

*Хотите достать звезду с неба? Не хотите. ...Жаль! Ну, а хотя бы потрогать руками? Тоже нет.... Думаете, мы шутим. А между тем это так просто. Для этого нужно создать иллюзию, что звезда находится на расстоянии меньше вытянутой руки. И тогда вы сможете не только дотянуться до звезды, но даже пошарить рукой в зазвездном пространстве.*



Министерство образования Республики Коми  
государственное автономное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования Республики Коми  
«Ухтинский индустриальный техникум»

# геометрия + оптика

=



# ИЛЛЮЗИЯ

***Работу выполнили: Чупрова Анастасия группа 303***

***Научный руководитель: Коваленко Е.В.***



**Цель работы:** Систематизация знаний по иллюзиям и приобретение опыта по созданию иллюзионных картин.

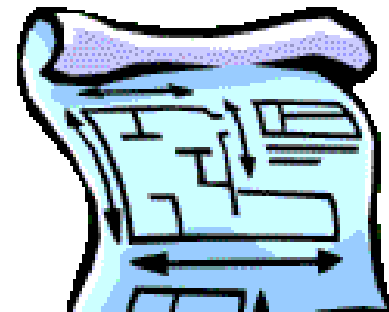
### **Задачи исследования:**

- ✓ узнать, что такое зрительно -геометрические иллюзии, невозможные фигуры, причины их появления;
- ✓ найти примеры использования иллюзий в искусстве, в математике;
- ✓ разработать рекомендации для самостоятельного создания иллюзий:
- ✓ создать собственные иллюзорные картины;



Гипотеза исследования:

*иллюзии можно  
объяснить с  
помощью законов  
геометрии*





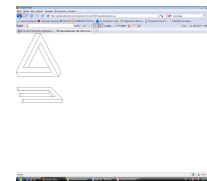
*"...не верь глазам своим!"*  
*Козьма Прутков*

**ИЛЛЮЗИЯ** - (франц.) видимость,  
мнимое, обманчивость, обман чувств.

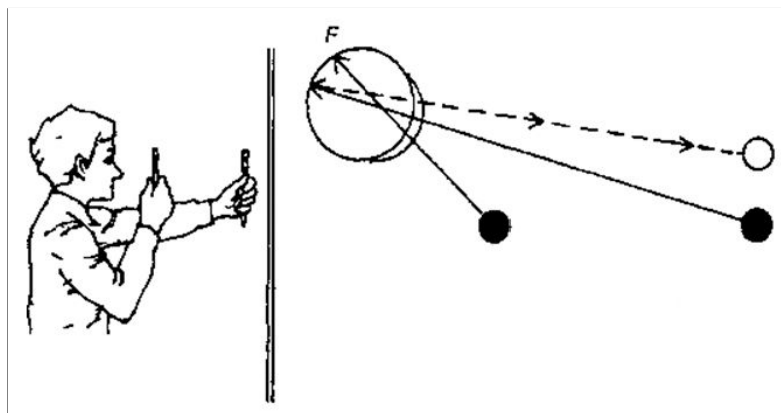
**Иллюзии** (обманчивое представление,  
заблуждение) – неправильное, искаженное  
восприятие предметов реального мира.



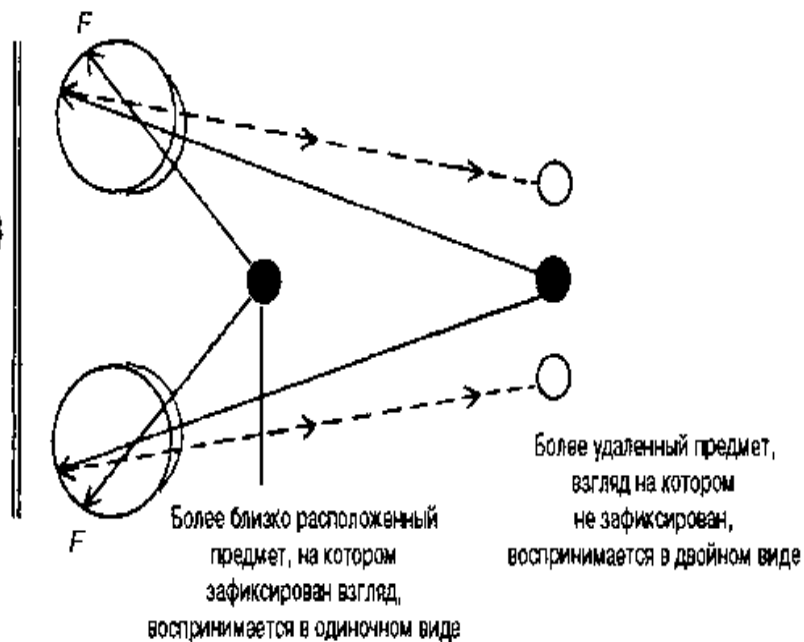
# Восприятие пространства



## Монокулярное



## Бинокулярное





**Перспектива** - геометрическая основа живописи, позволяющая «обмануть зрение»

**Перспектива в геометрии** способ изображения фигур, основанный на применении центрального проектирования.

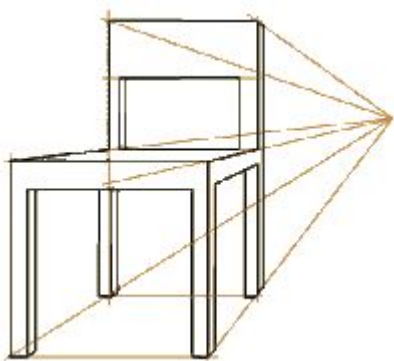


Схема построения линейной перспективы.

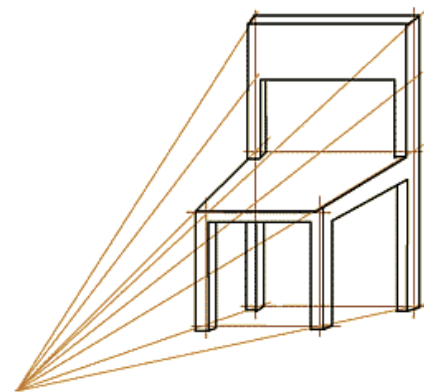
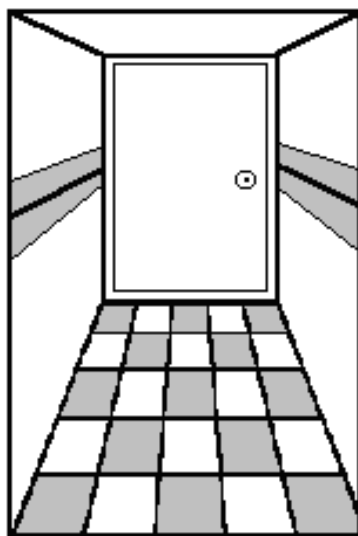
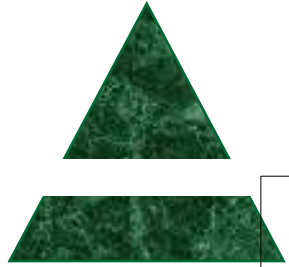


Схема построения обратной перспективы.



# Иллюзии

Иллюзии геометрические невозможные фигуры

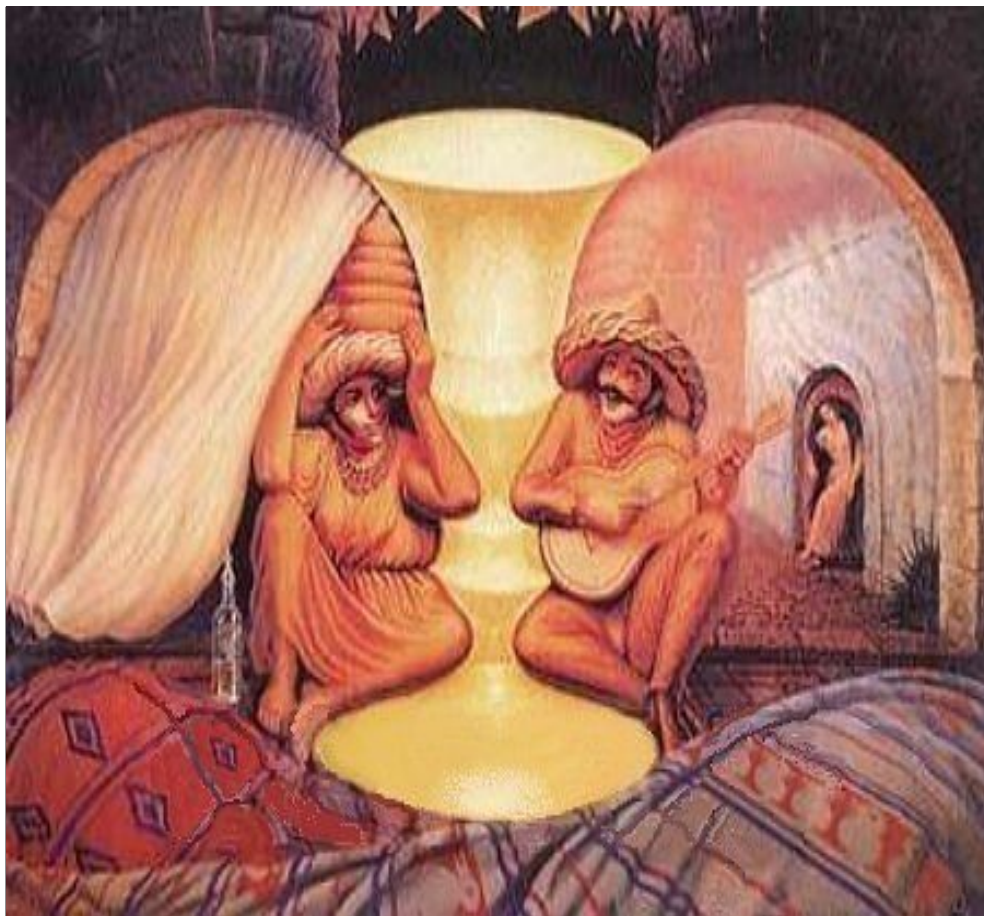


# зрительные иллюзии

**Зрительные иллюзии** - ложные, искаженные образы действительности, возникающие в процессе зрительного восприятия.

# Иллюзия двоевзор

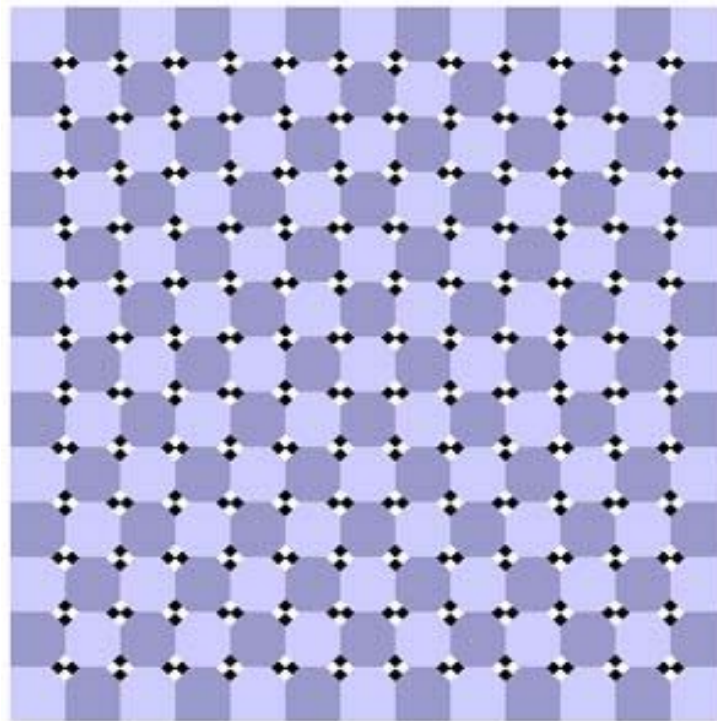
*Двоевзор что это такое? Анализируя состав термина, можно догадаться, что на каждой приведенной картине изображены две*





# Зрительное искажение

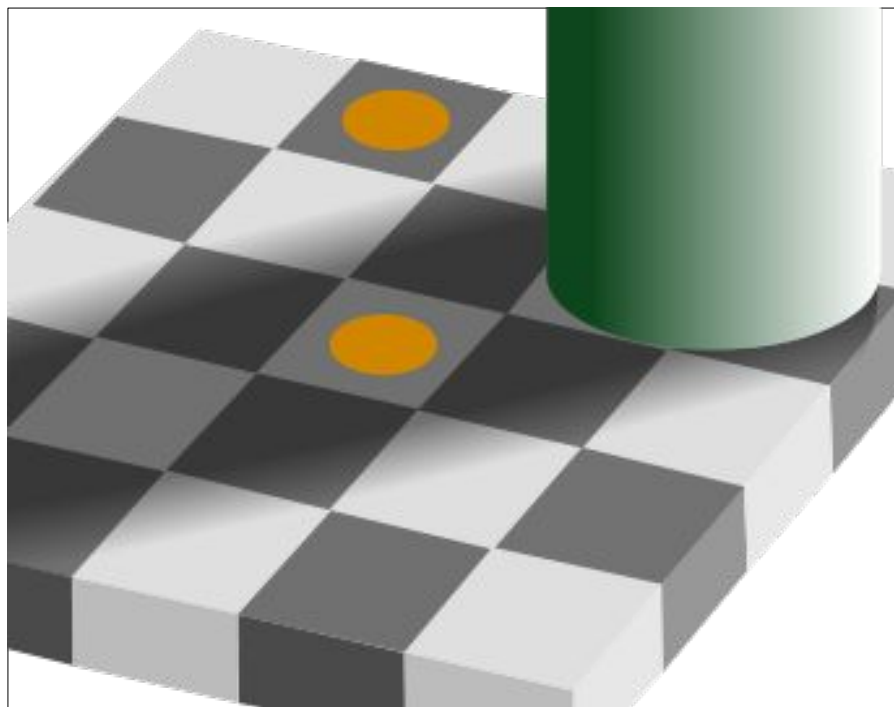
*Когда предметы кажутся не такими,  
какие они на самом деле.*





