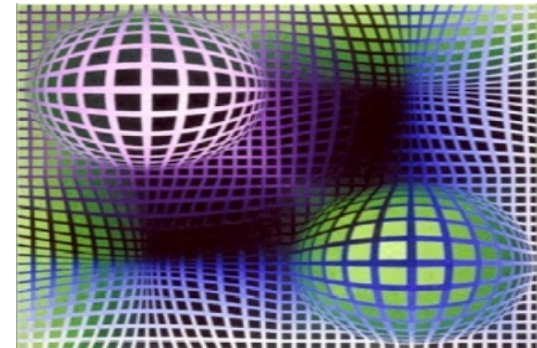
Реклама



Иллюзии в оп-арт.

Оп-арт - художественное направление, возникшее во второй половине XX века, основанное на применении в искусстве различных оптических иллюзий.

Сторонники оп-арта создают уникальные произведения, которые не имеют ничего общего с окружающей действительностью и зависят от зрительных особенностей восприятия плоских и пространственных фигур.



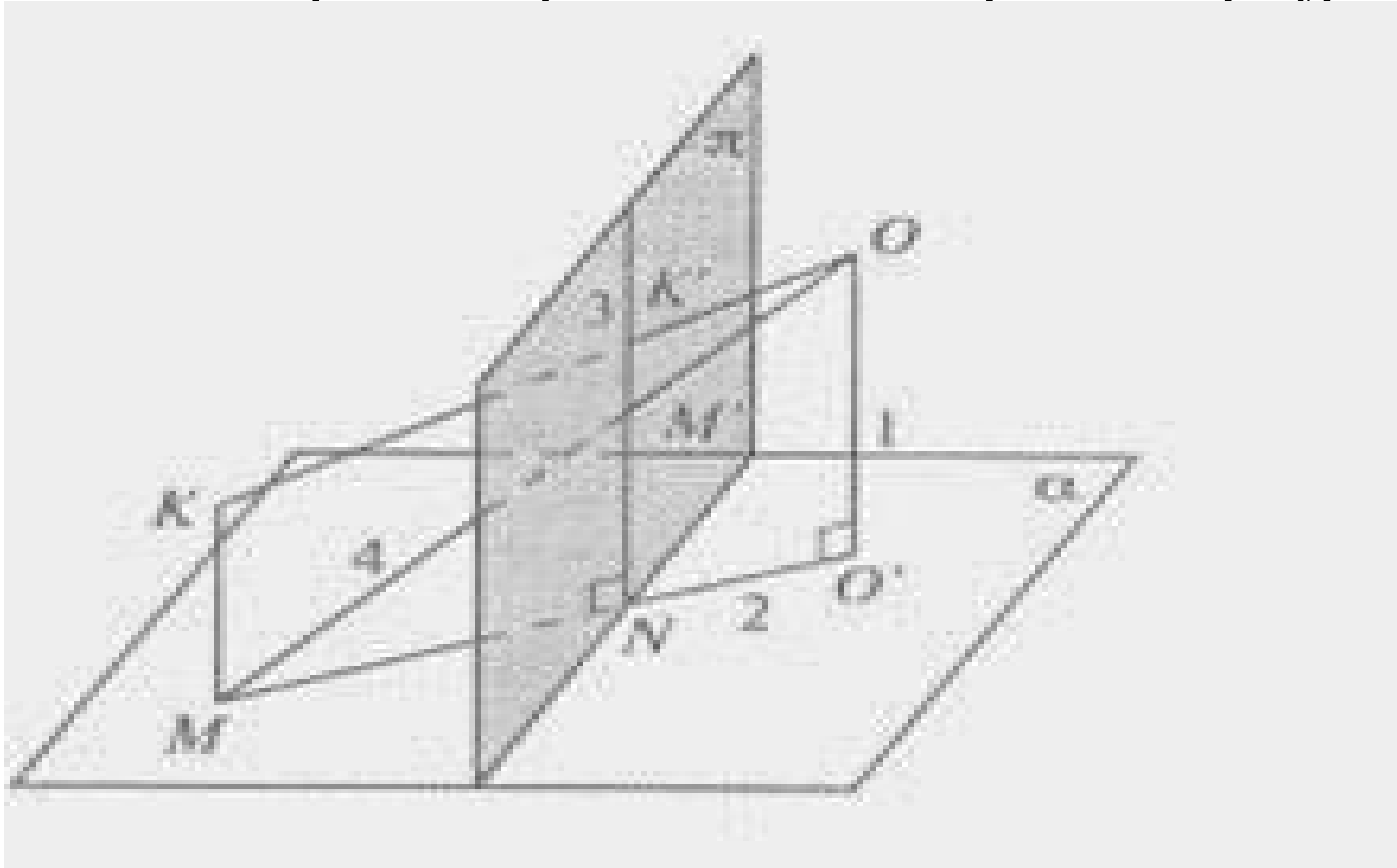
Тест «SilhouetteIllusion» (Иллюзорный силуэт),



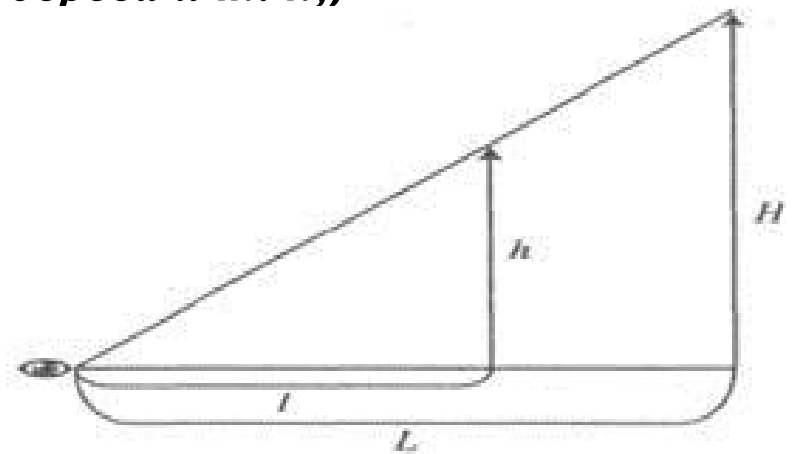
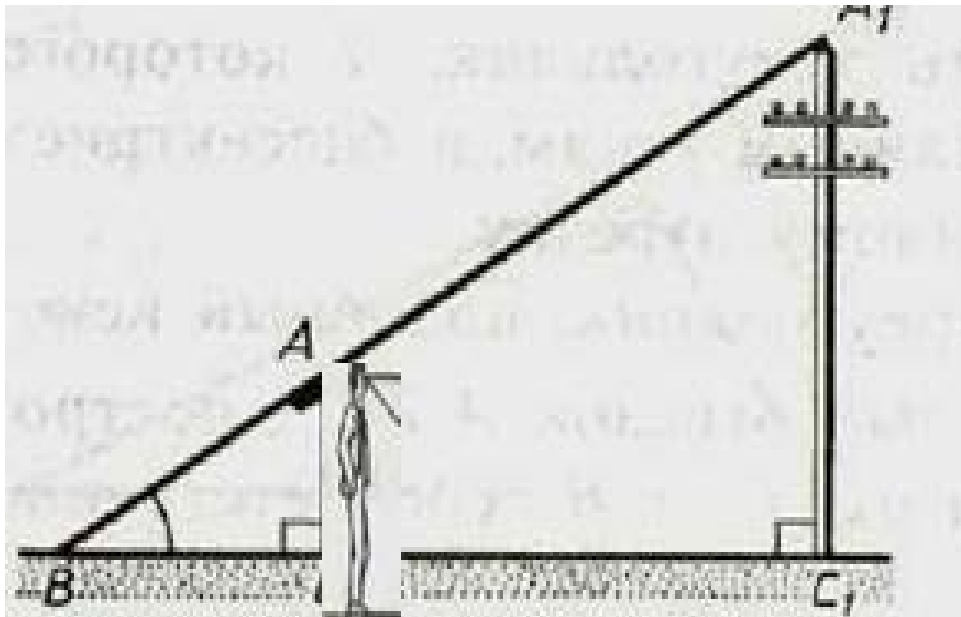


Геометрическое обоснование иллюзий

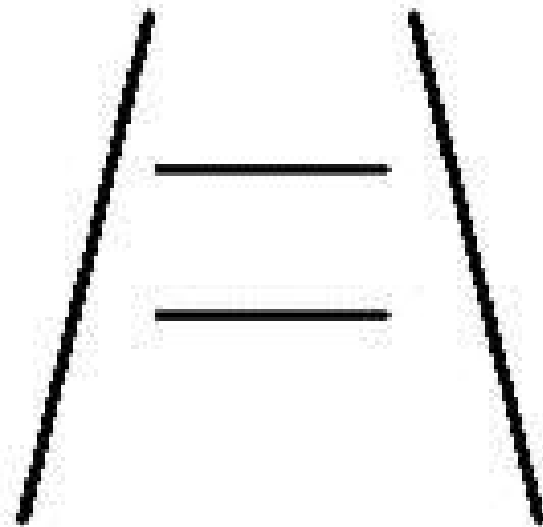
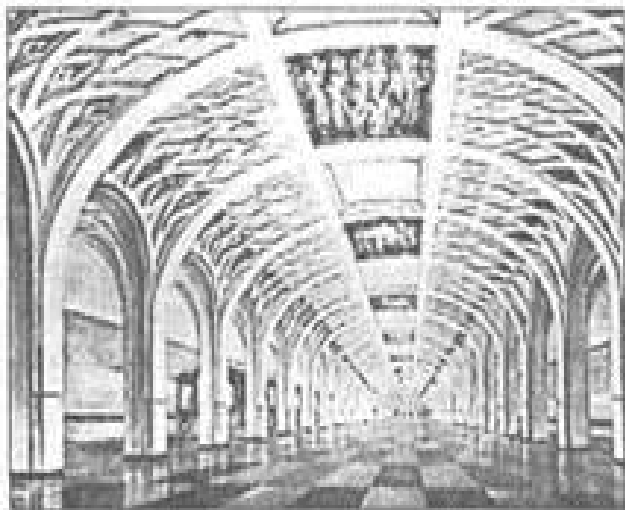
1. Задача построения перспективного изображения фигуры.



2. Определить высоту столба (вышки, дерева и т. п.)

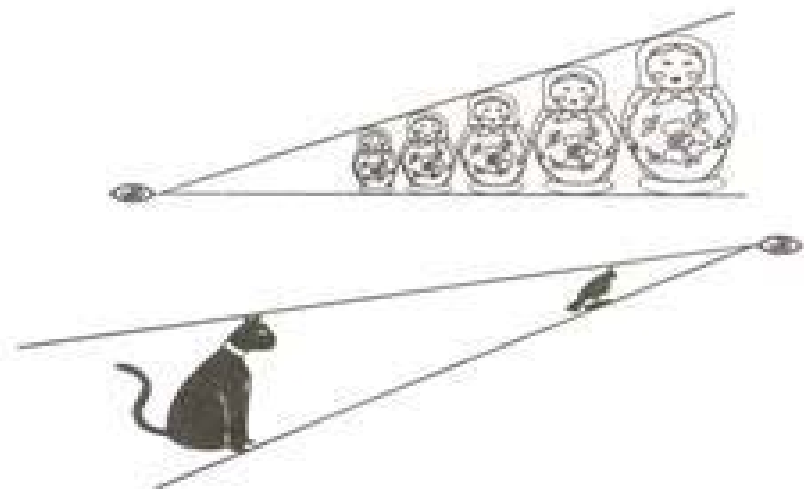
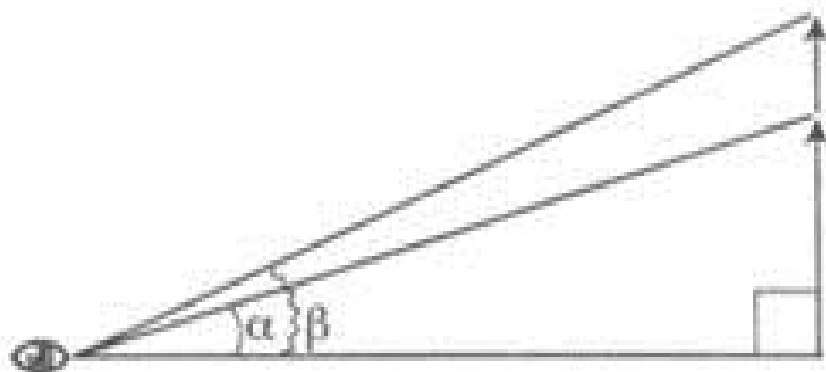


3. Две «убегающие» от нас параллельные линии (трамвайные или железнодорожные).

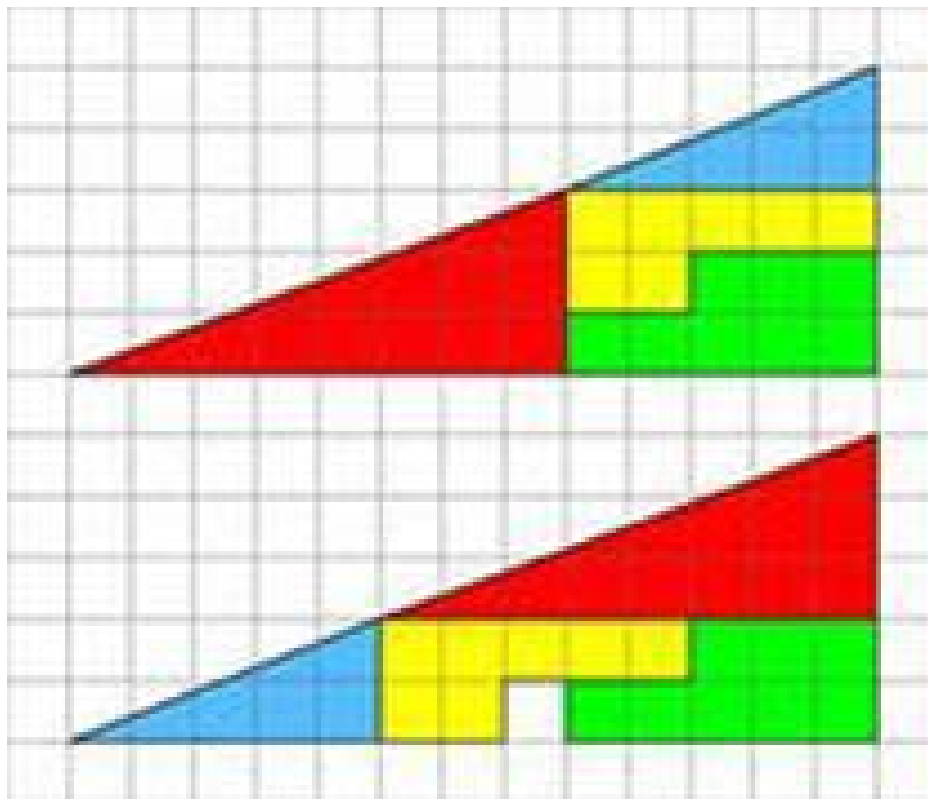


Вывод: *существует предельное значение угла зрения - наименьшее значение, при котором глаз способен видеть раздельно две точки.*

4. Сравним относительные размеры нескольких находящихся в поле зрения предметов.

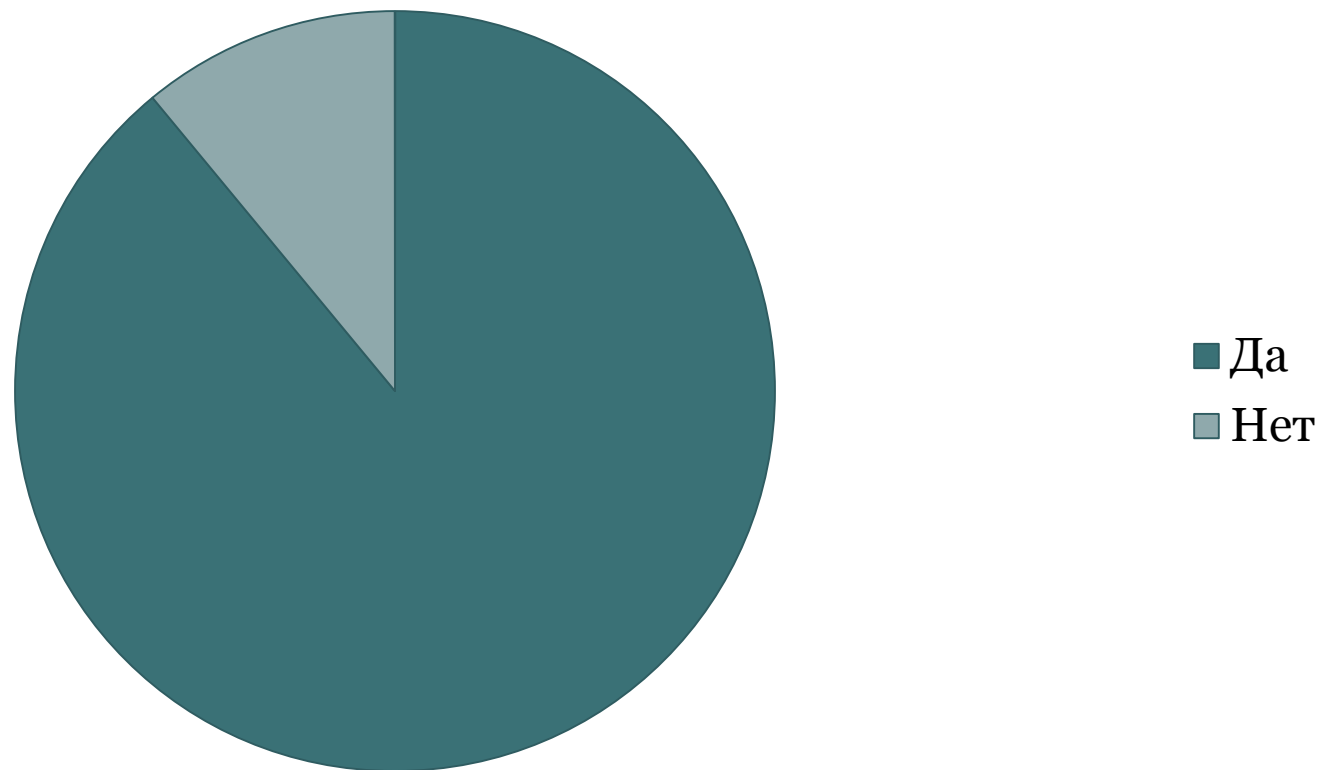


5. Дан прямоугольный треугольник 13×5 клеток, составленный из 4 частей. После перестановки частей при визуальном сохранении изначальных пропорций появляется дополнительная, не занятая ни одной частью, клетка.

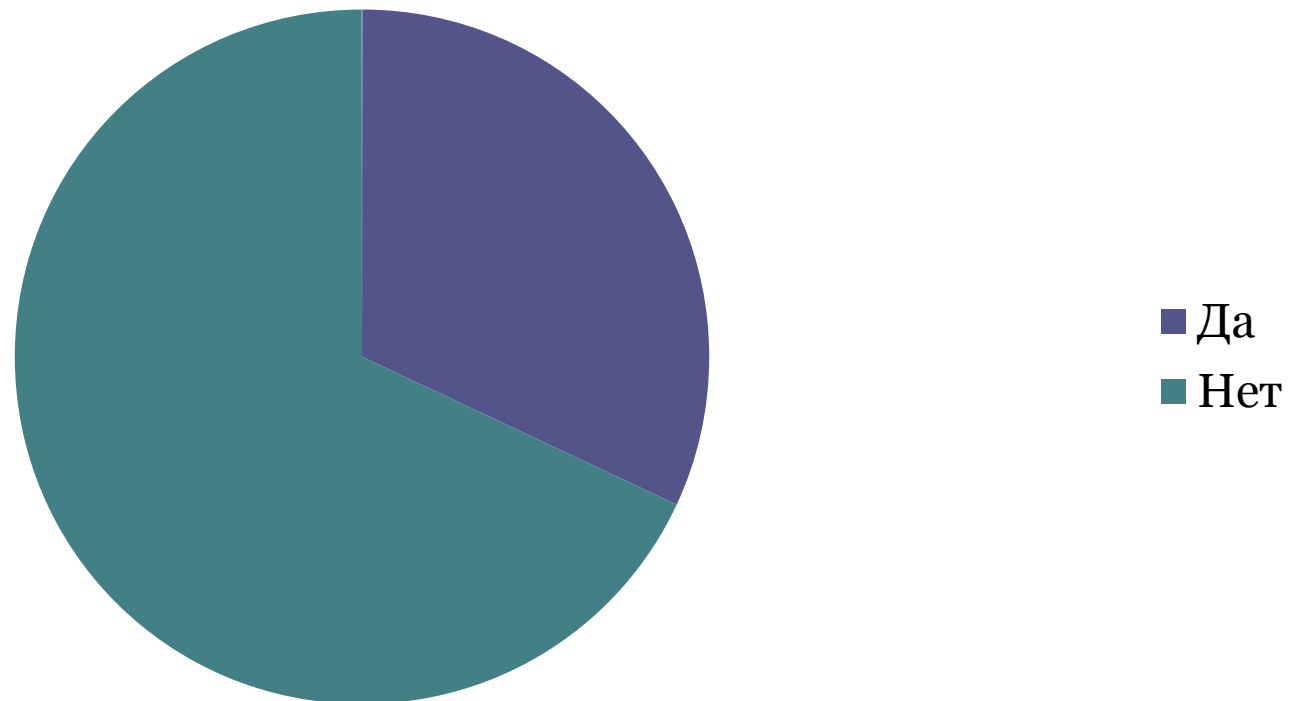


Социологическое исследование

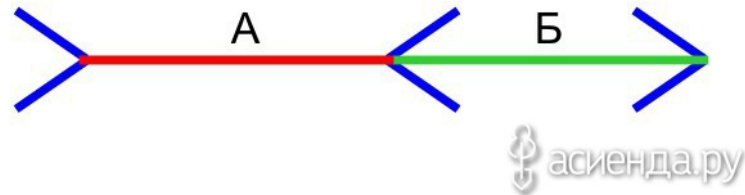
Что такое иллюзия?



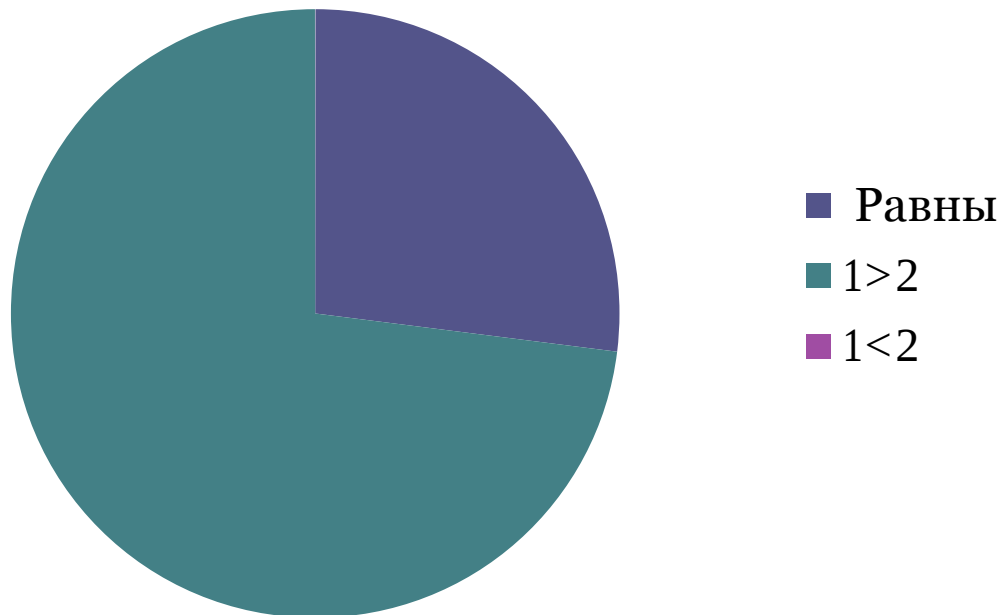
**Приходилось ли вам сталкиваться с
иллюзией в жизни?**



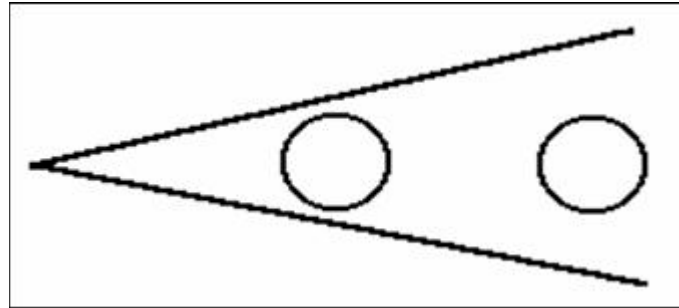
Какой из отрезков длиннее: А или Б?



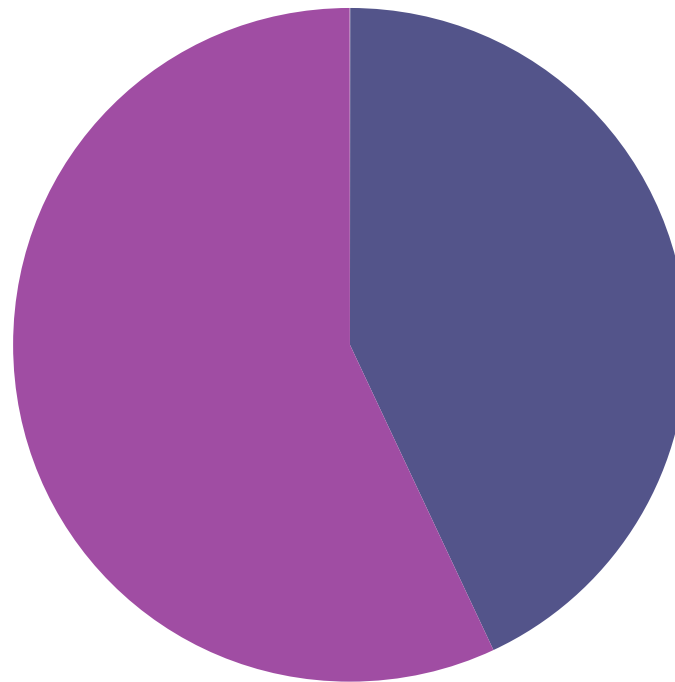
Иллюзия Мюллера - Лайера



Какой круг больше: 1 или 2?



Иллюзия Эббингауза

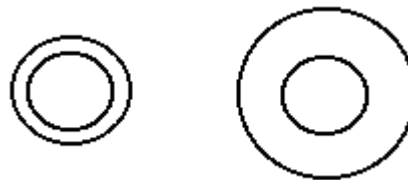


■ Равны

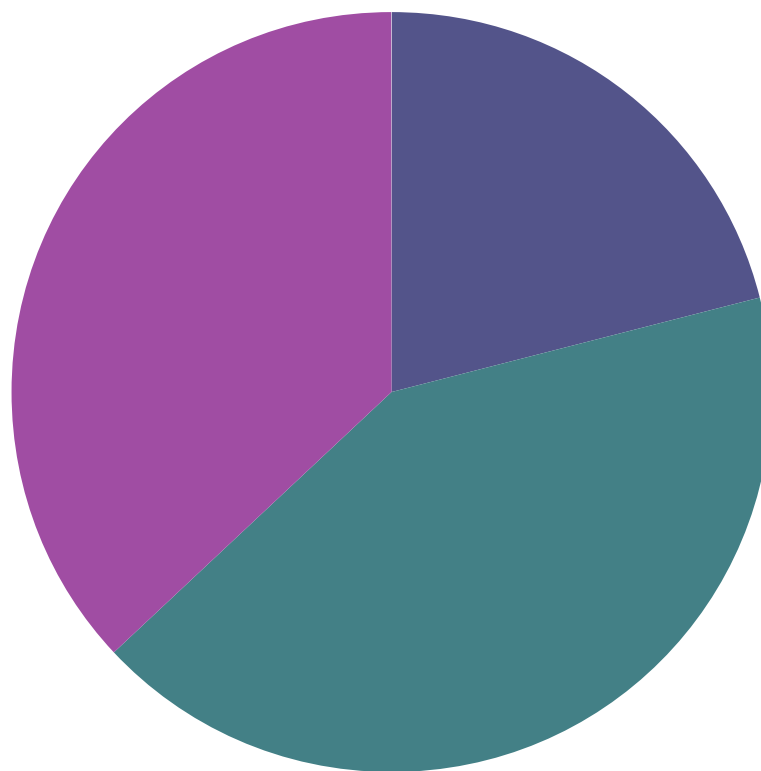
■ $1 > 2$

■ $1 < 2$

Какой круг больше: 1 или 2?