# Иллюзии цвета и контраста

*Когда одинаково  
раскрашенные  
предметы  
видятся  
по-разному.*





# Кажущиеся фигуры

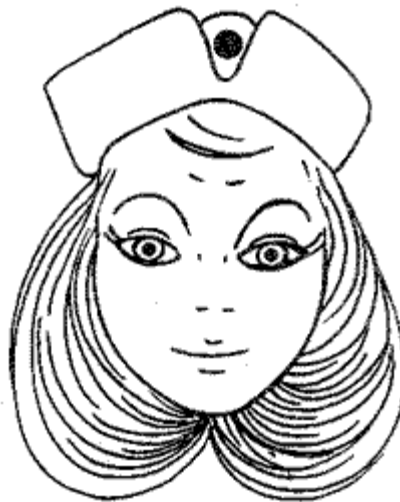
*Когда фигуры, которых на самом деле не видны.*





# Перевертыши

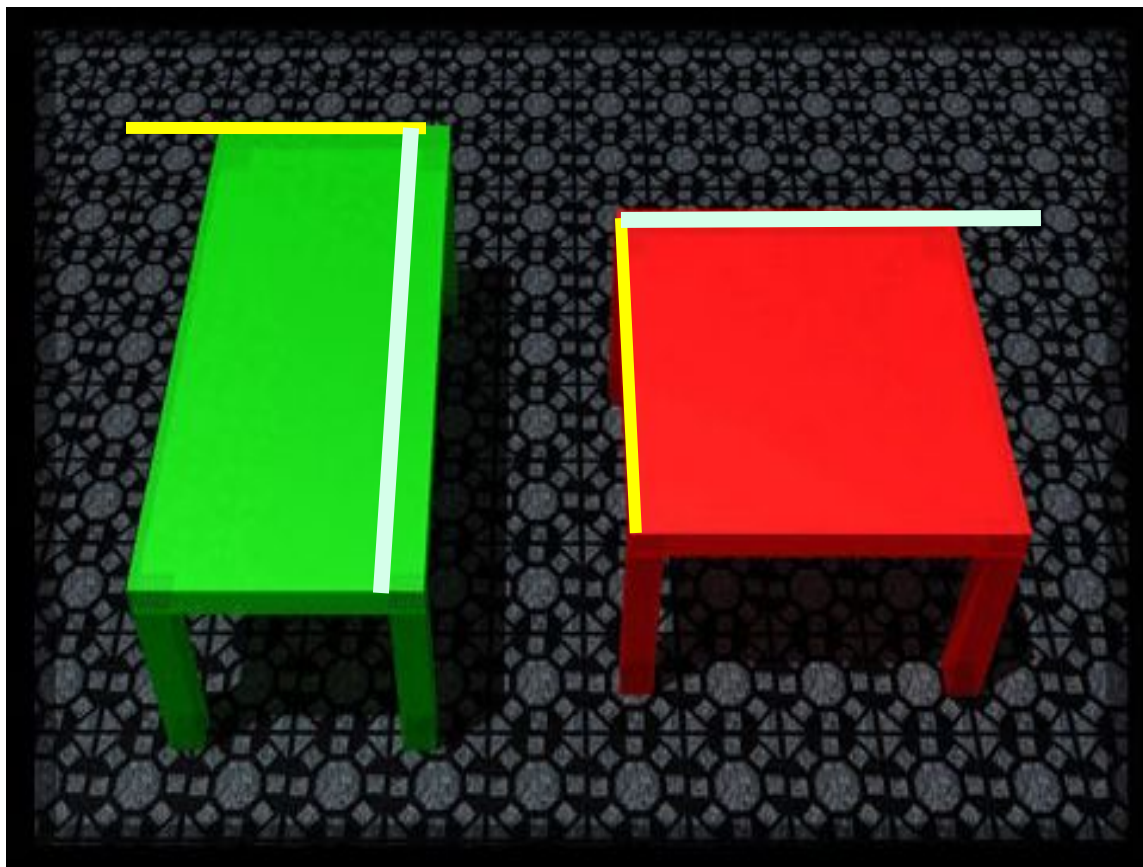
*Картины,  
которые при  
переворачивании  
«превращаются» в  
другие  
изображения.*





# Искажение размера

*иллюзия, заставляющая усомниться в истинных размерах объектов*





# Распознавание образа

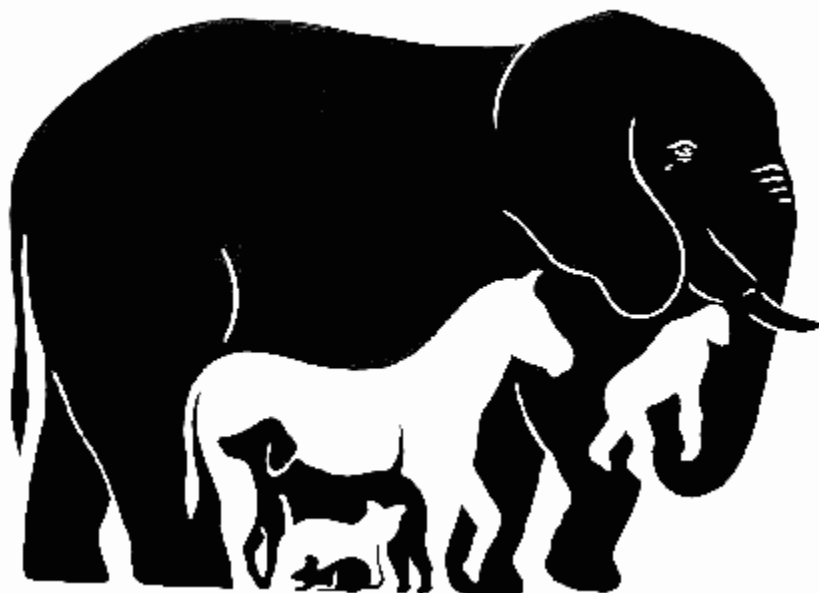
*Когда в обычной картине можно  
увидеть другие образы.*

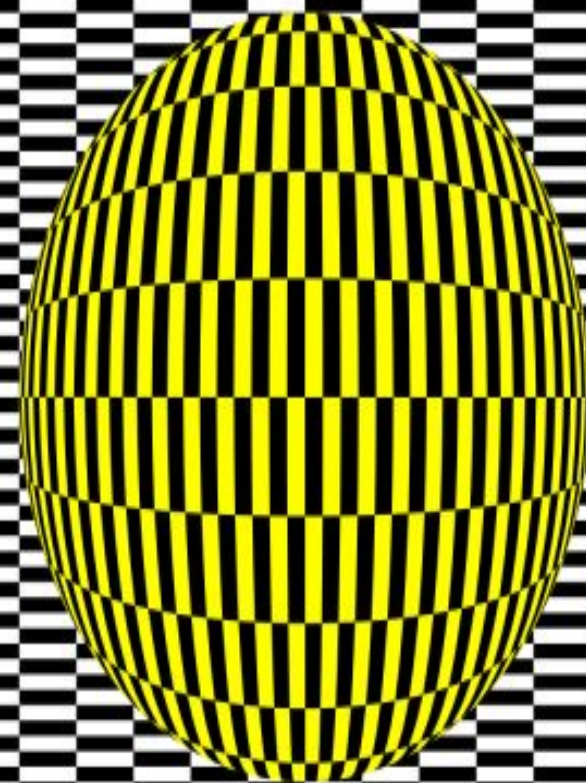
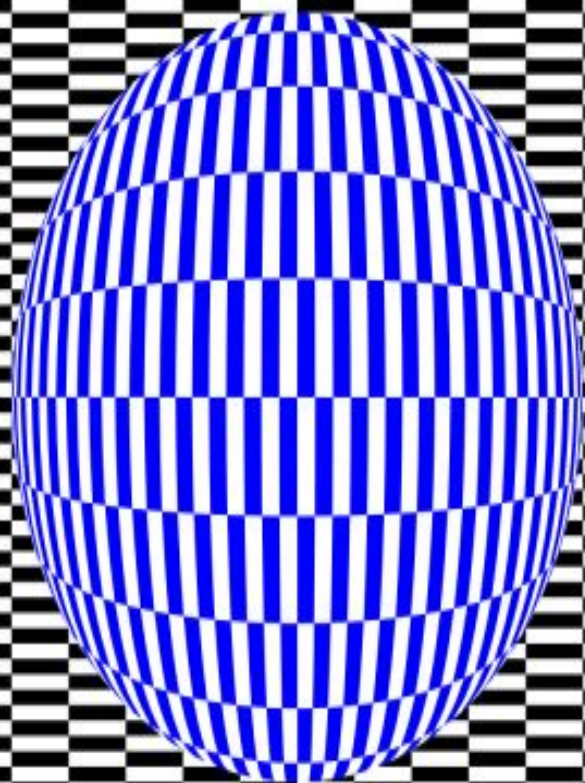


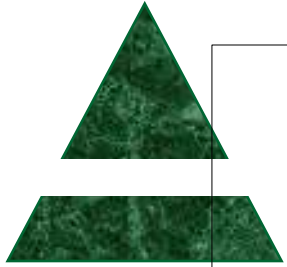


# Соотношение фигур и фона.

*Когда одна  
фигура является  
фоном для другой*







## зрительно-геометрические иллюзии

Приступая к решению геометрической задачи, как правило, первым делом строим чертёж.

В древние времена решение на этом и заканчивалось. Все доказательства сводились к одному слову: "Смотри!"

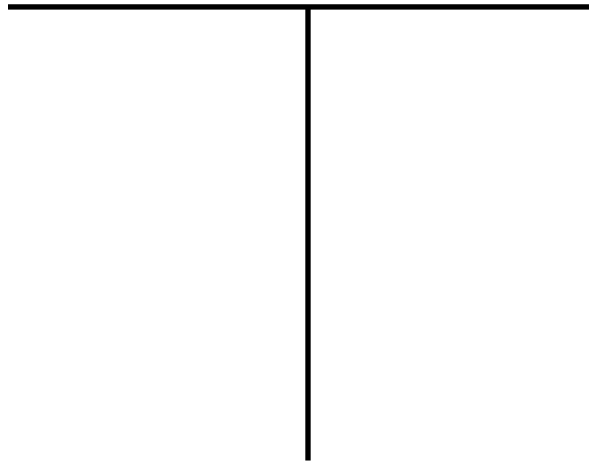
Но всегда ли мы можем доверять нашему зрению? Оказывается, нет!



## *Факт № 1*

### *Вертикально-горизонтальная иллюзия*

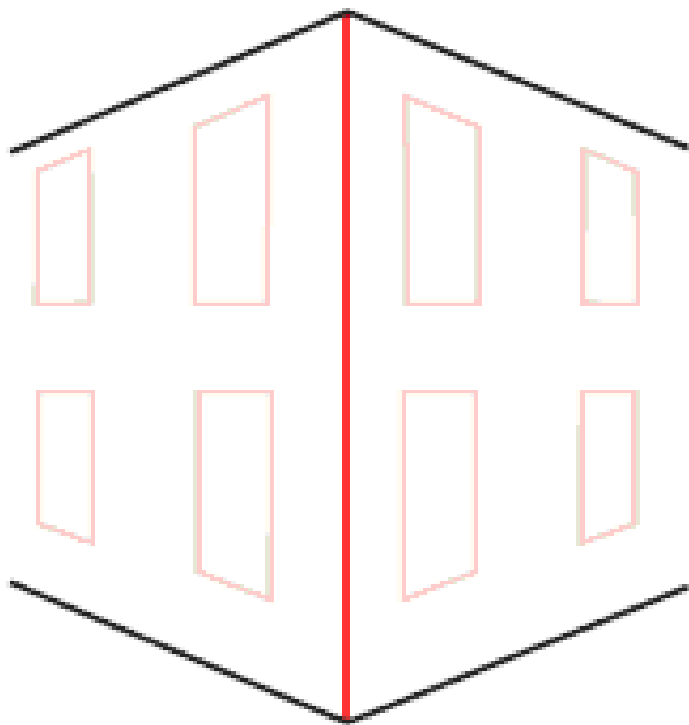
У изображённой Т – образной фигуры вертикальная линия кажется длиннее горизонтальной. На самом деле они равны.





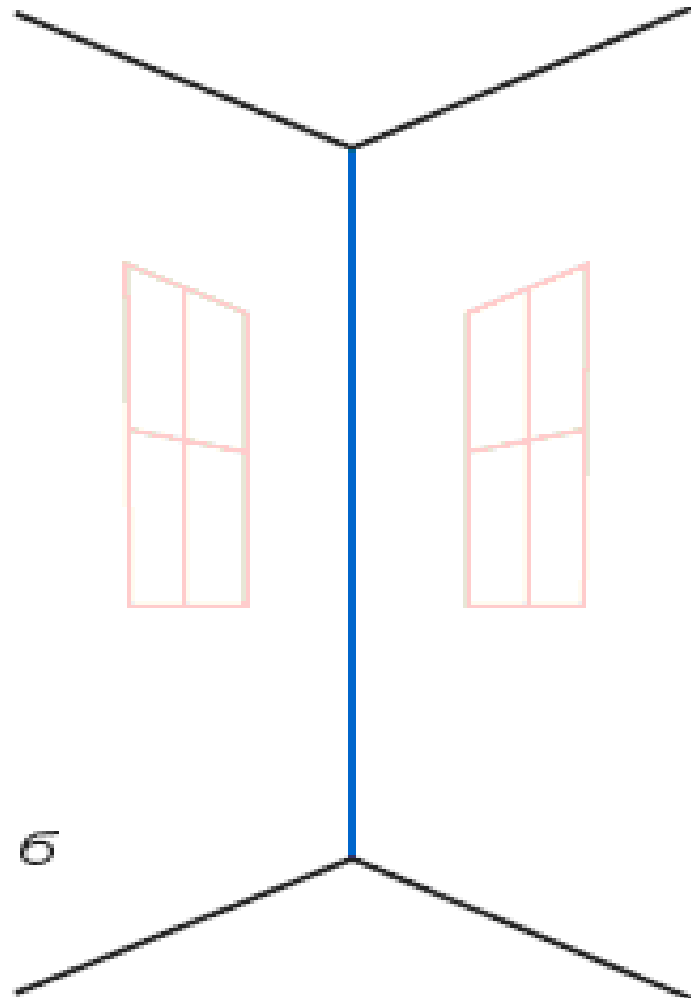
## Факт № 2

*Иллюзия Франца Мюллера-Лайера*



а

рис. 1



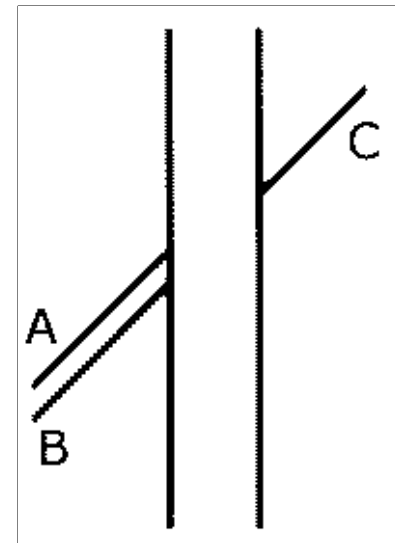
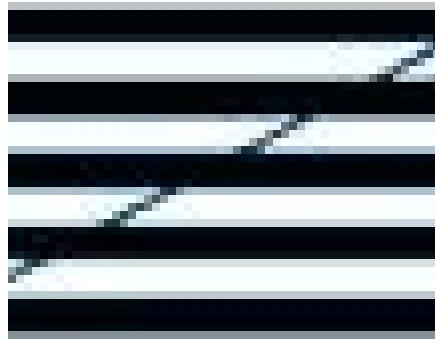
б



## *Факт № 3*

### Иллюзия Поггендорфа

Удивительное впечатление производит также картинка с двумя параллельными пересекаемыми наклонной прямой. Если правую наклонную линию продолжить, то она пересечётся с левой в её верхнем конце. Кажущаяся точка пересечения расположена несколько правее.

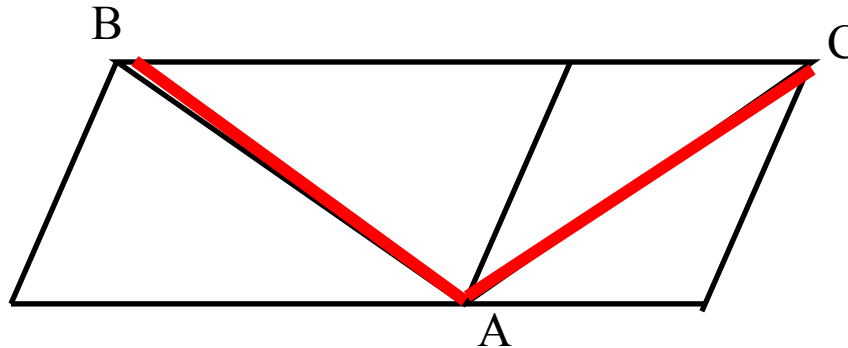




## *Факт №4*

### Параллелограмм Зандера

Поразительную иллюзию создают углы – тупой и острый: диагонали  $AB$  и  $AC$  двух параллелограммов равны, хотя диагональ  $AC$  кажется гораздо короче.

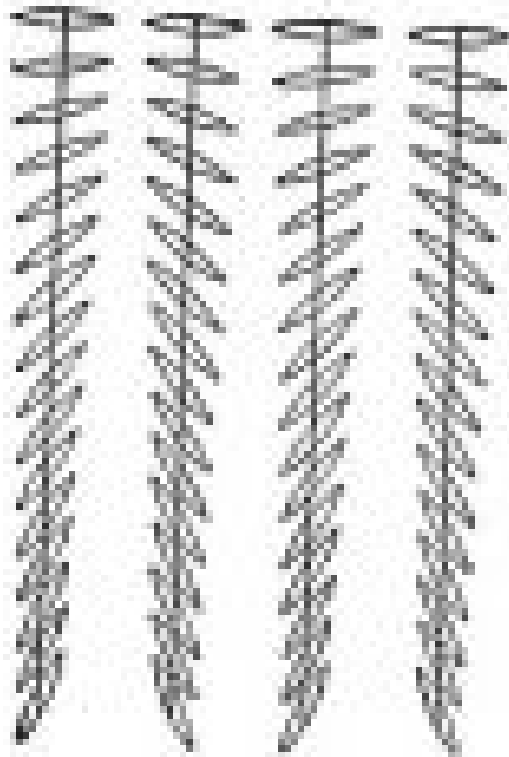




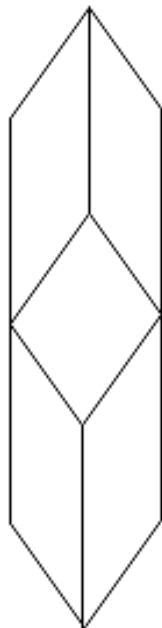
## *Факт № 5*

### *Иллюзия Иоганна Цельнера*

Вертикальные линии не кажутся параллельными.

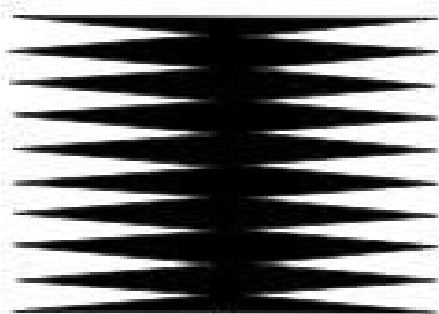


## Факт № 6

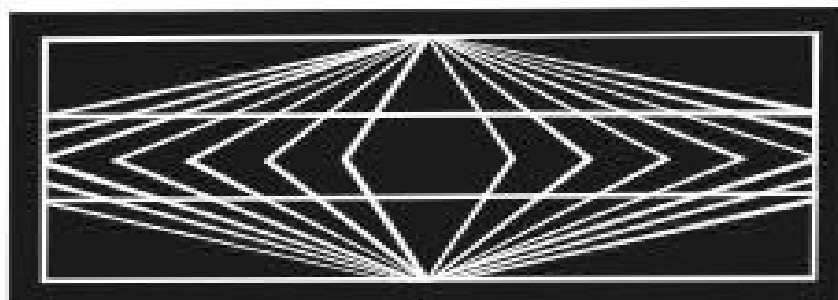


### *Объект Тьерри*

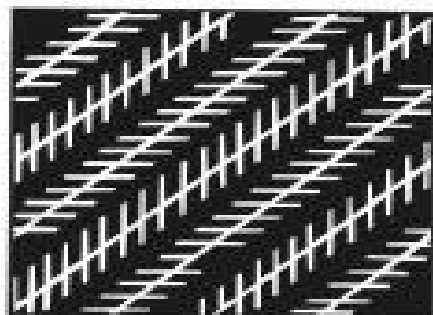
Объект состоит из пяти одинаковых ромбов со сторонами 60 и 120 градусов. На рисунке можно увидеть два куба, соединенные по одной поверхности. Если вести взгляд снизу вверх, отчетливо виден нижний куб с двумя стенками вверху, а если вести взгляд сверху вниз - верхний куб со стенками внизу.



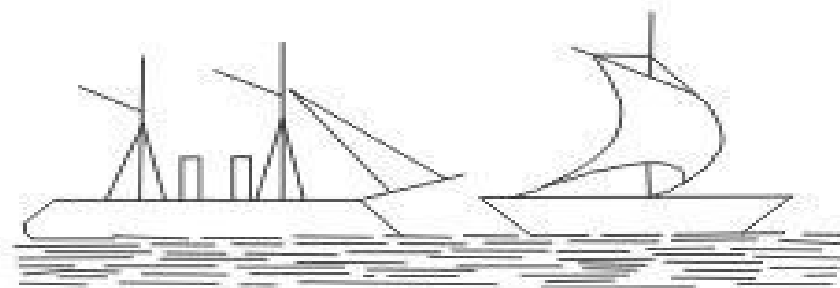
1



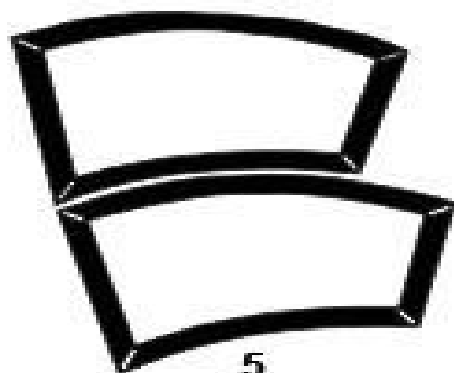
3



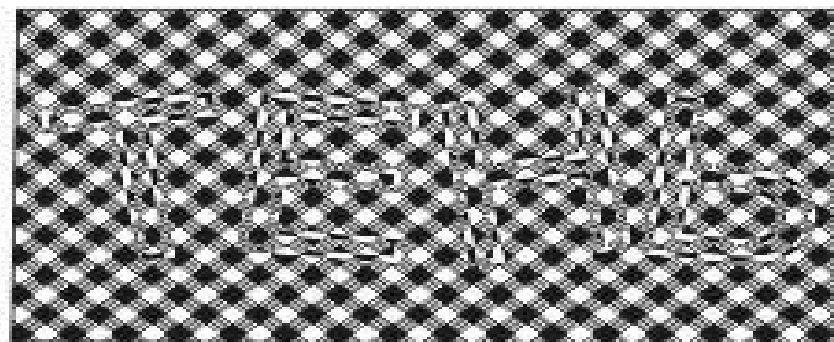
2



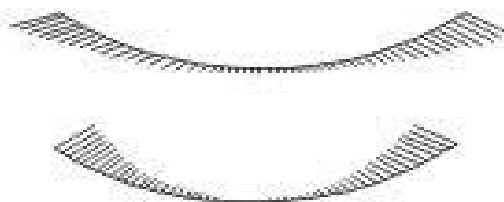
4



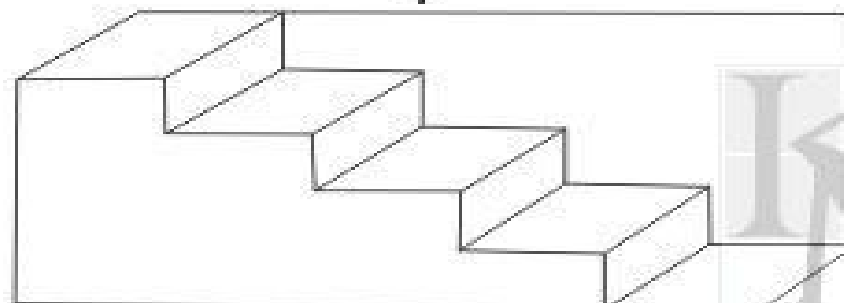
5



7

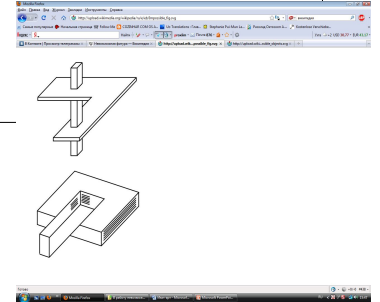


6



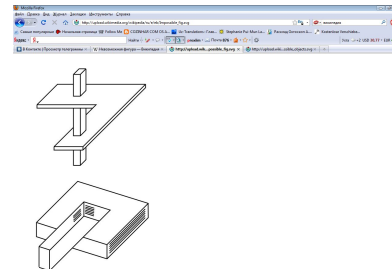
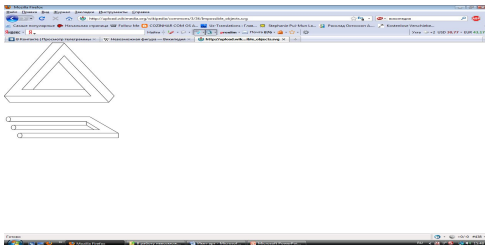
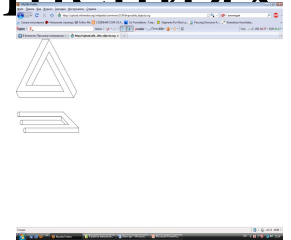
8