Иллюзия Эббингауза

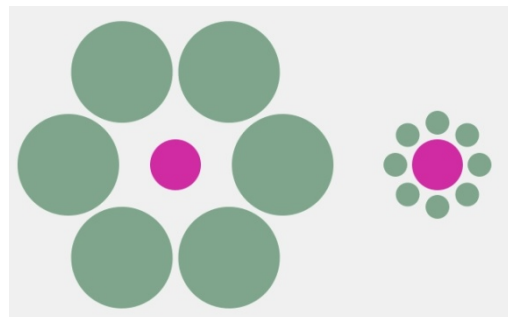


■ Равны

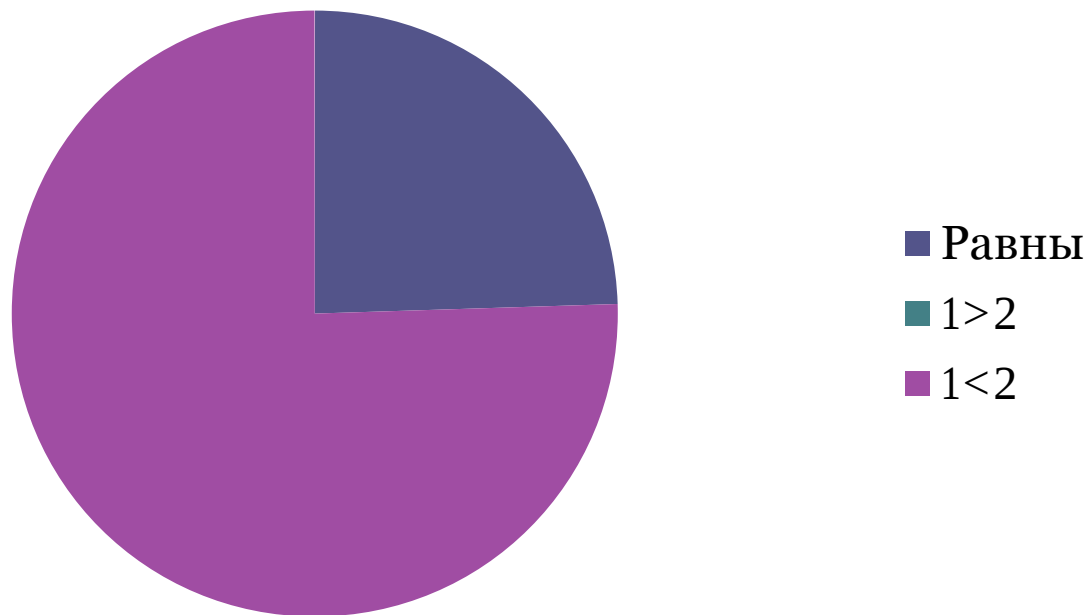
■ 1 > 2

■ 1 < 2

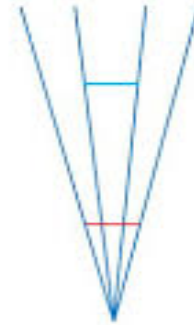
Какой круг больше: 1 или 2?



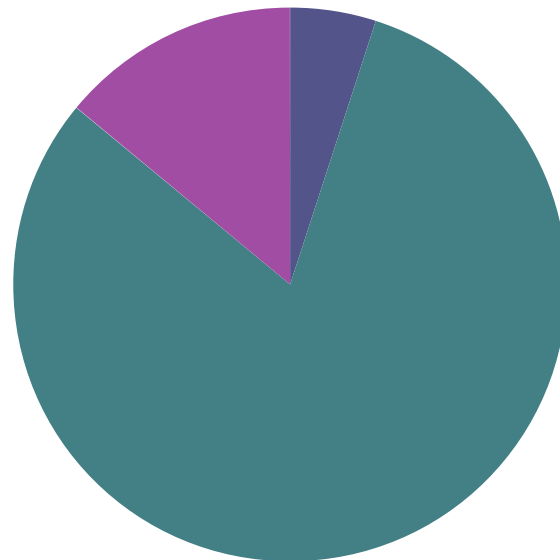
Иллюзия Эббингауза



Какой из отрезков больше?



Иллюзия Понцо



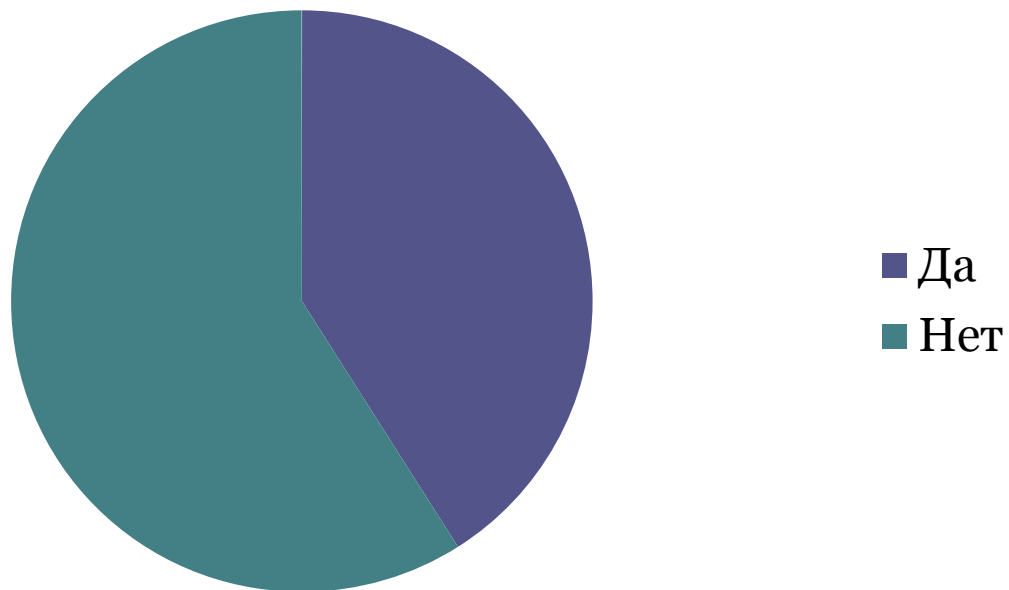
■ Равны

■ $1 > 2$

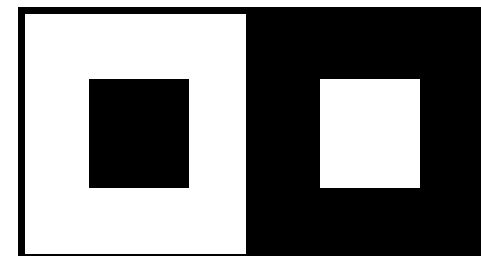
■ $1 < 2$



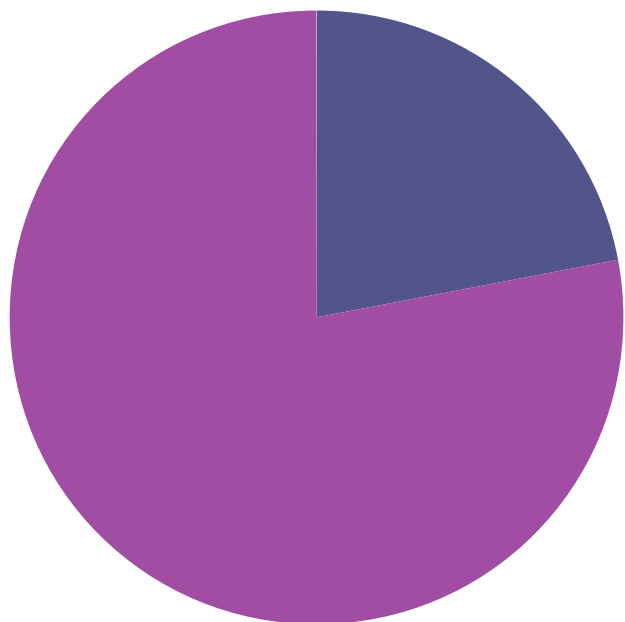
**Параллельны ли линии
составляющие буквы?**



Какой из квадратов больше: белый или черный?

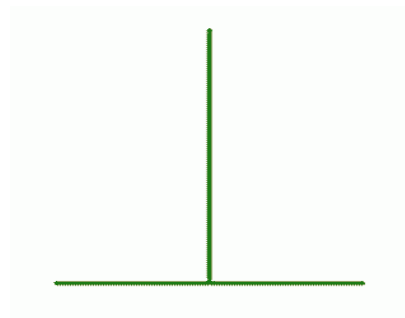


Иррадиация

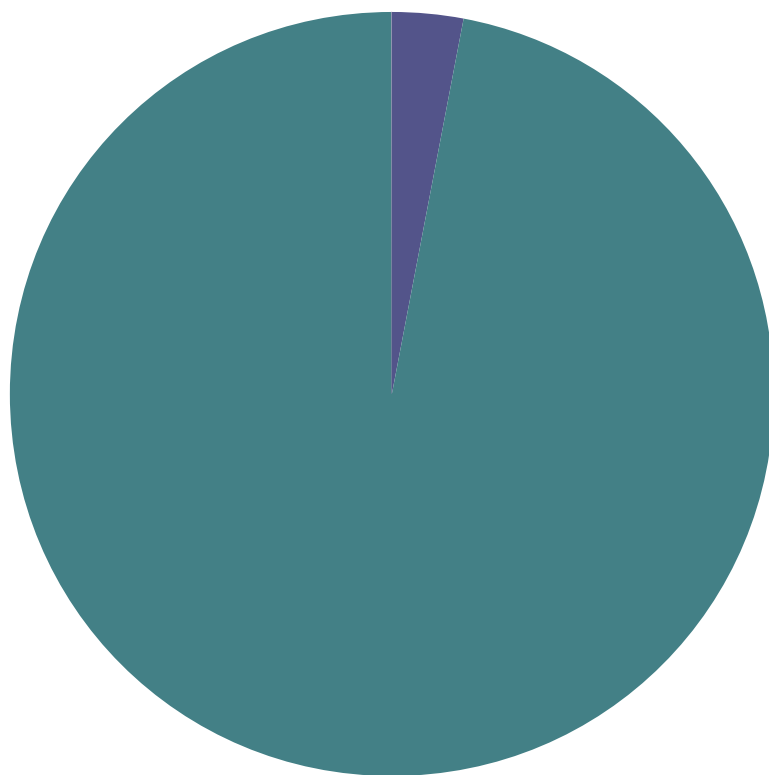


- Белый больше
 черного
- Белый меньше
 черного
- Равны

Какая линия, вертикальная или горизонтальная, больше?



Иллюзия вертикальных линий



■ Равны

■ Вертикальный больше

■ Горизонтальный больше

Заключение

В процессе работы над темой «Геометрические иллюзии» мы:

- изучили справочную, научно - популярную литературу, используя интернет, расширили свои знания по данной теме;
- рассмотрели примеры использования геометрических иллюзий;
- провели исследования, связанные с оптико-геометрическими и зрительными иллюзиями, попробовали объяснить их с точки зрения геометрии;
- показали, что наши глазомерные оценки геометрических реальных величин зависят от характера и фона изображения. Ошибки, возникающие в результате оптических иллюзий, могут быть серьезными;
- выяснили, что геометрические иллюзии создают богатые возможности для художников, фотографов, модельеров;
- собрали коллекцию иллюзий.

Вывод

В математике при решении задач нельзя опираться только на чертеж, надо все свои высказывания подтверждать свойствами, аксиомами, теоремами.

Наша гипотеза подтвердилась частично.

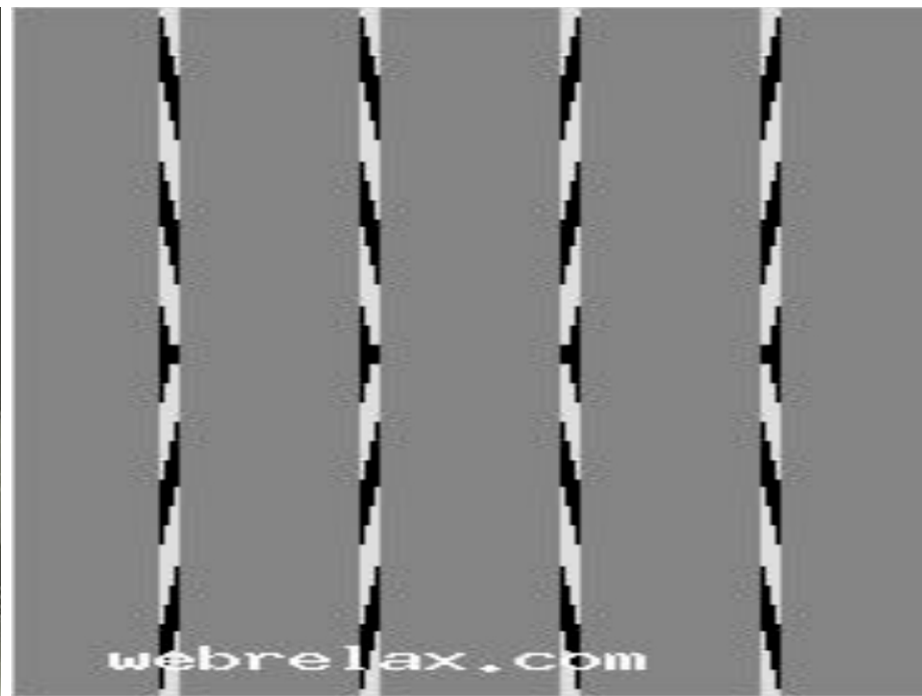
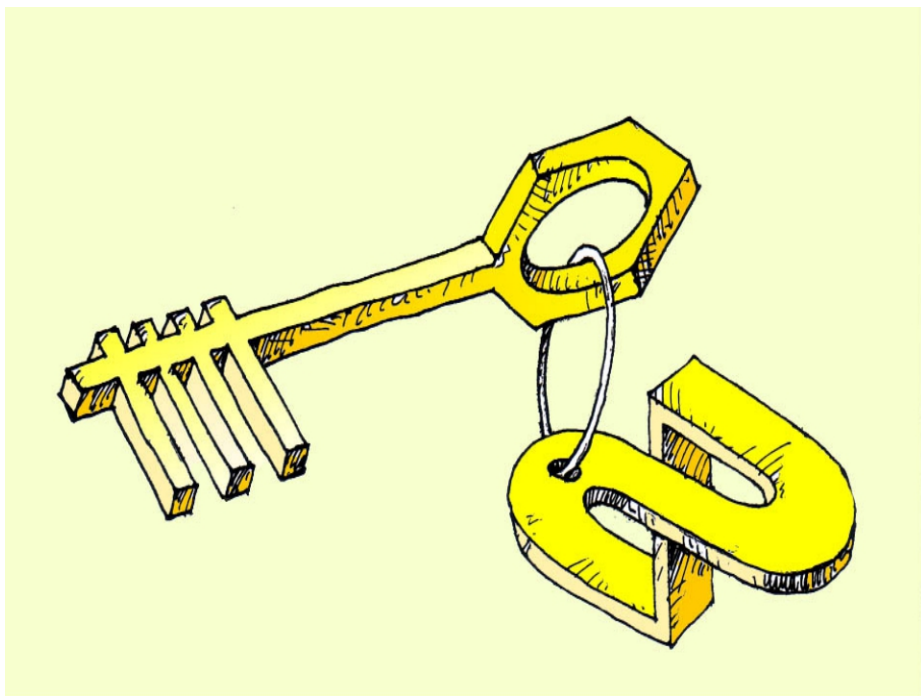
Список используемой литературы