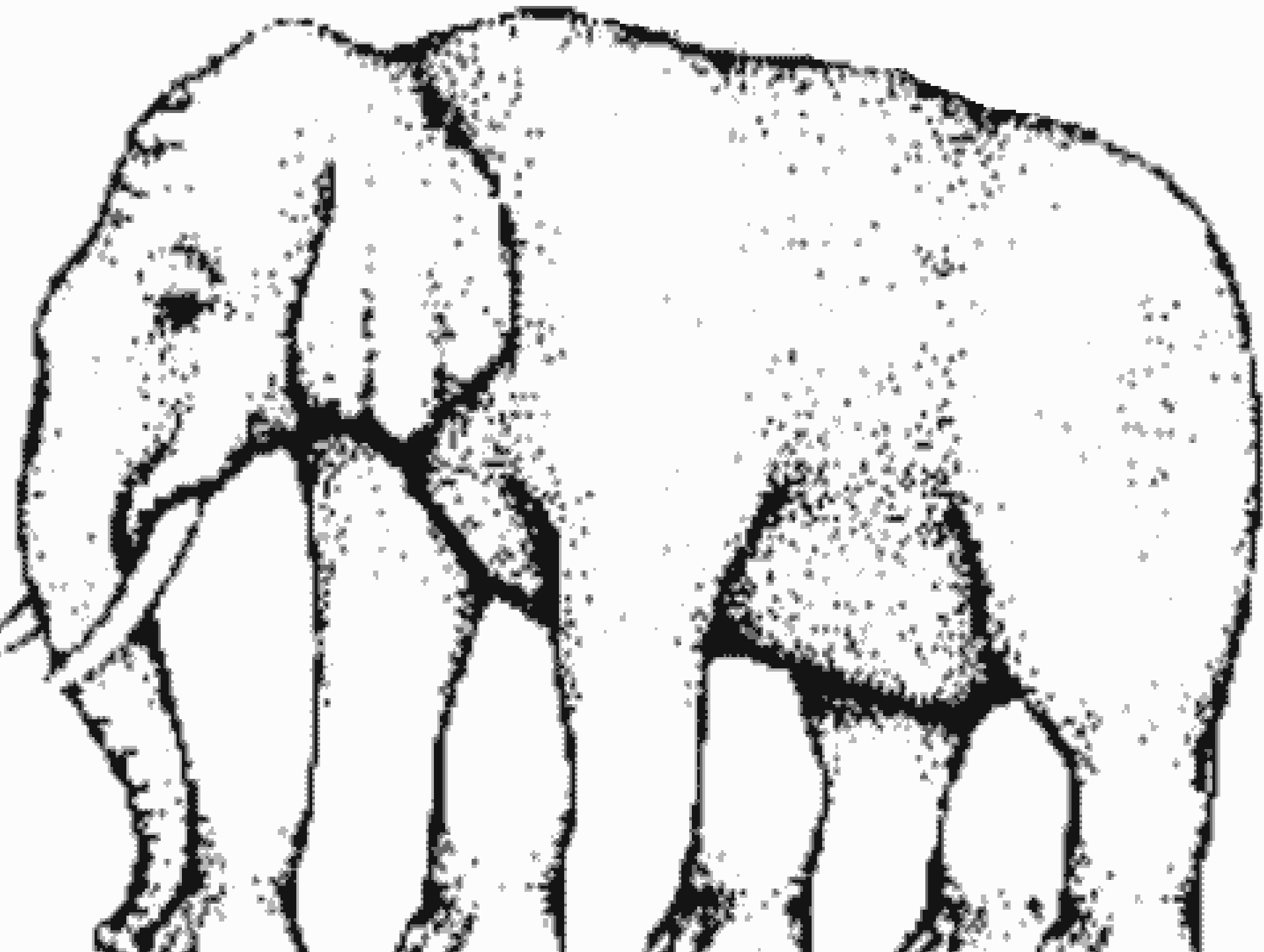
# Невозможные фигуры



## Невозможные фигуры —

геометрические объекты, нарисованные на бумаге, которые производят впечатление обычной проекции трехмерного объекта, однако, при внимательном рассмотрении становятся видны противоречия в соединениях элементов фигуры.

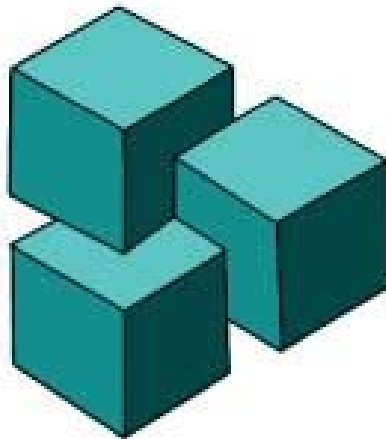




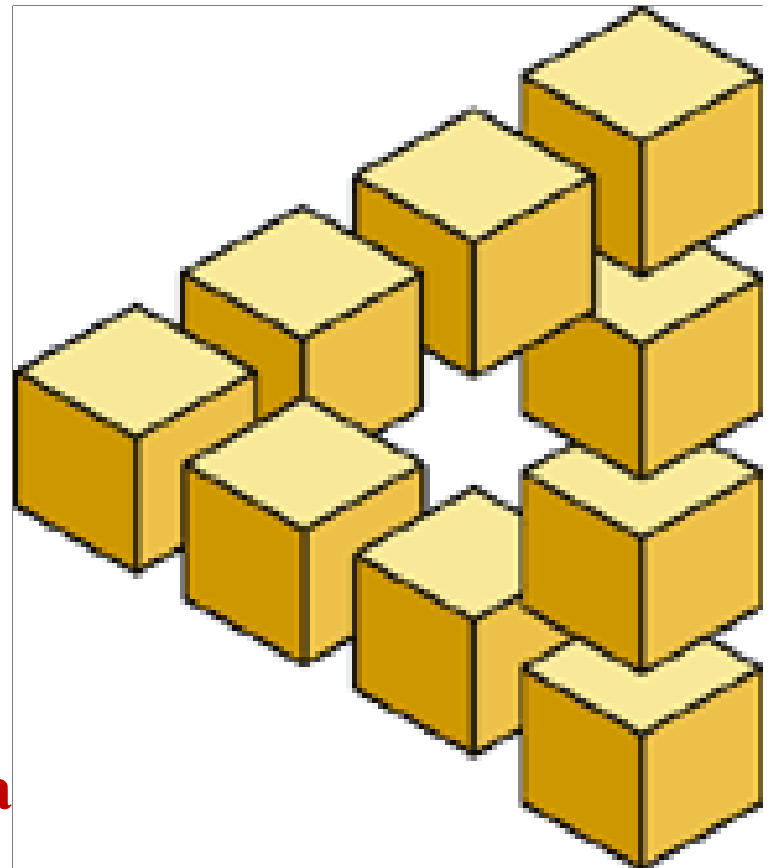


## *Невозможный треугольник*

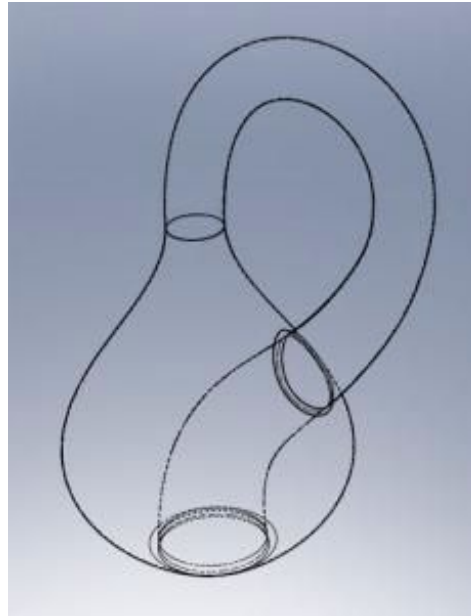
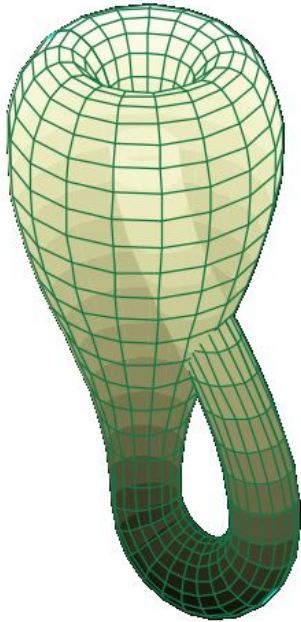
Все кубики реальные, но их расположение в трехмерном пространстве невозможно.



**Треугольник Реутерсва**

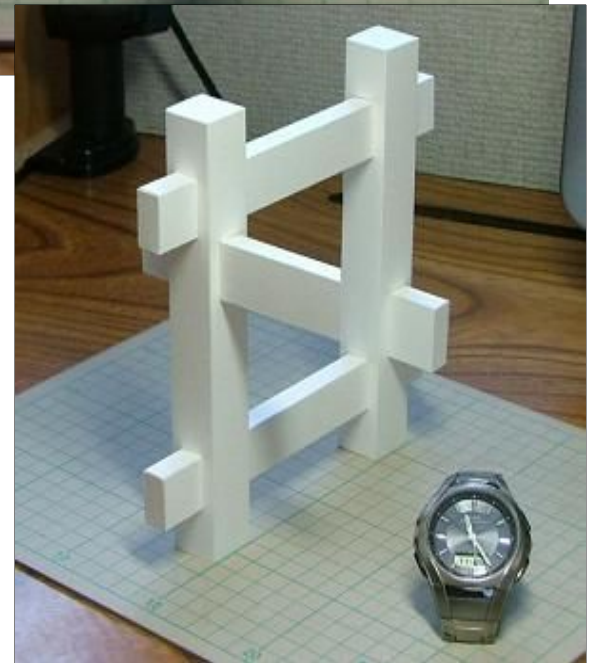
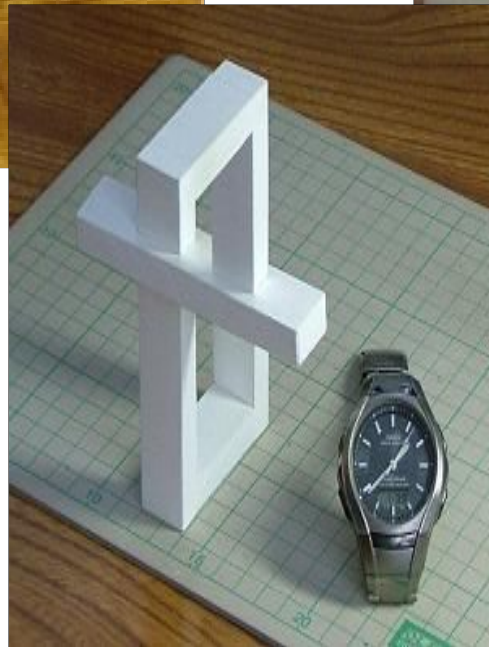


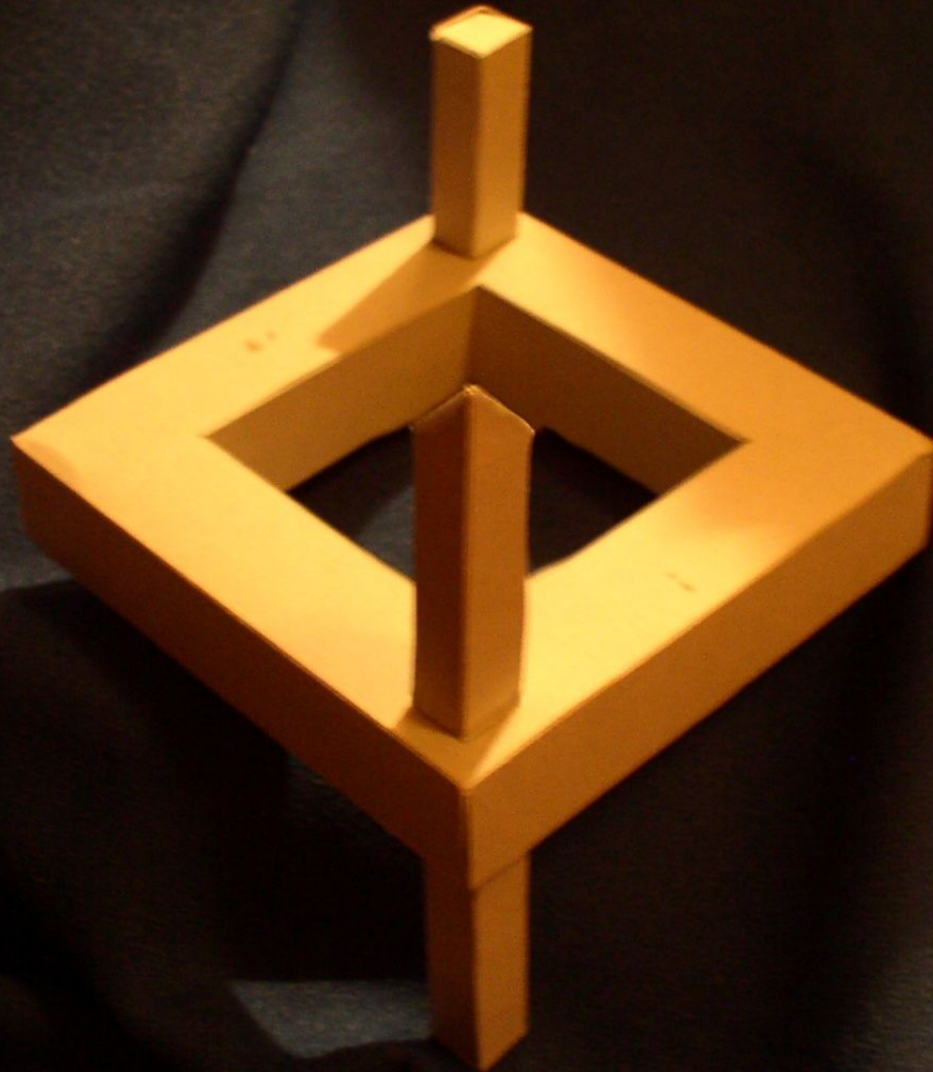
# Бутылка Клейна



*Два математика в саду  
Справляли день рожденья.  
Один принес с собой еду,  
Другой – бутылку Клейна.  
Один спросил: «Как пить вино  
Когда бутылка двумерна?  
Ведь верхом тут зовется дно,  
И стенок нет, наверно?»  
Другой ответил: «Не робей,  
И выпей-ка в охотку!  
Сказал мне Мёбиус, что в ней  
Вино крепче водки.»*

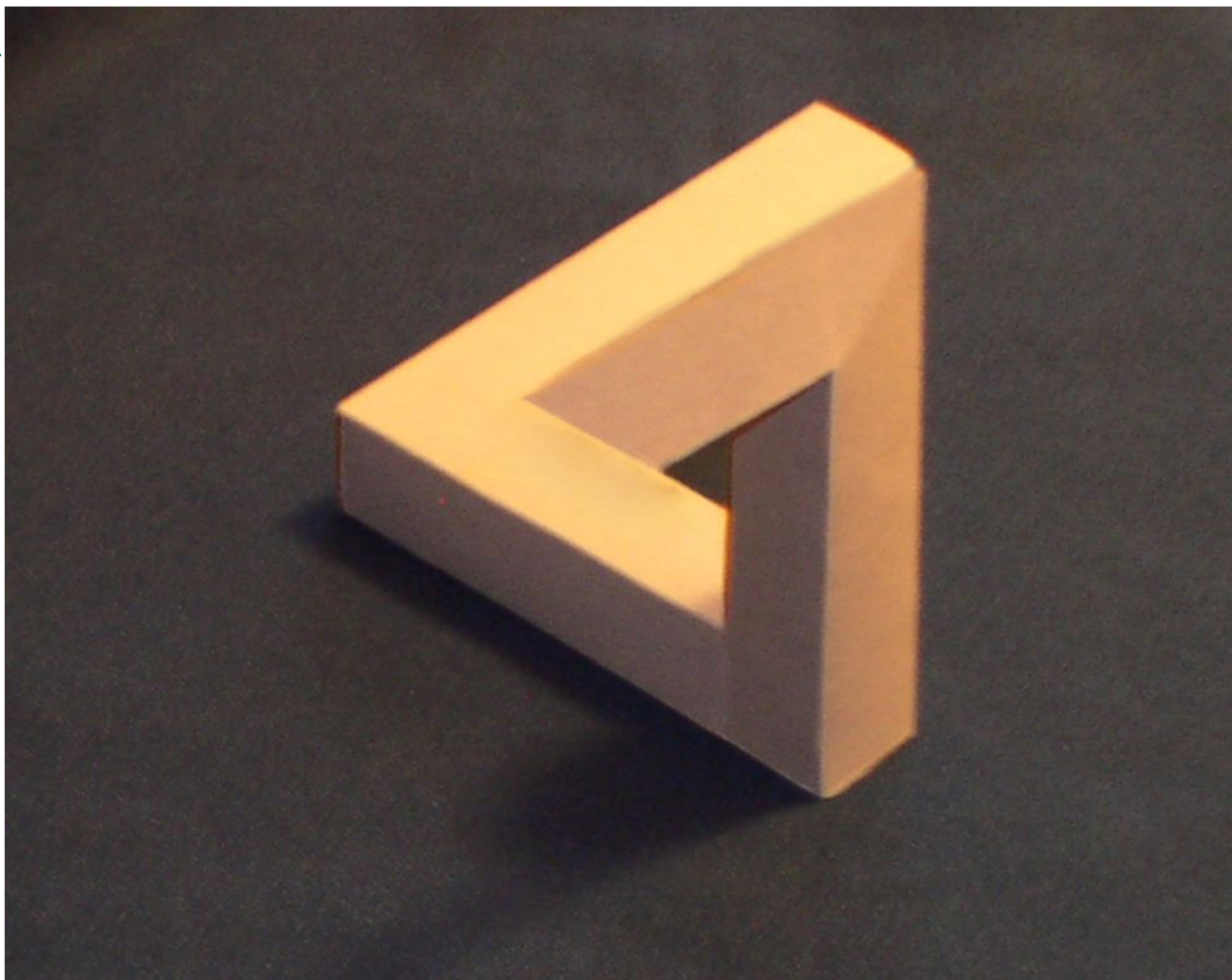
Бутылка Клейна является односторонней поверхностью и в трехмерном пространстве имеет линию самопересечения (без самопересечения может быть построена только в четырехмерном пространстве).







## *Треугольник Пенроуза*



## Имя|РМи



*Мори́с Корне́лис Э́шер*  
(*Maurits Cornelis Escher*;  
(1898—1972) — нидерландский  
художник-график.

— *Ма́уриц Корне́лис Э́схер* —

используется редко, отчасти ввиду  
неблагозвучности, отчасти из-за того, что нормы  
чтения голландского языка мало кому известны за  
пределами Нидерландов.

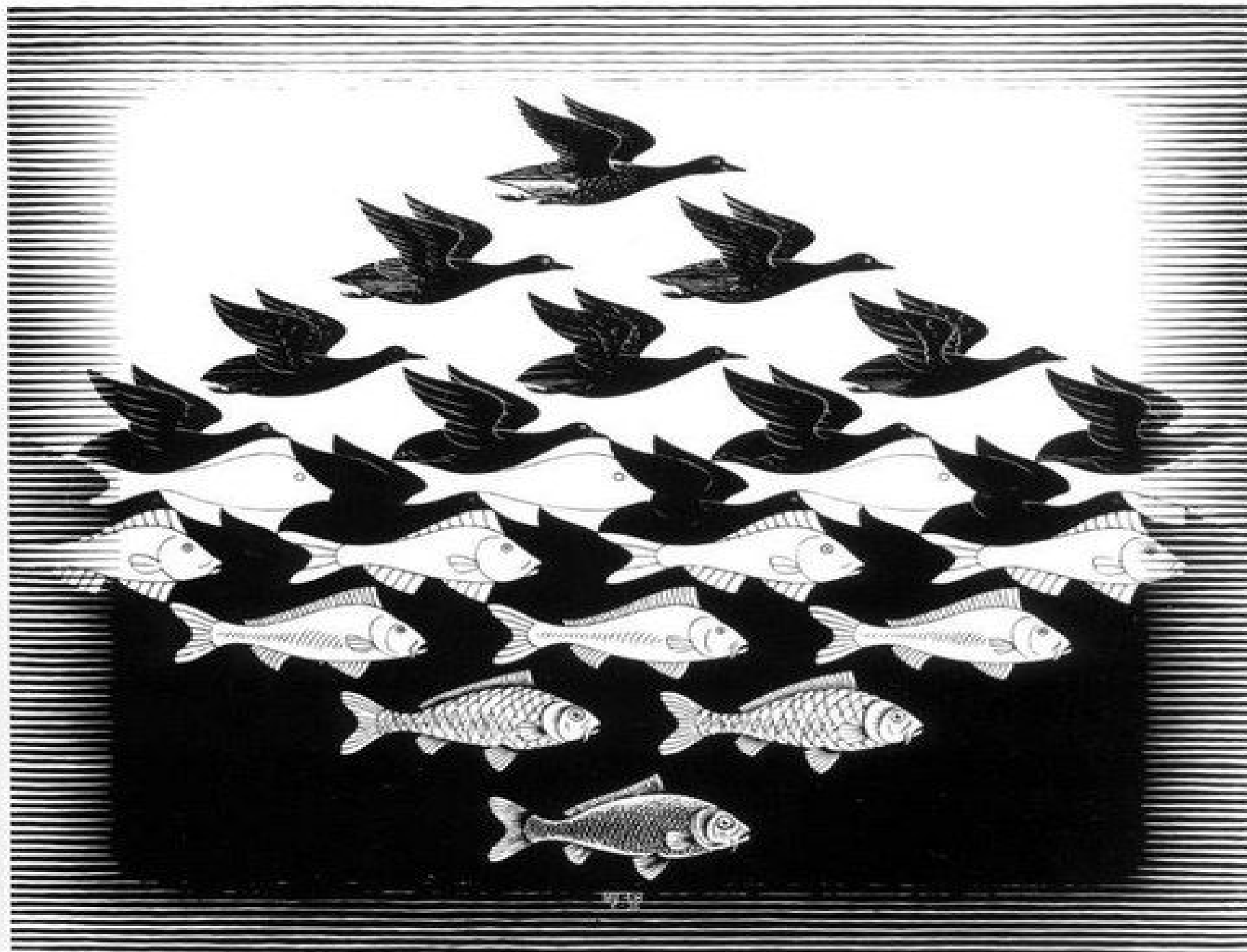
# Мозаичное искусство Мориса Эшера

**Мозаика** — это бесконечное семейство многоугольников, покрывающее плоскость без просветов и двойных покрытий.



**Метаморфозы** - мозаики, где фигуры изменяются и взаимодействуют друг с другом.





*«Раї и ад».*



# Форма пространства

*Три пересекающиеся  
плоскости*

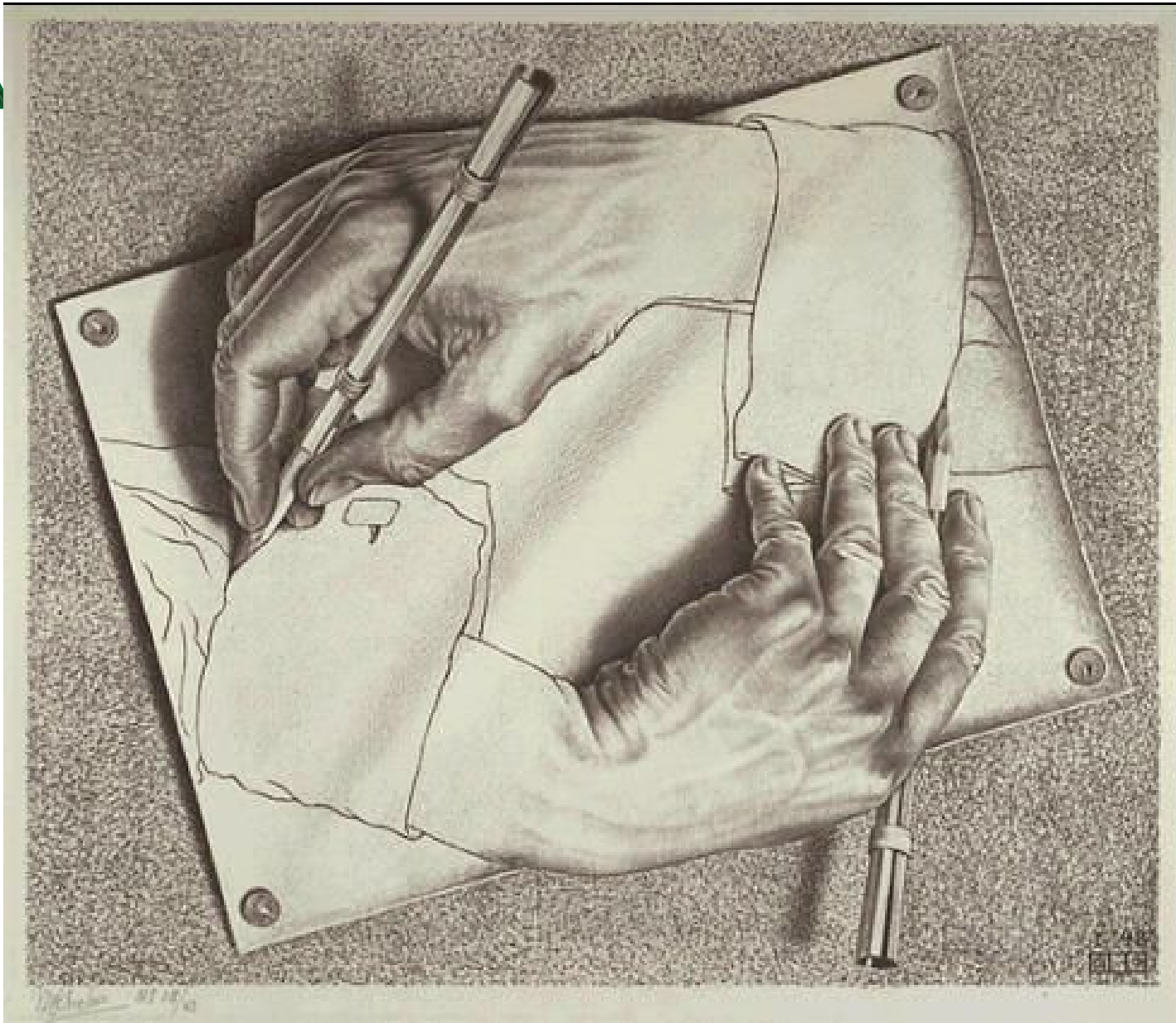
Эта картина вызывает интерес к размерности пространства и к способности мозга распознавать трёхмерное изображение.