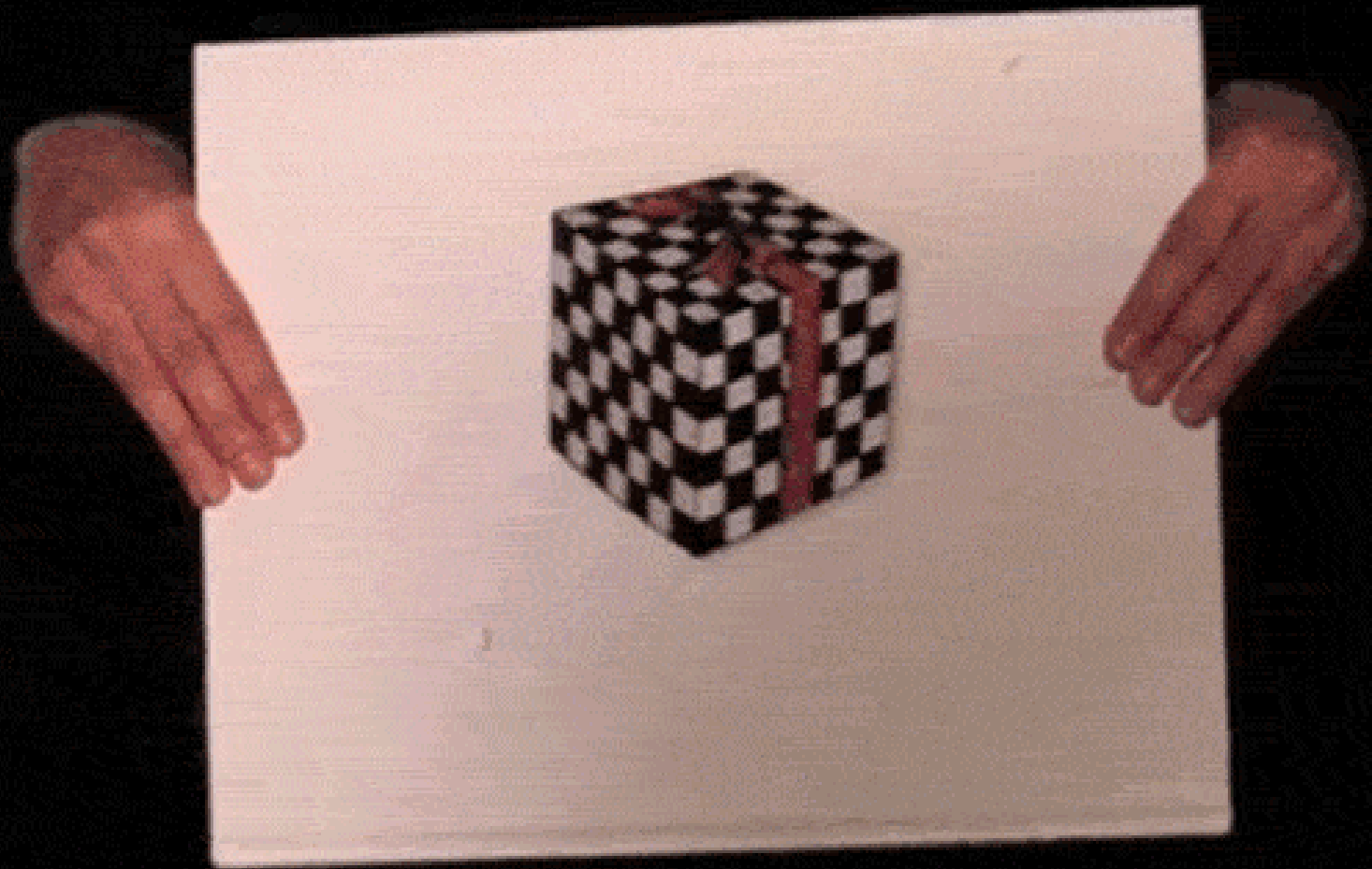
- 1. С. Толанский, «Оптические иллюзии». — М.: Мир, 1967. — С. 128.
- 2. О. Рутерсвард, «Невозможные фигуры». — М.: Стройиздат, 1990.
- 3. Н.Ю. Григорьева, « Живая математика», М.2006г
- 4. Большая электронная энциклопедия Кирилла и Мефодия
- 5. Детская энциклопедия по математике «Я познаю мир»
- 6. И.Я Депман., Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики. М-1988г.
- 7. Г.И. Косоуров Не верь глазам своим//Квант-1970.-№10-С. 18-20.

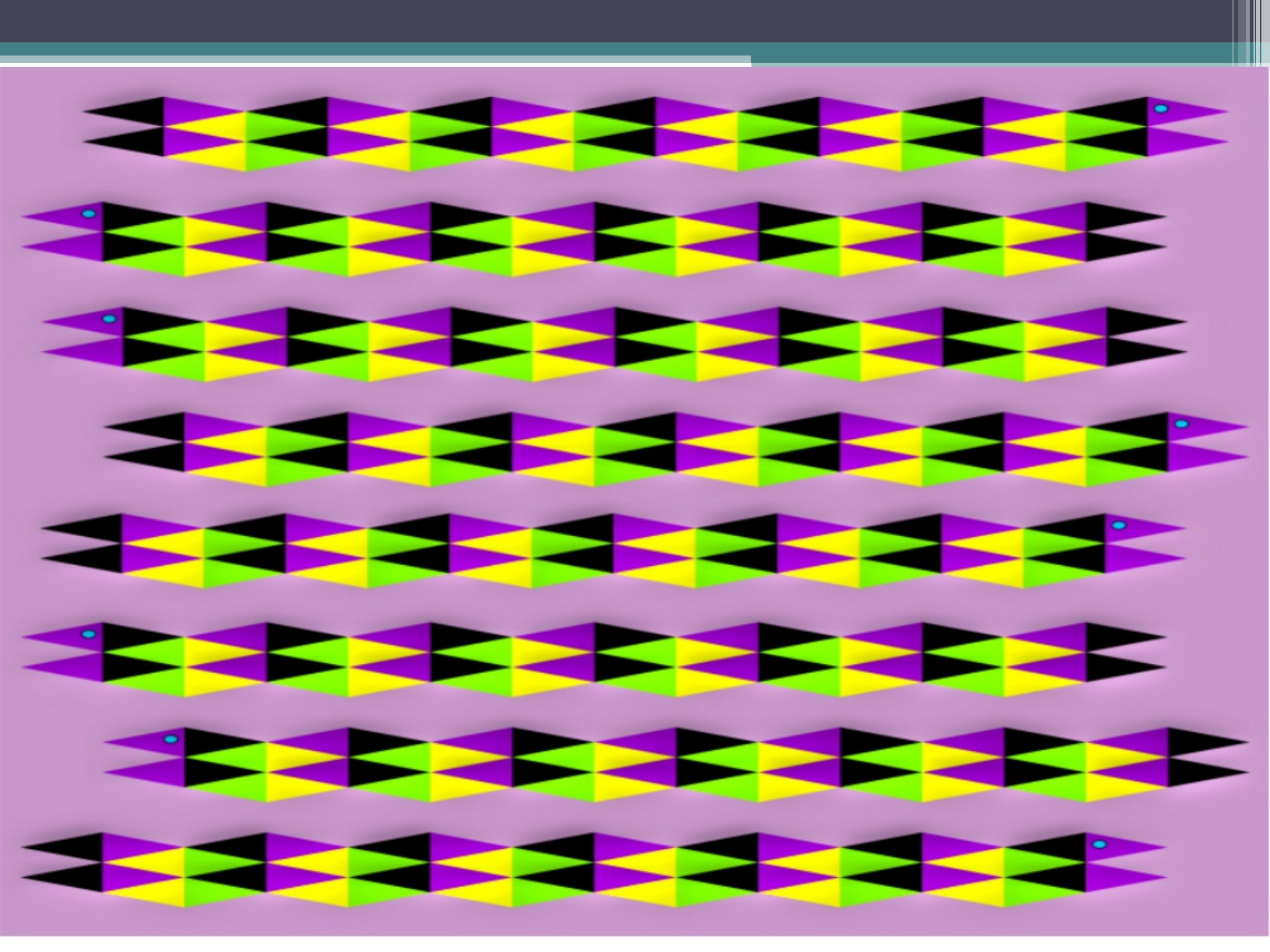
Интернет ресурсы

- <http://www.illusion.turist.by/main/index/index.php> - Зрительные иллюзии и феномены
- <http://www.sciam.ru/2004/6/ochevidnoe.shtml> - Иллюзии зрительного восприятия. Очевидное-невероятное. Журнал «В мире науки», июнь 2004 № 6
- <http://www.yugzone.ru/book/gregory.htm> - Л.Р. Грегори «Разумный глаз»