*Предел круга III*

*Змеи*

# *Рисующие руки*



## *Водопад*

Падающая вода водопада управляет колесом, которое направляет воду на вершину водопада. Водопад на литографии работает как вечный двигатель. На первый взгляд перед нами обыкновенная картина, изображающая... чертеж вечного двигателя!!!



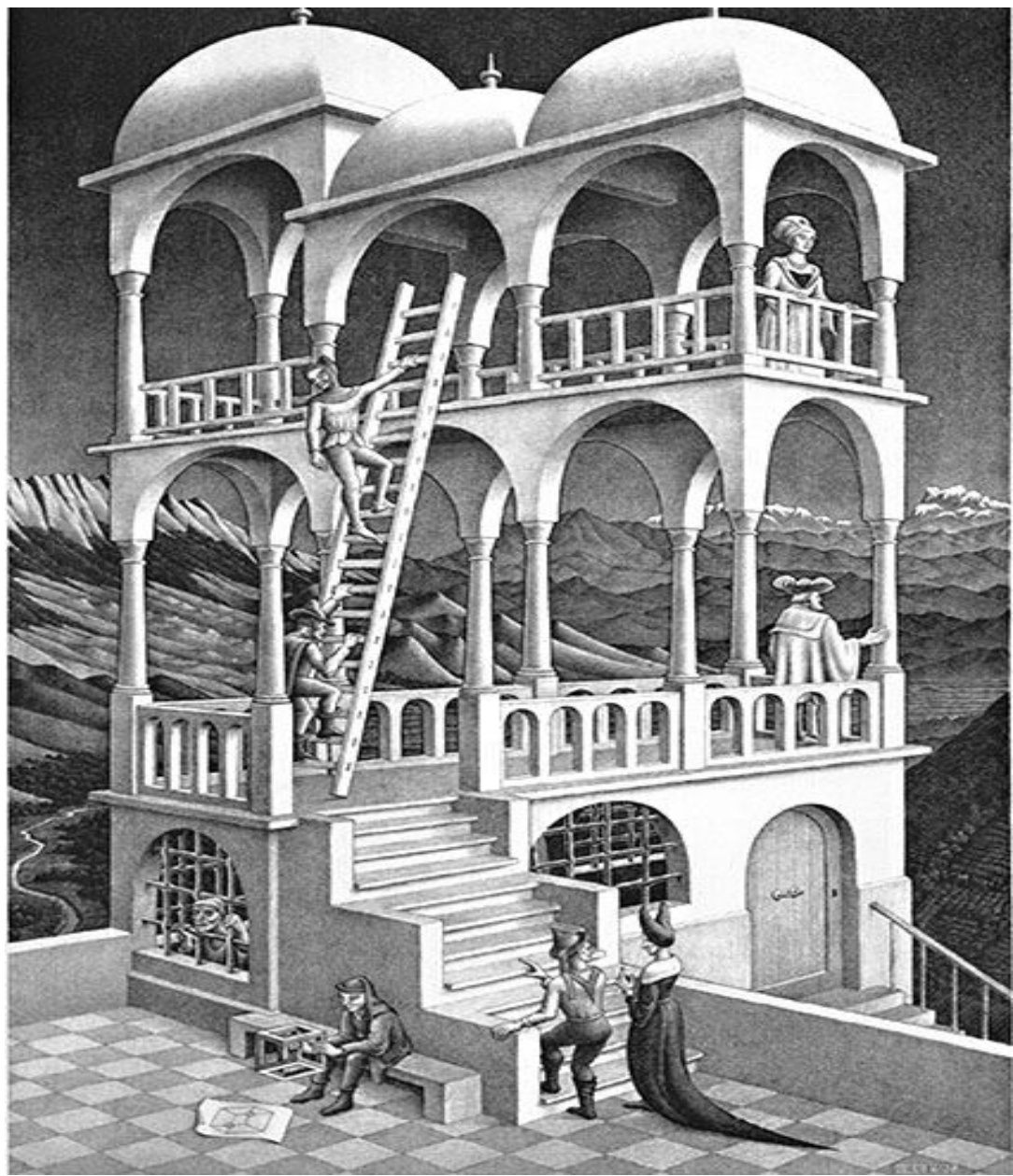
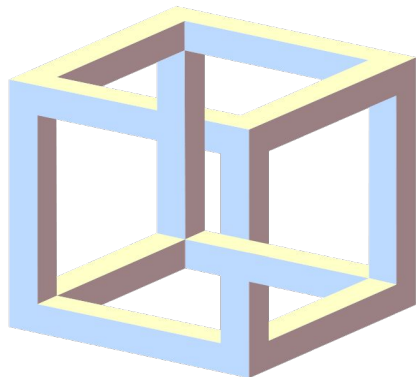


© 1998 Anitime

# «Бельведер»

Бельведер – это здание,  
выстроенное  
в невероятном, абсурдном  
стиле.

Лестница, по которой  
поднимаются  
двое, оказывается под  
открытым  
небом.

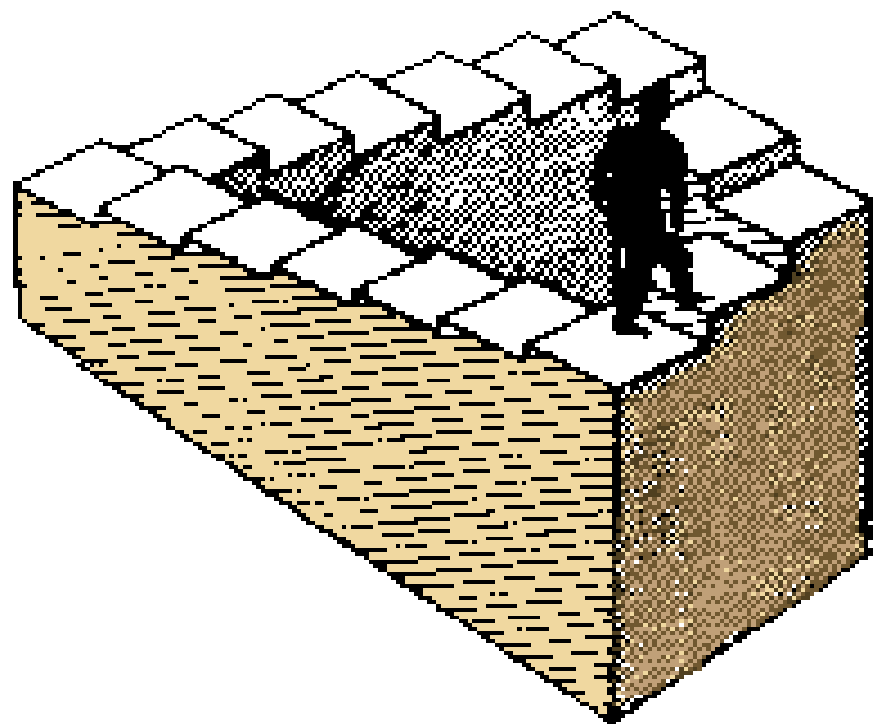
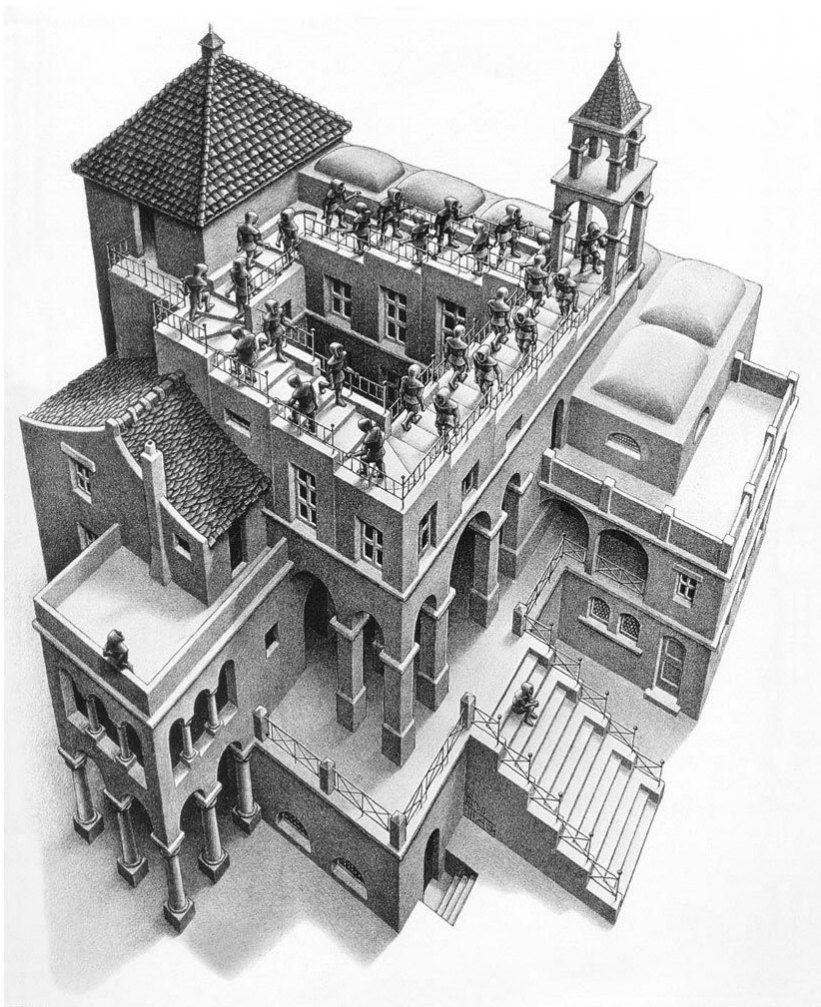




«Бельведер» Эшера в реальном виде

# Лестница Эшера

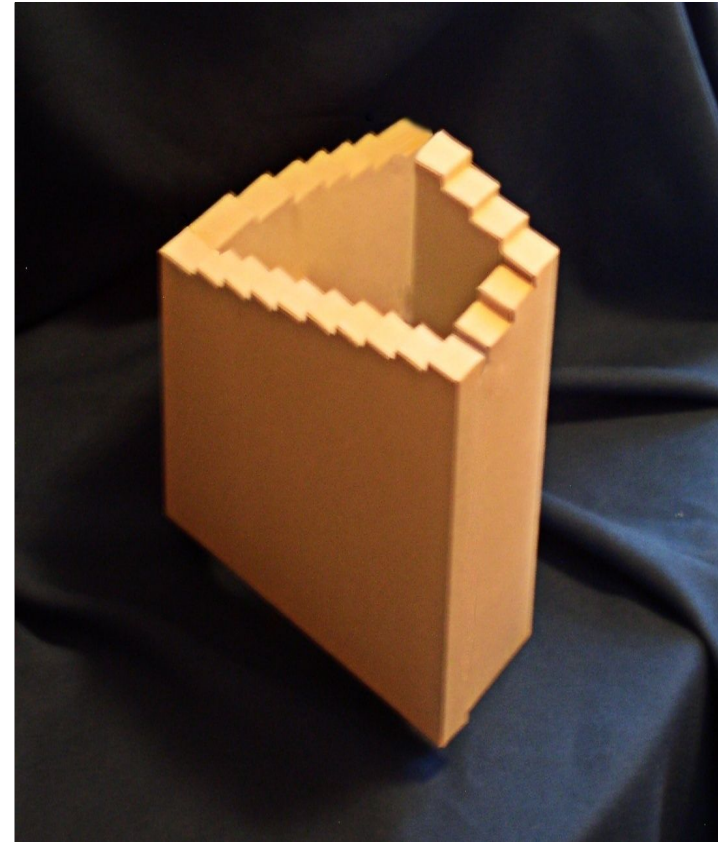
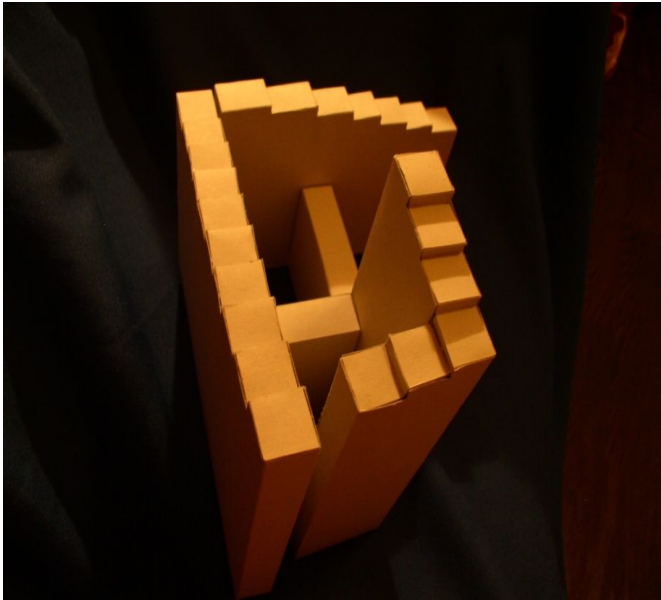
## «Спускаясь и поднимаясь»