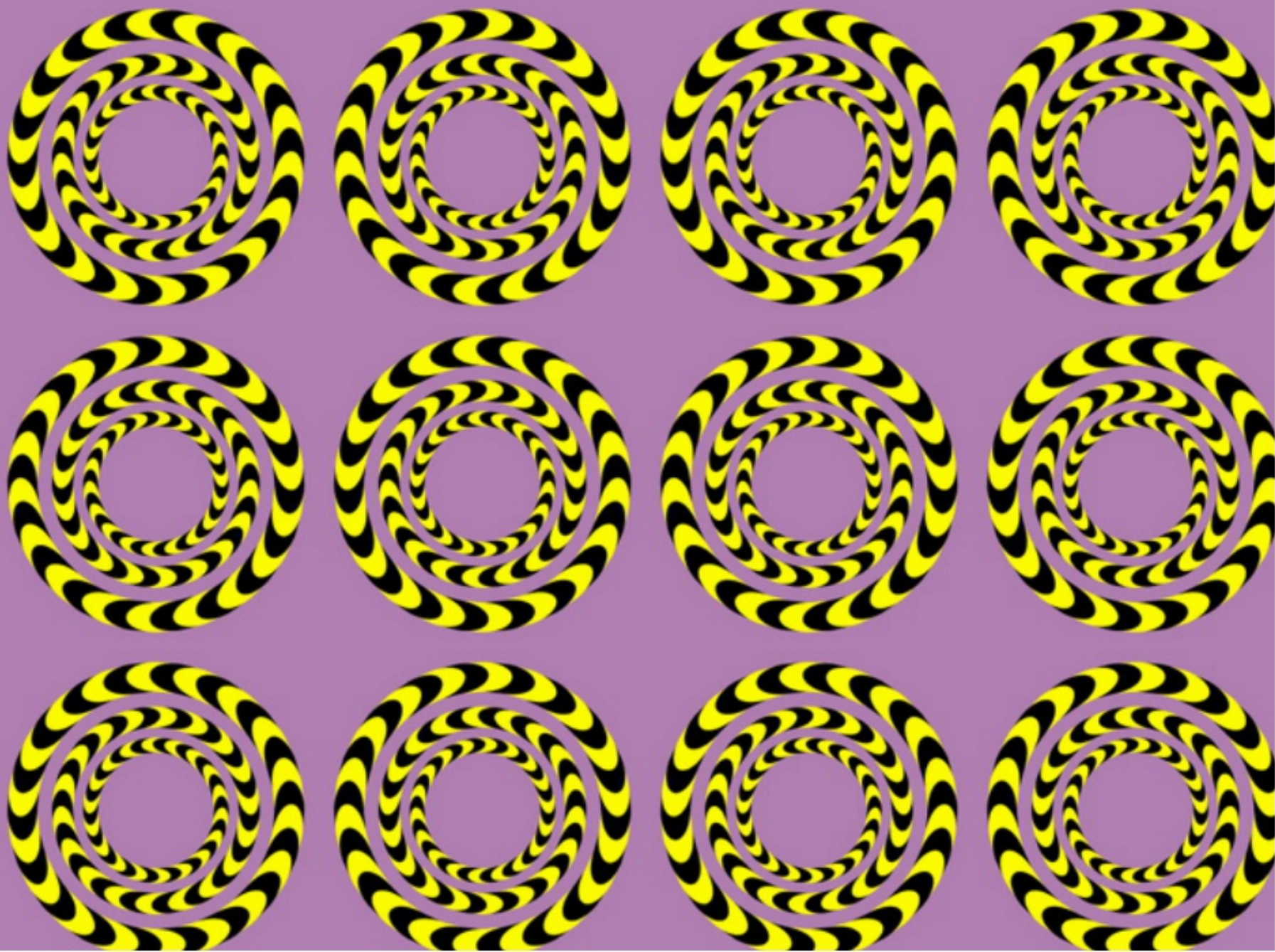
Галерея иллюзий







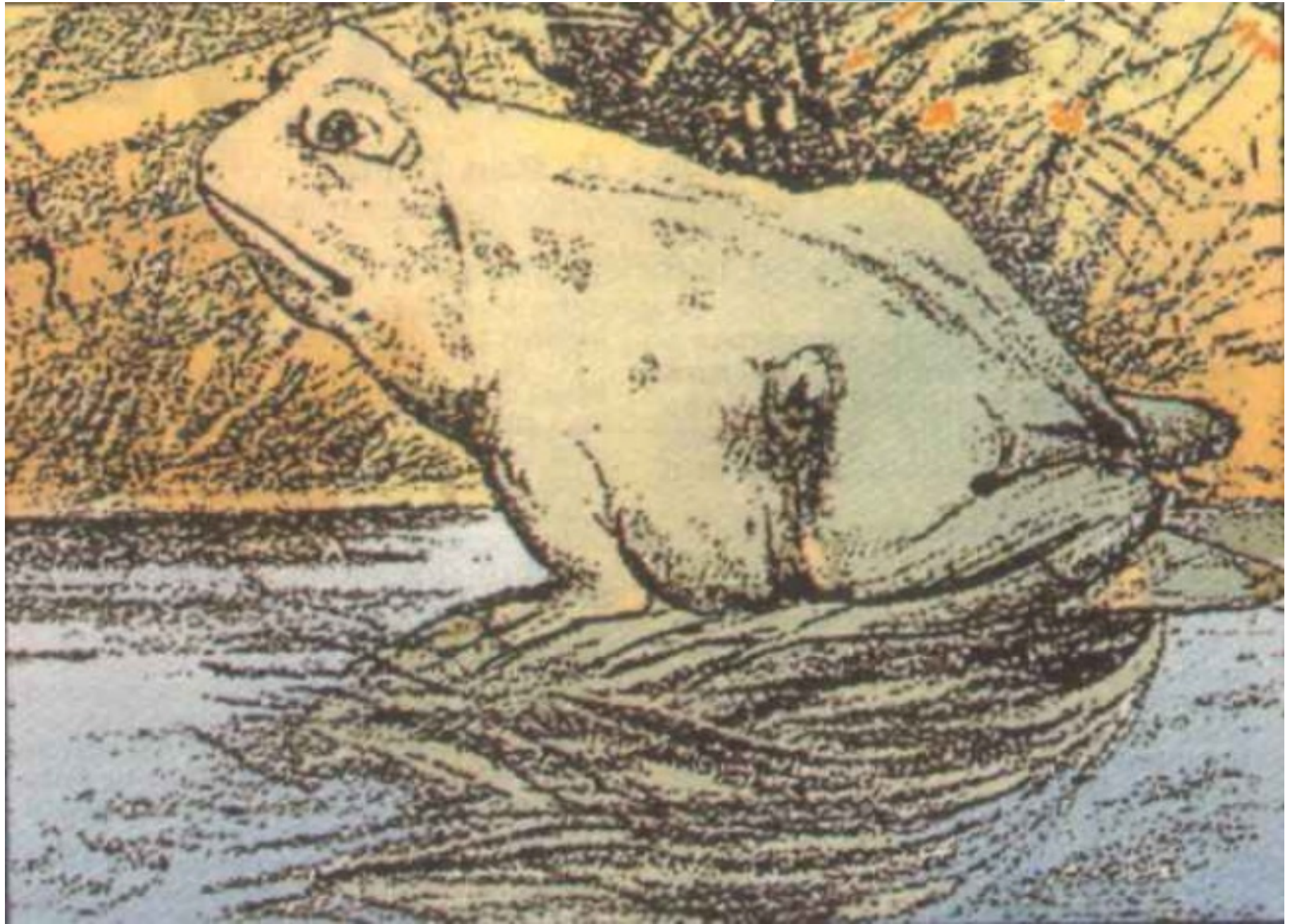


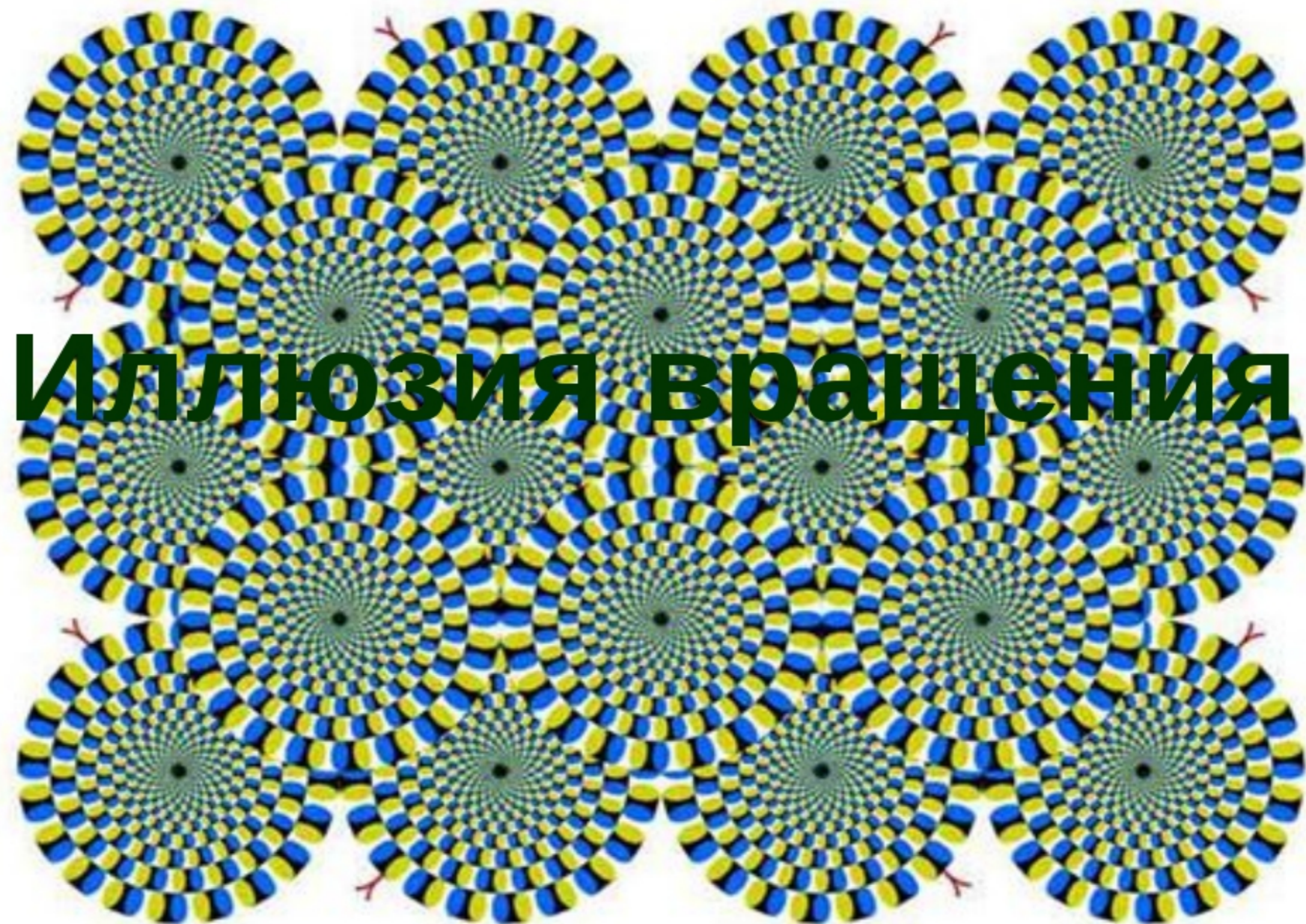




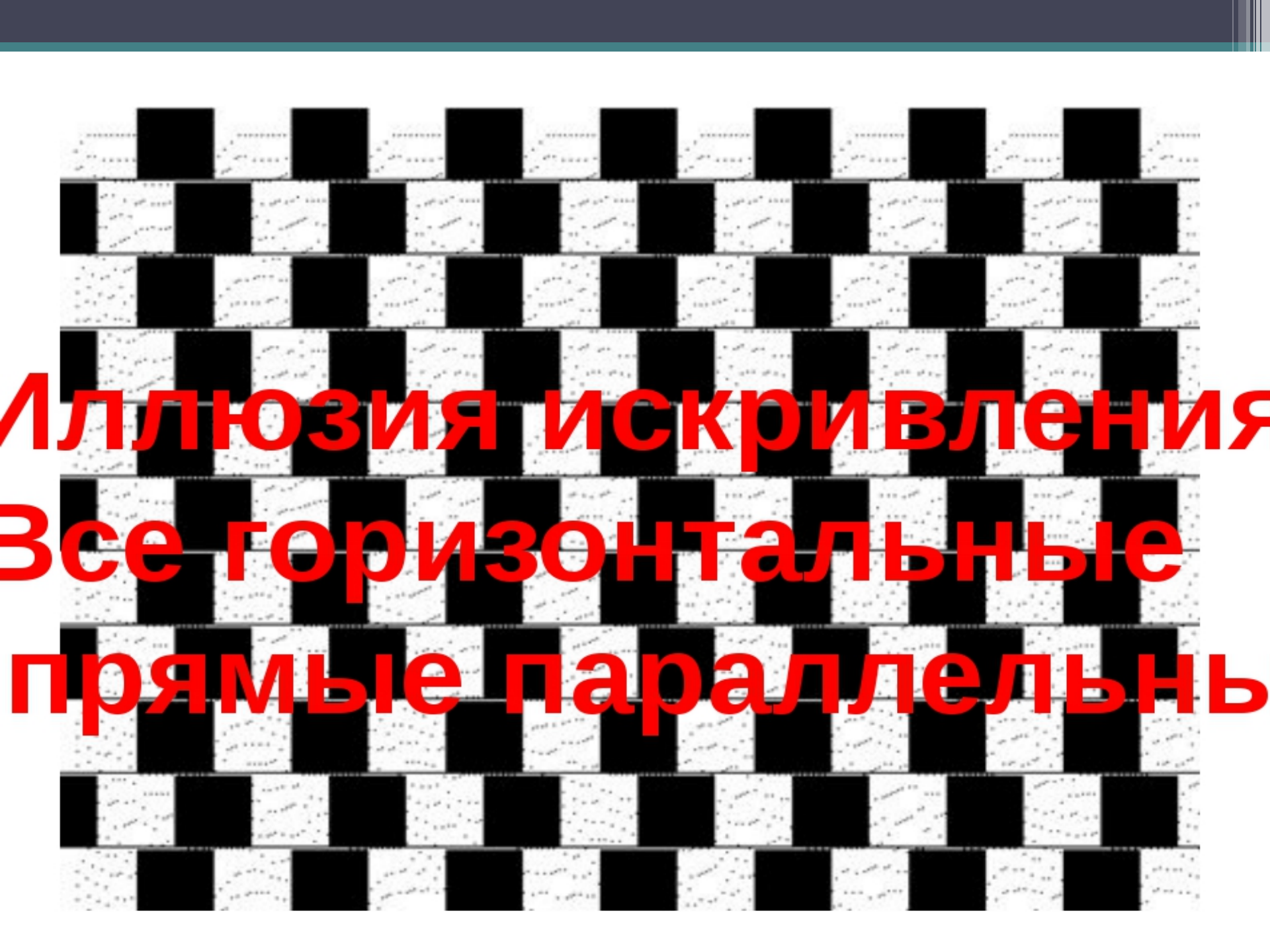






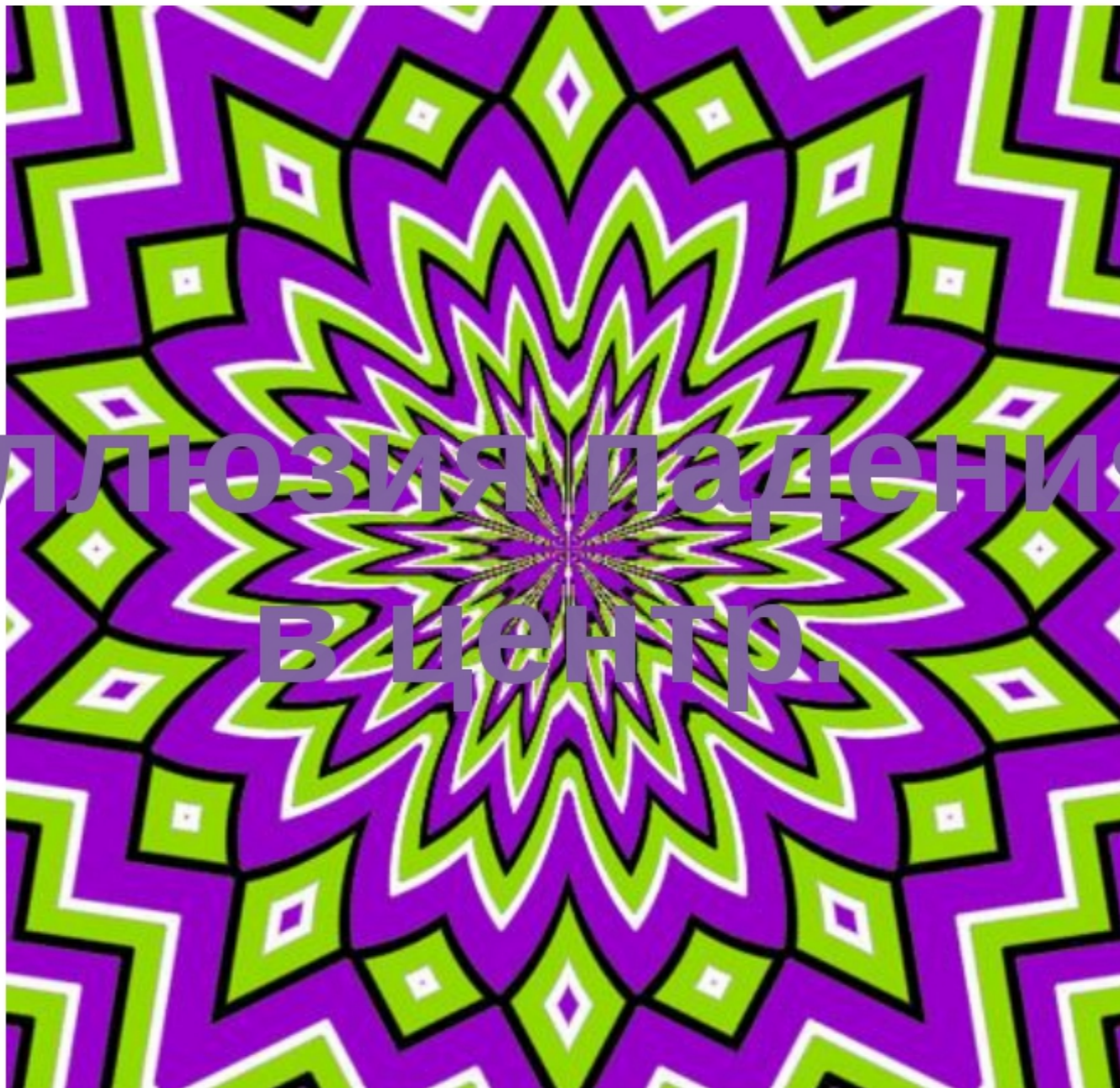


Иллюзия вращения



Иллюзия искривления
Все горизонтальные
прямые параллельны

Иллюзия падения
в центр.



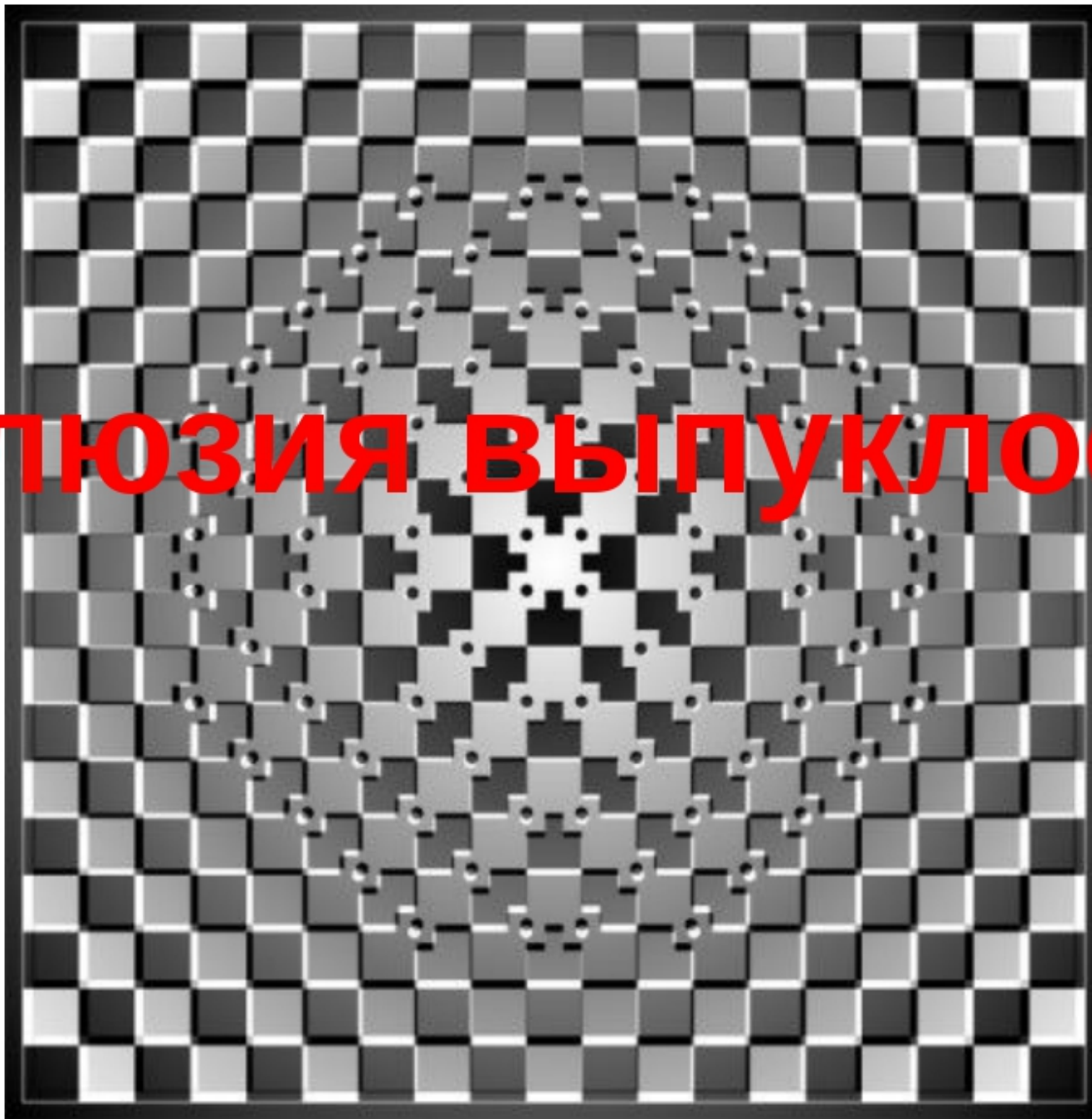
Иллюзия вращения



Иллюзия волны



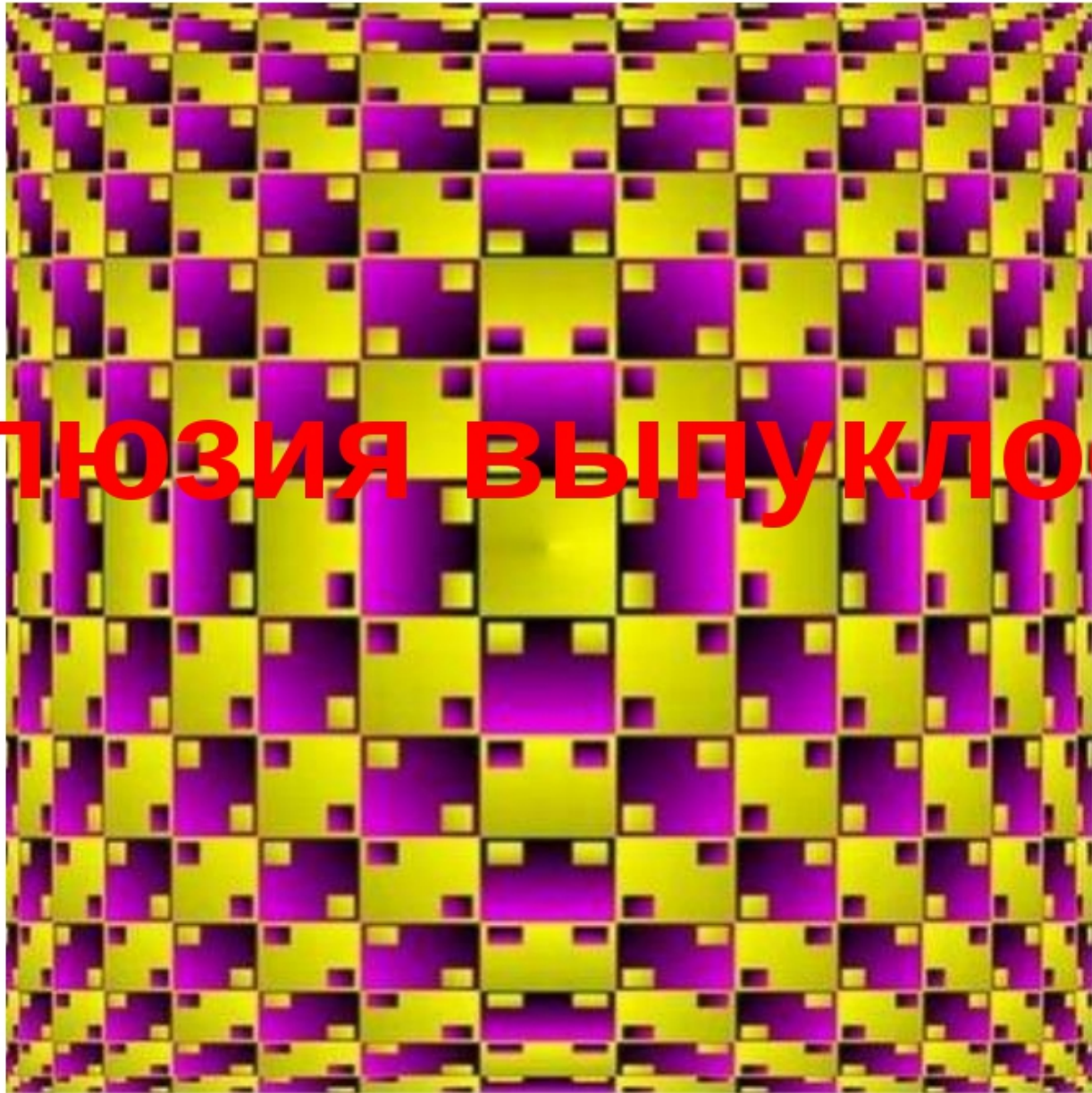
Иллюзия выпуклости



Иллюзия расползания



Иллюзия выпуклости



Иллюзия качания



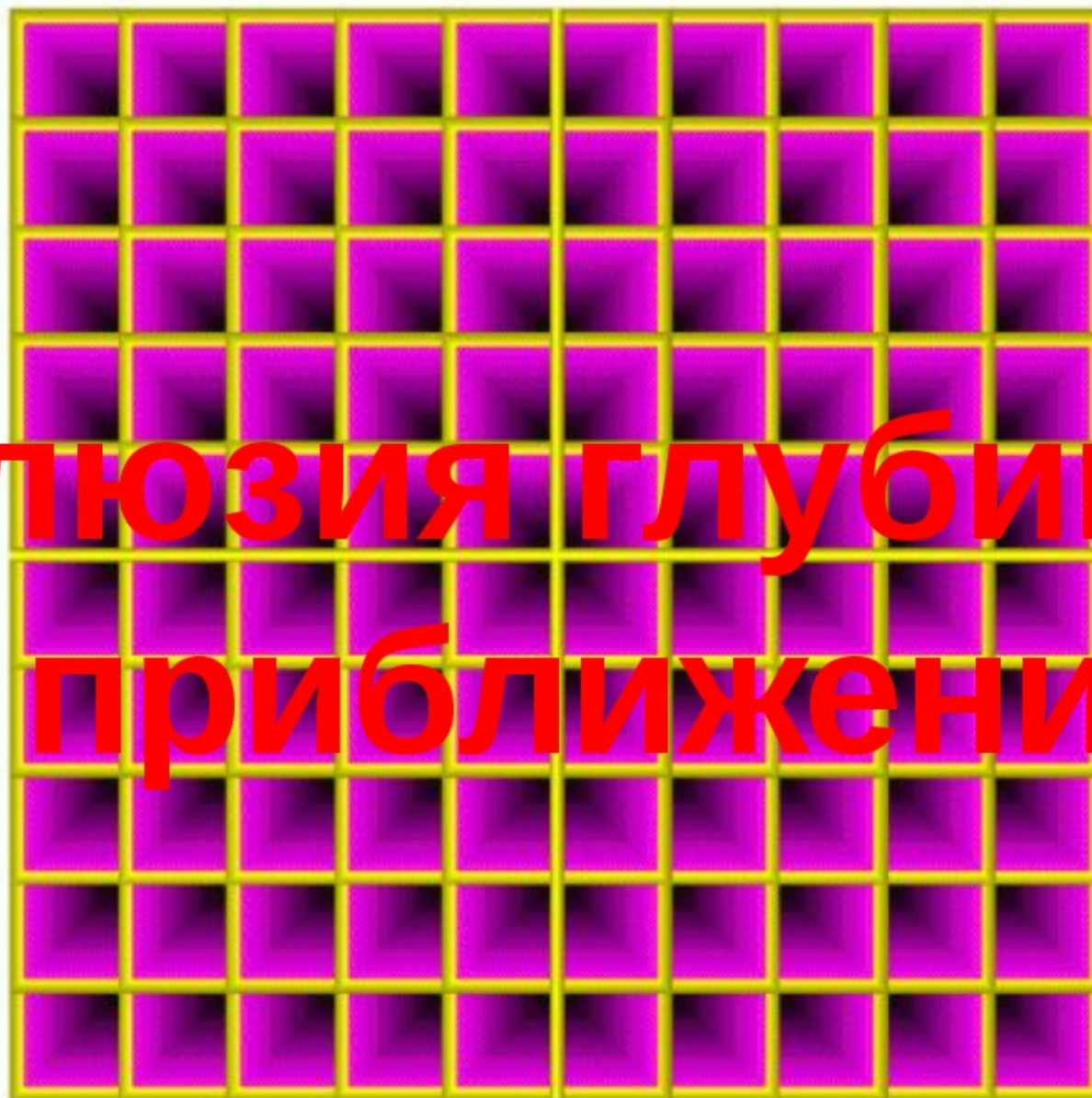


Иллюзия разбегания

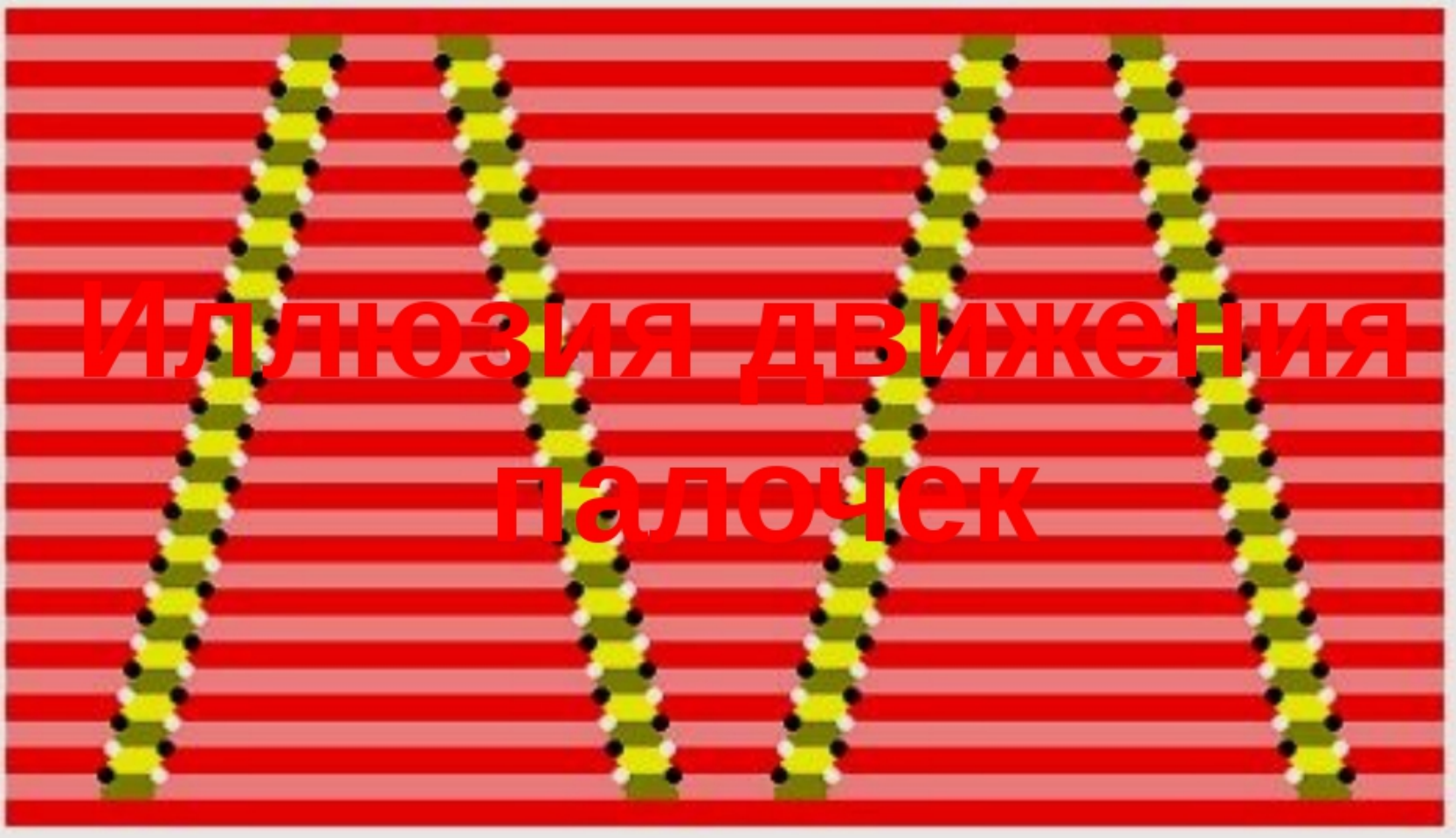


Иллюзия движения внутрь

Иллюзия глубины и приближения



Иллюзия движения палочек