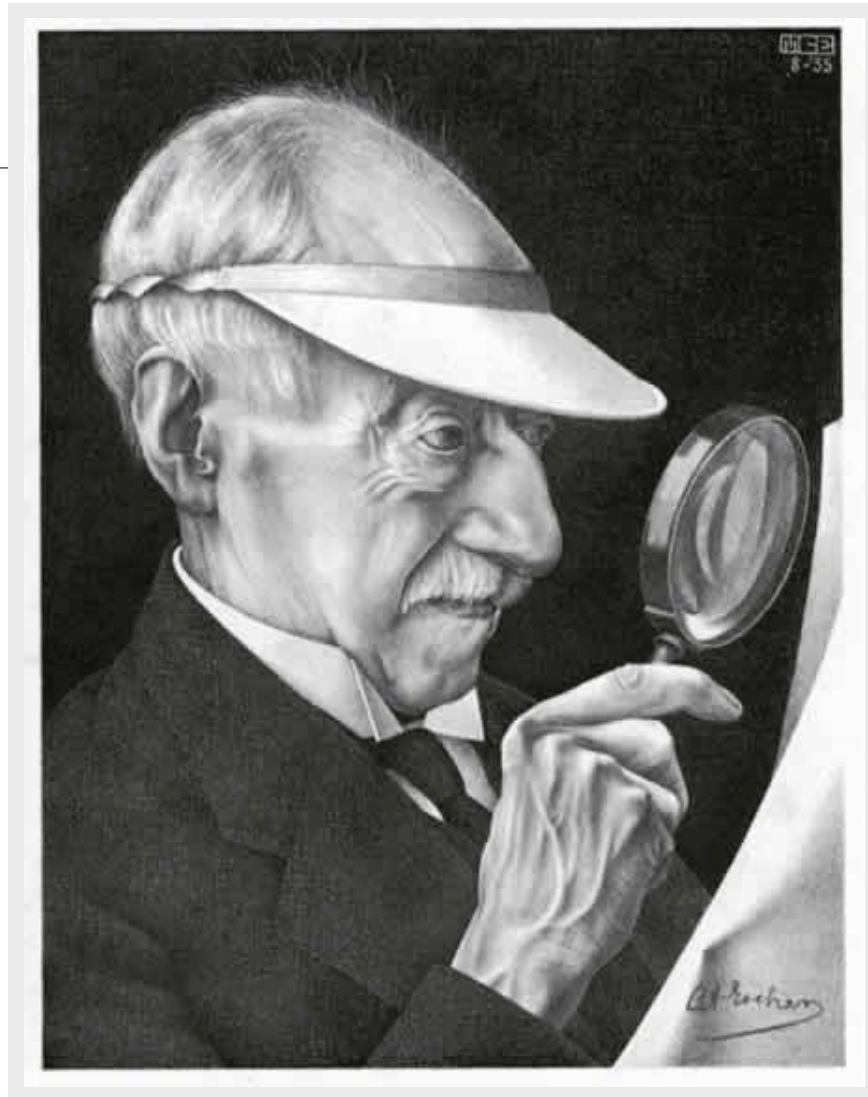
Если двигаться по лестнице по часовой стрелке, то мы будем постоянно подниматься, а если будем двигаться против часовой стрелки, то – спускаться.



Секрет здесь кроется в том, что в реальной модели невозможной лестницы должен быть



«Все мои произведения – это игры.  
Серьезные игры».





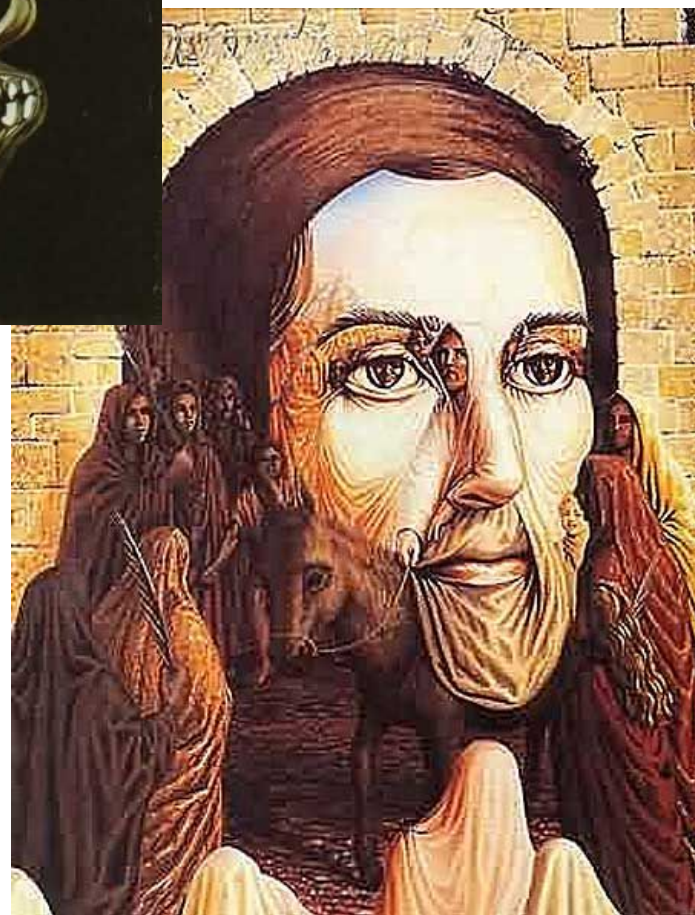
# Применение иллюзий



*Парфенон, главный храм афинского  
Акрополя*



# Живопись



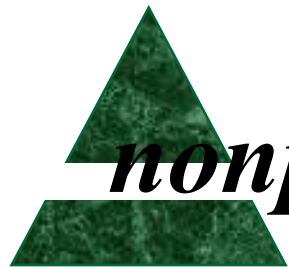
# Реклама





# Психология





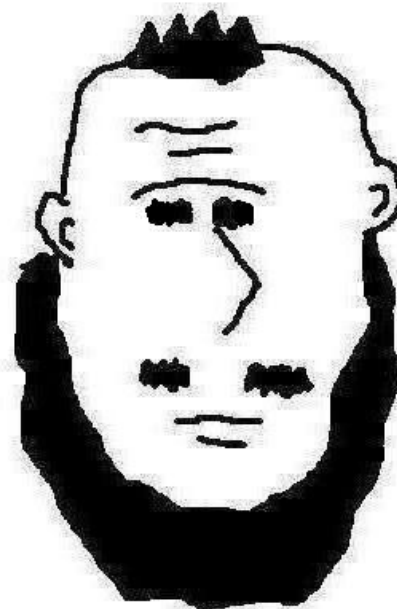
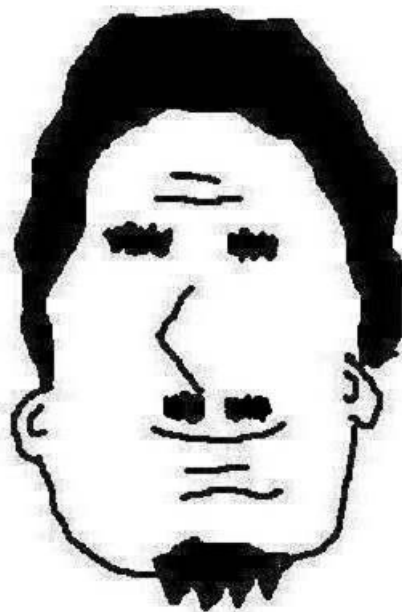
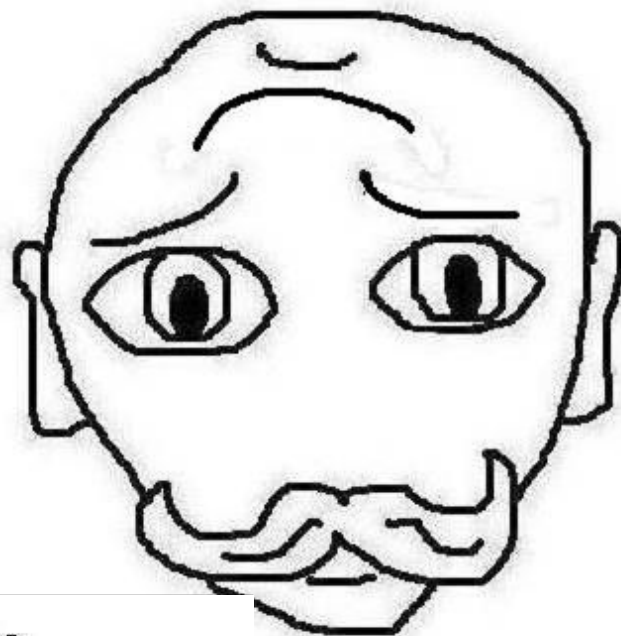
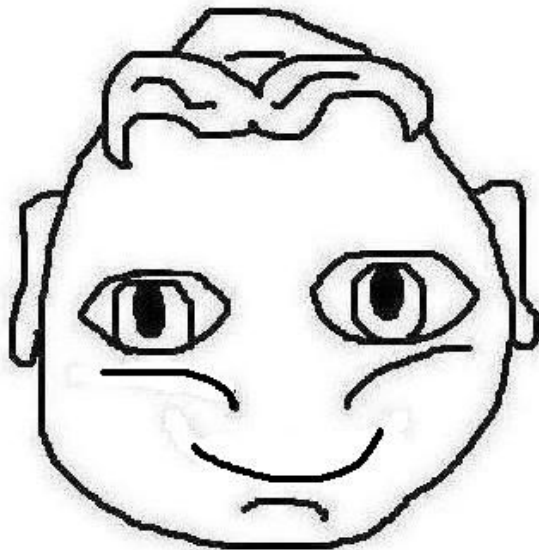
*попробуйте назвать цвета слов*