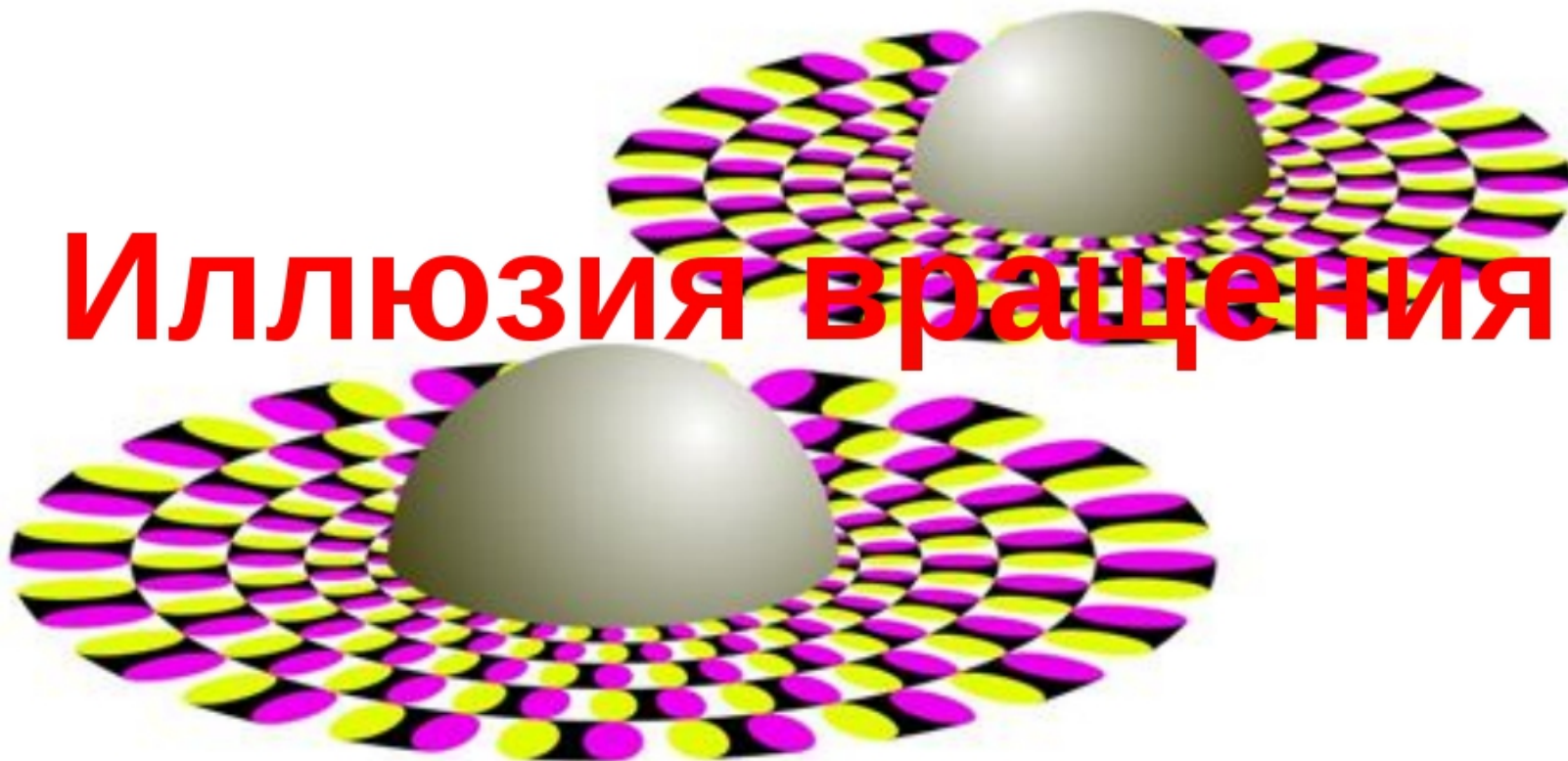
Иллюзия движения палочек



Визуальная иллюзия



Иллюзия вращения



Визуальная иллюзия



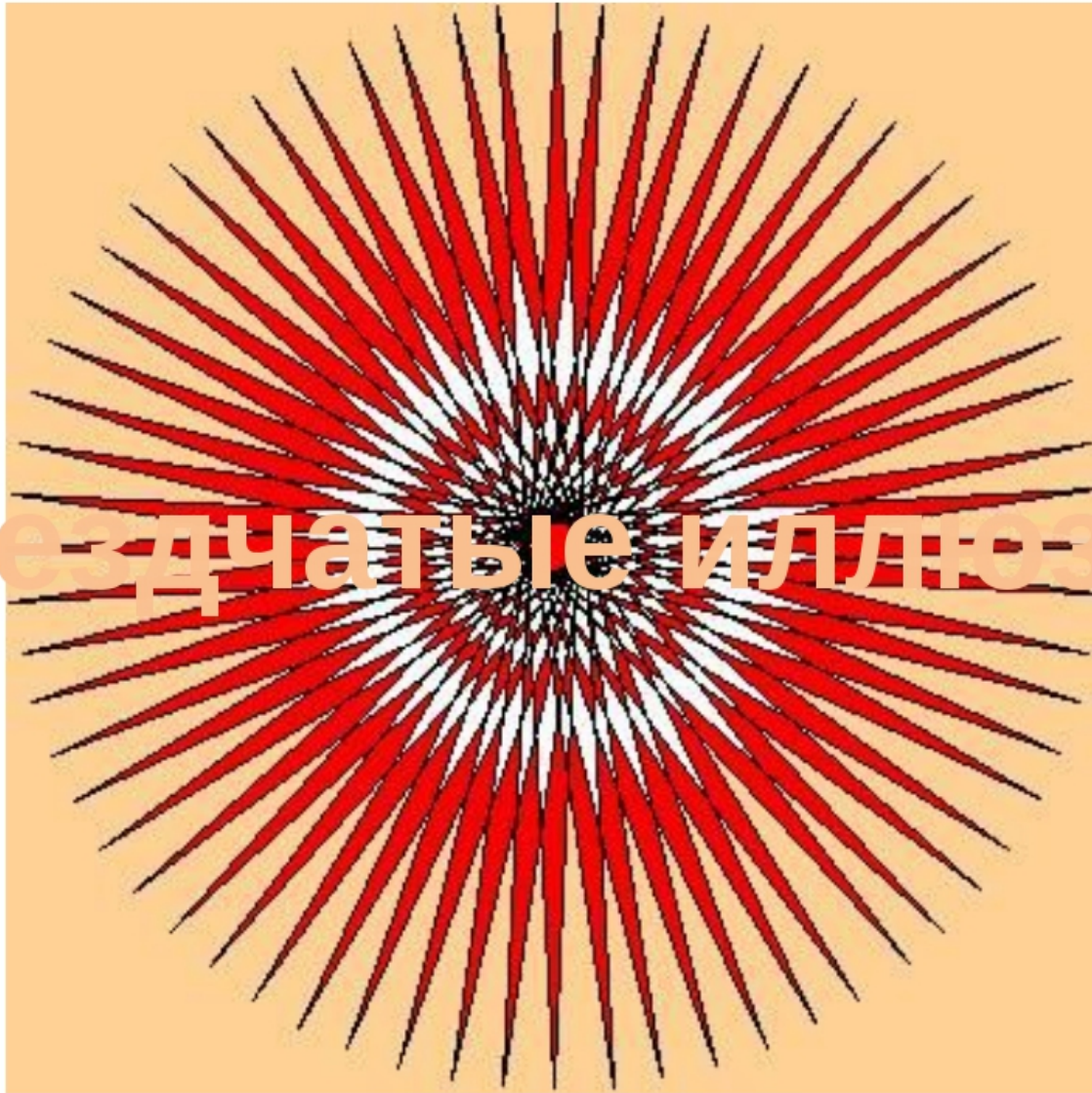
Визуальная иллюзия



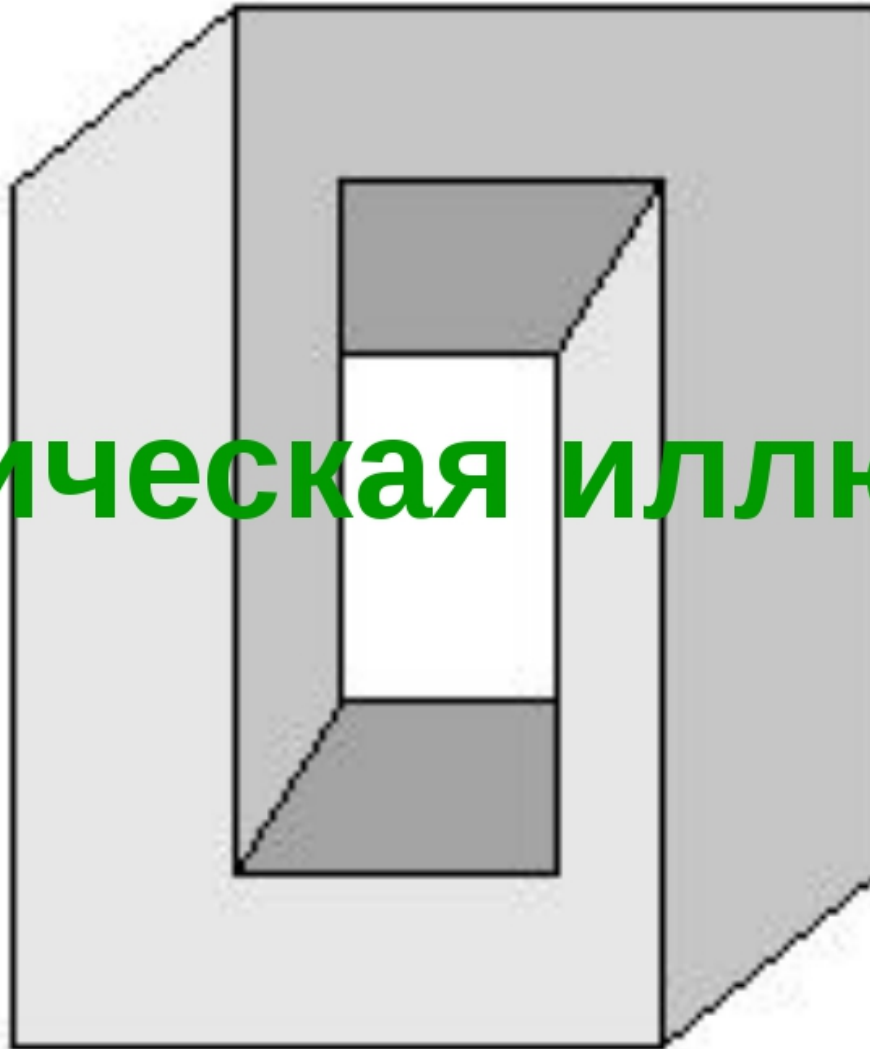


Параллельные прямые

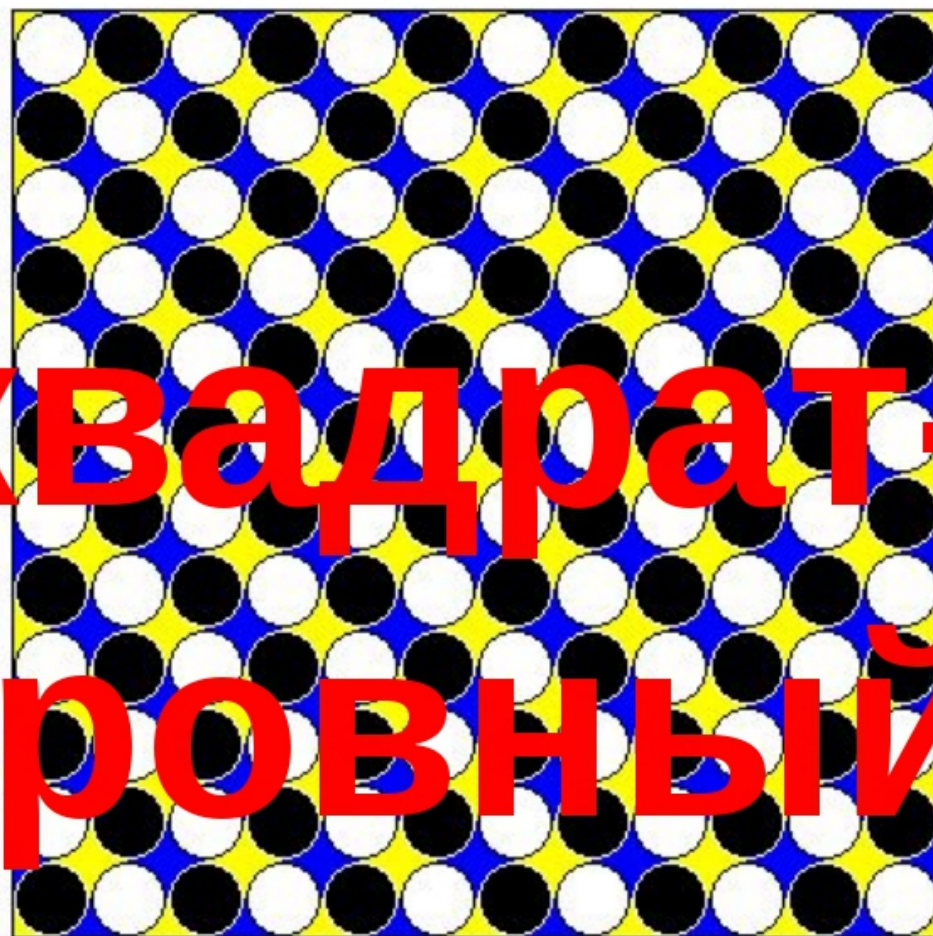
Звездчатые иллюзии



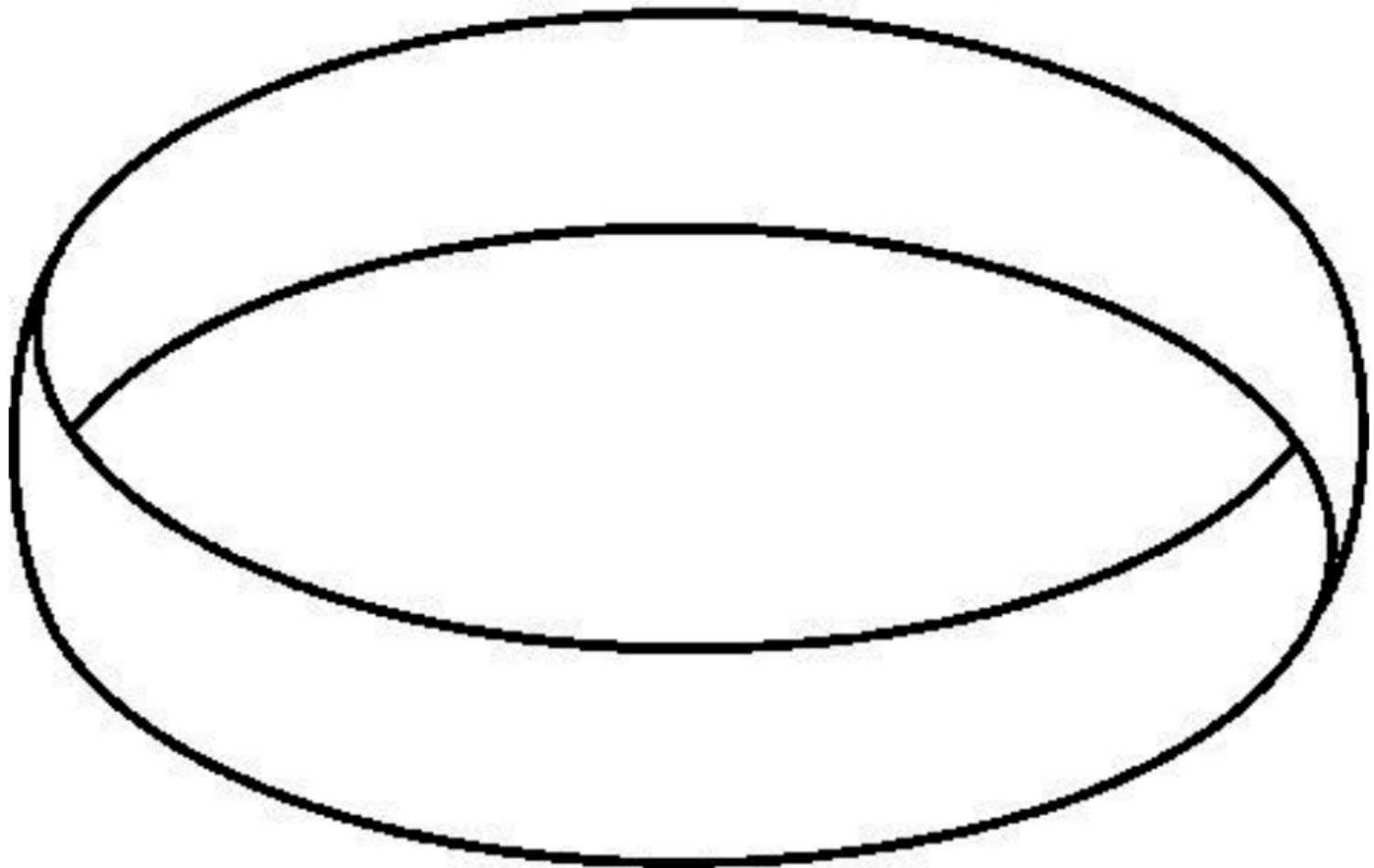
Оптическая иллюзия



**А квадрат-то
ровный**



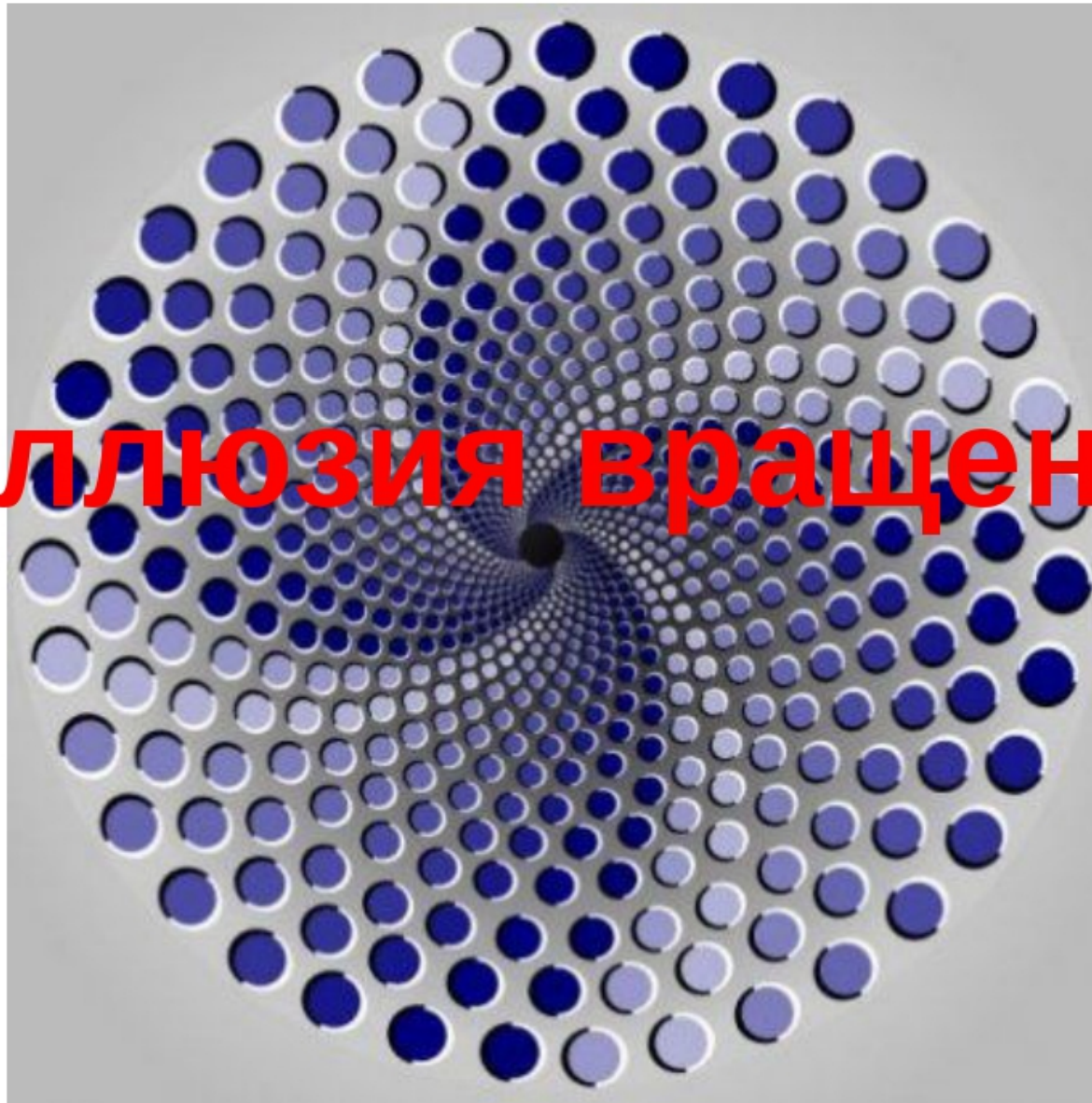
Интересное колечко



Невозможная геометрия



Иллюзия вращения





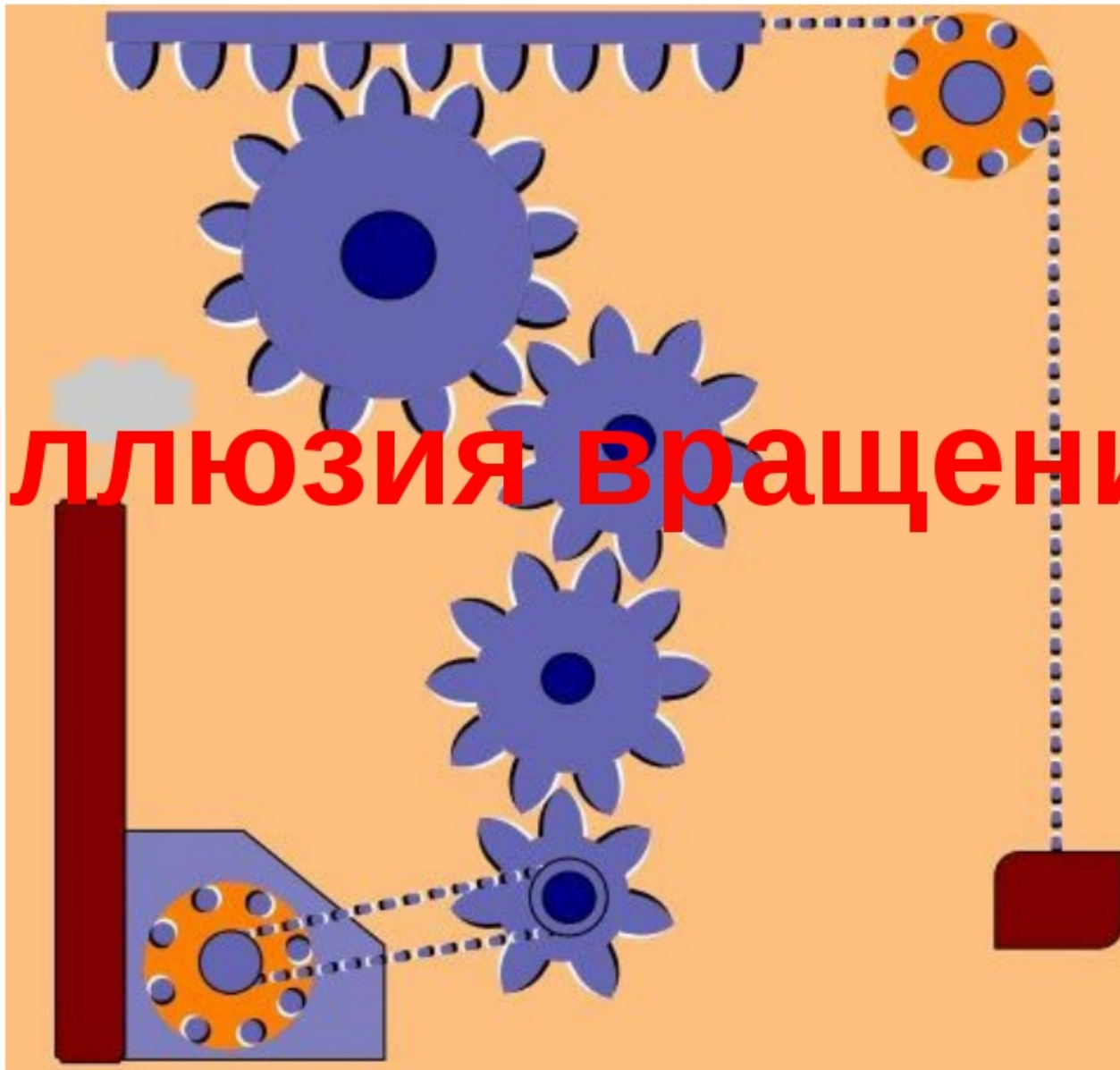
**Вертикальные прямые
параллельны.**

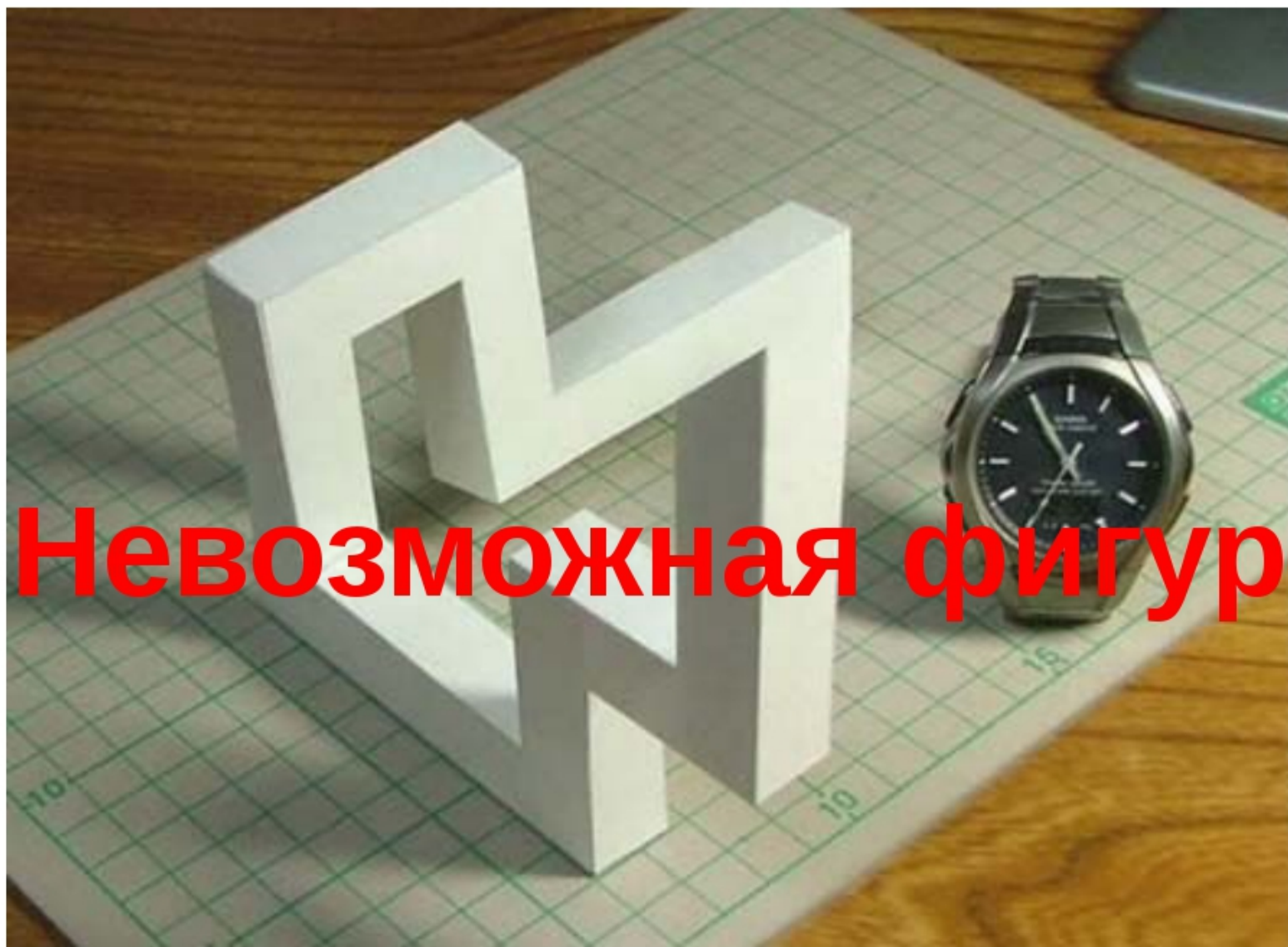
Are the red lines parallel?

Иллюзия нереальности



Иллюзия вращения



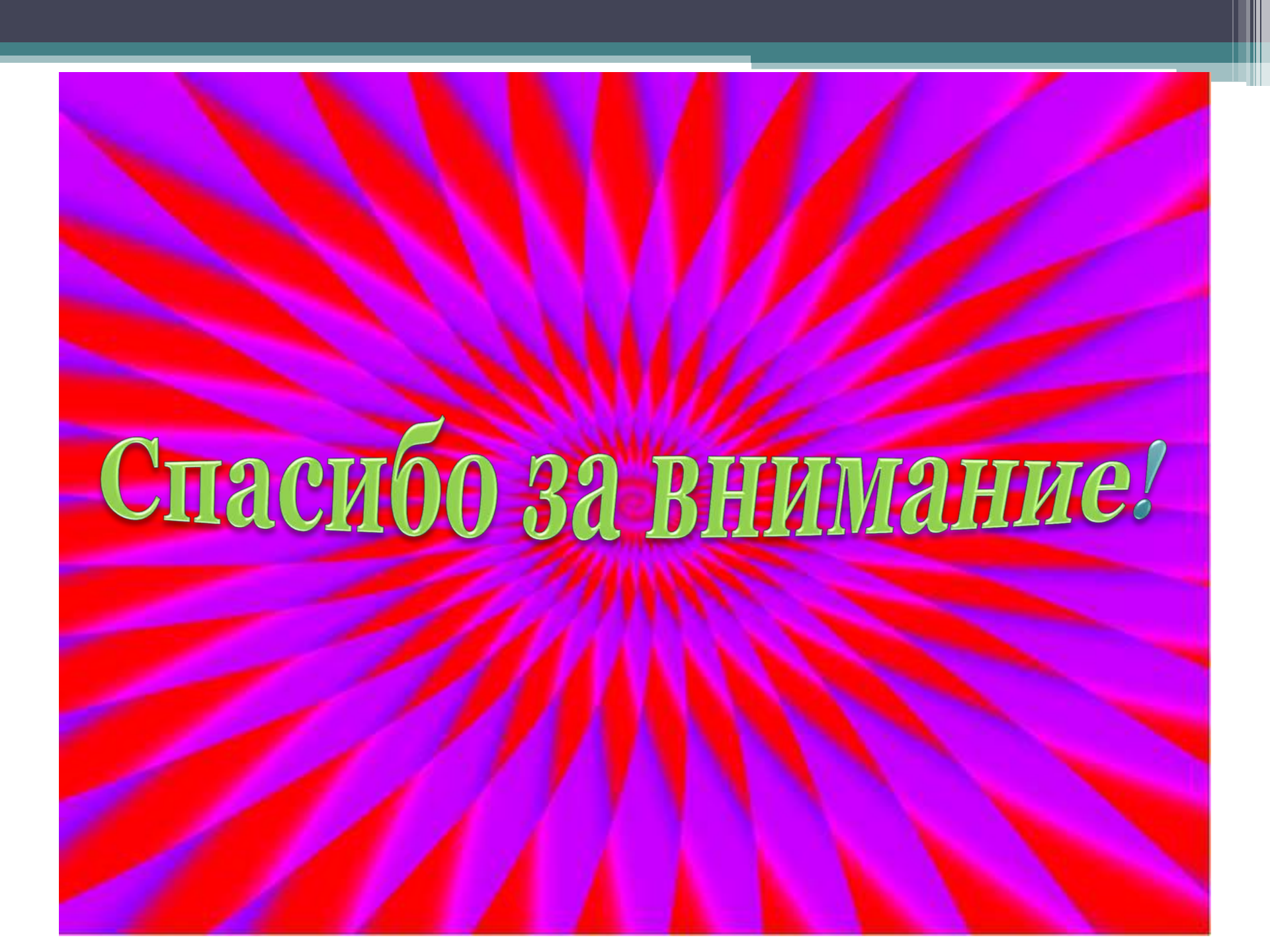


Невозможная фигура



Иллюзия расширения





Спасибо за внимание!