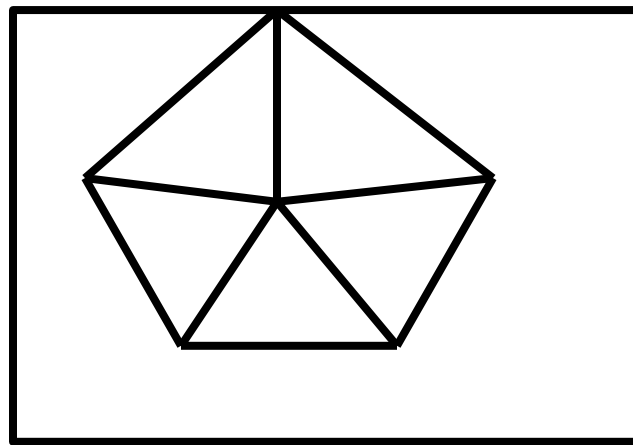
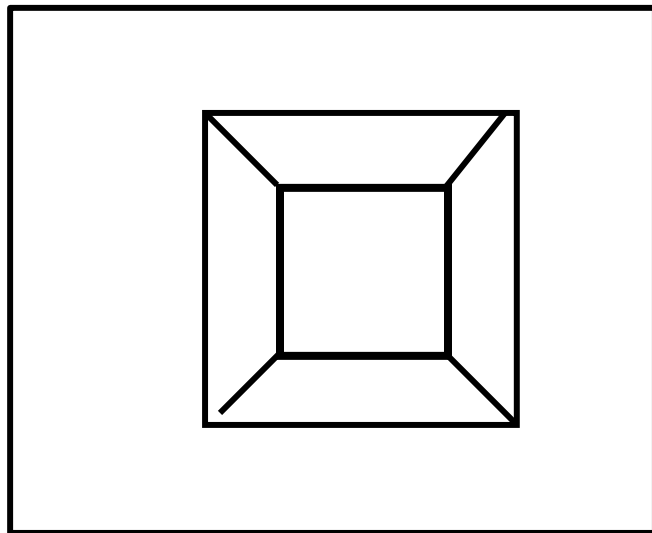
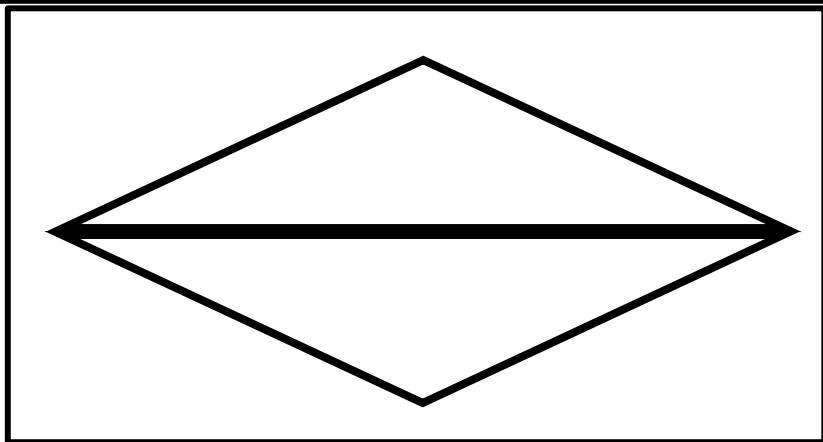
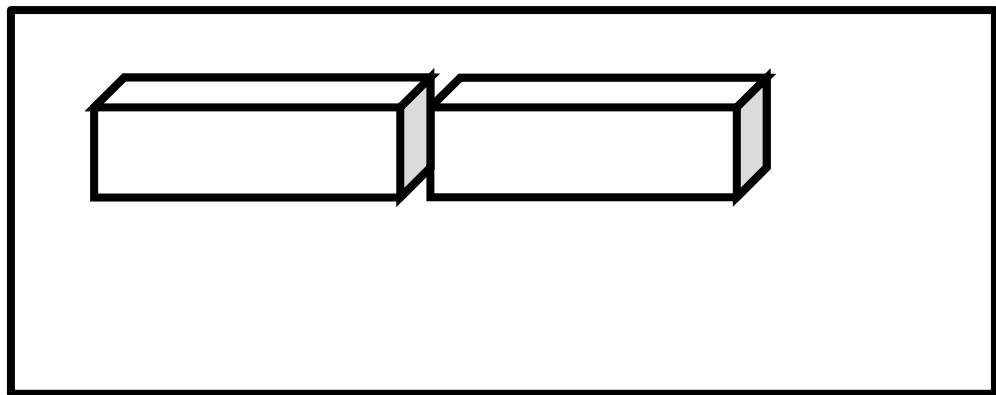
**желтый    синий    оранжевый**  
**черный    красный    зеленый**  
**розовый    желтый    красный**  
**оранжевый    зеленый    черный**  
**синий    красный    розовый**  
**зеленый    синий    оранжевый**

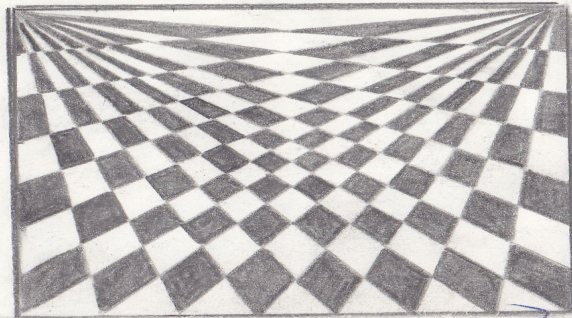
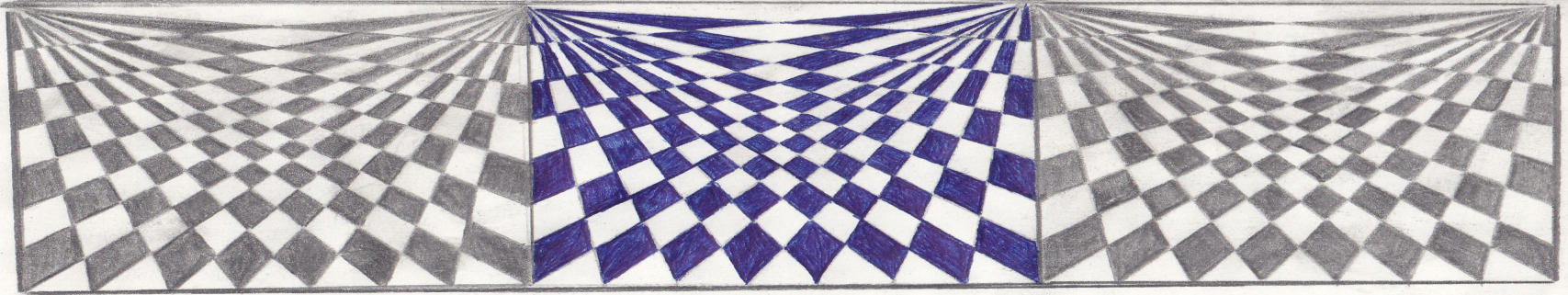
**Получилось?**



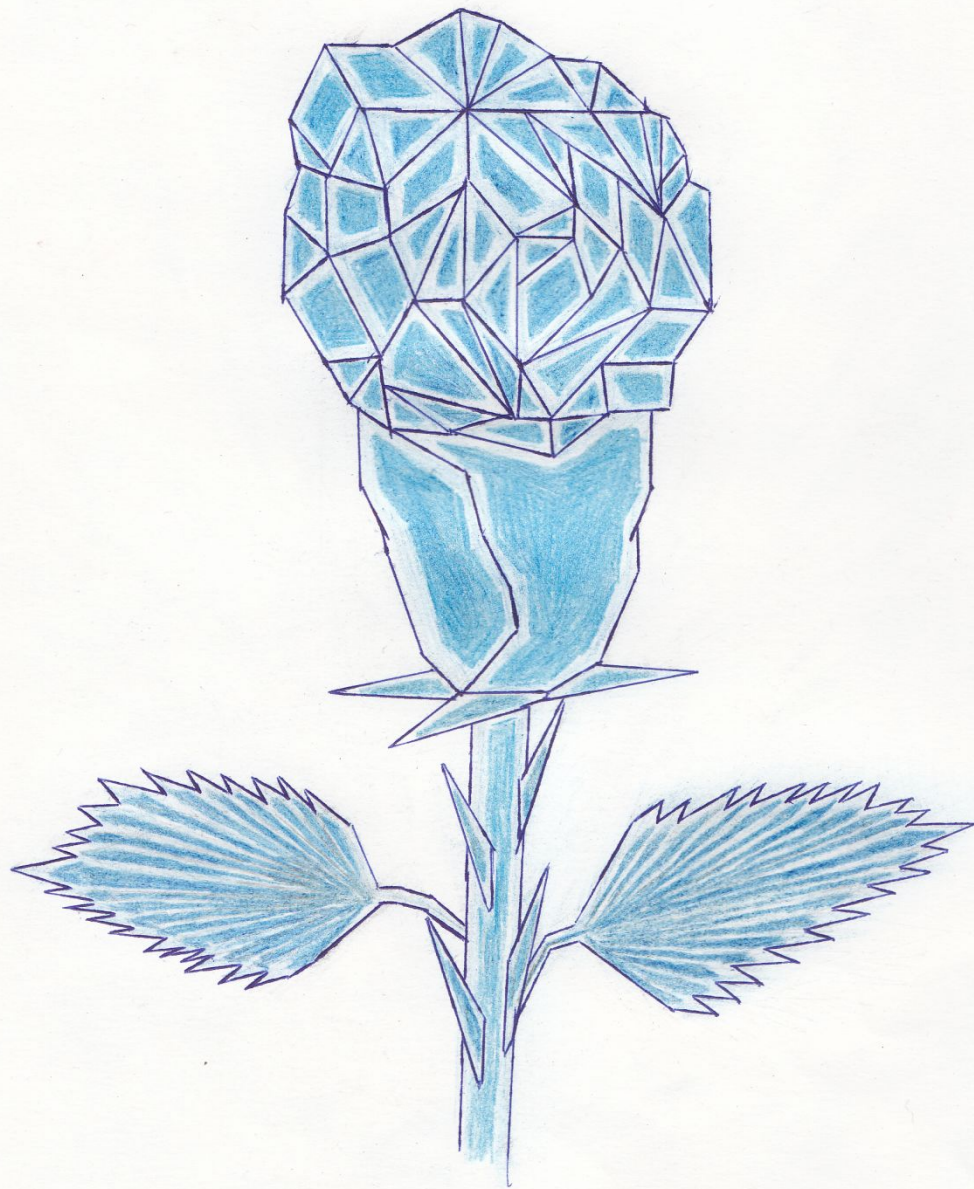
# Перевертыши







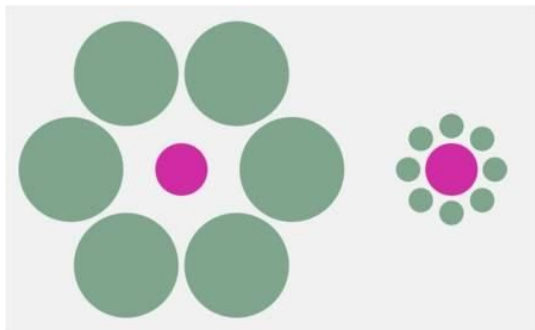




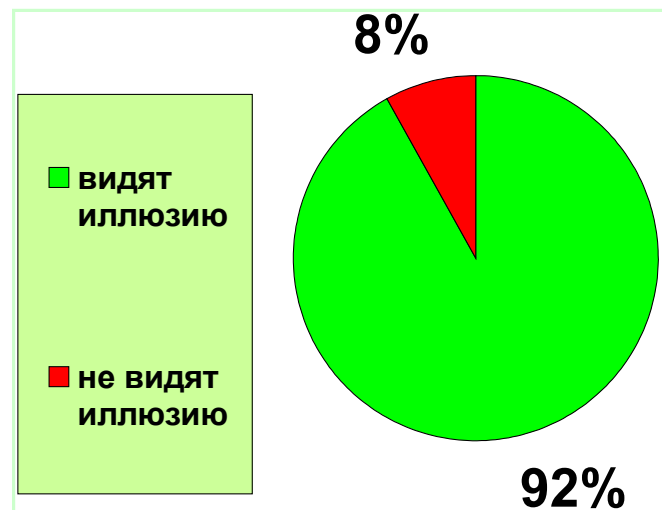
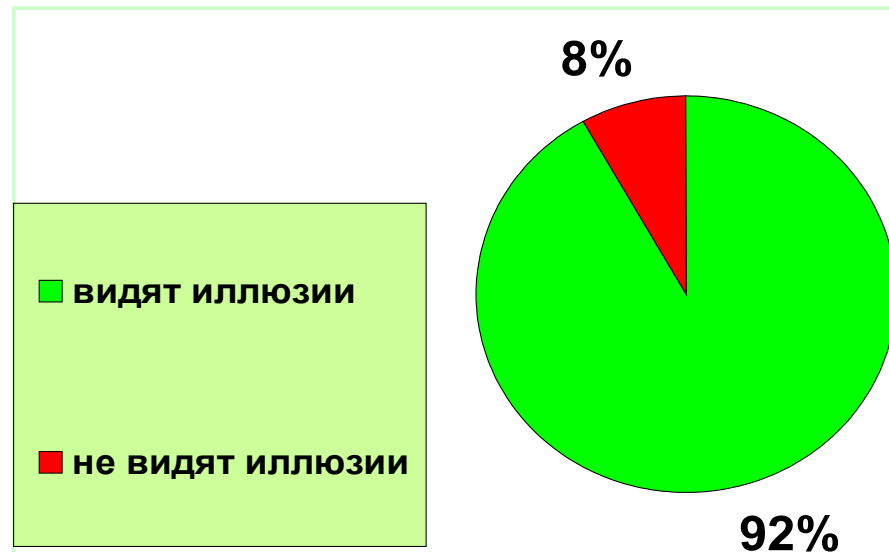
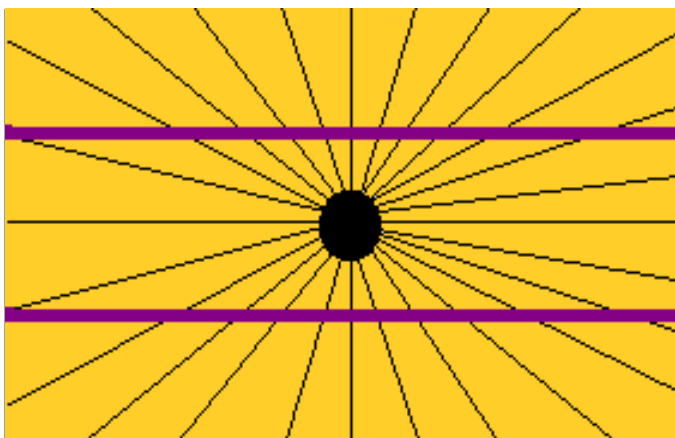




## Иллюзия Эббингауза

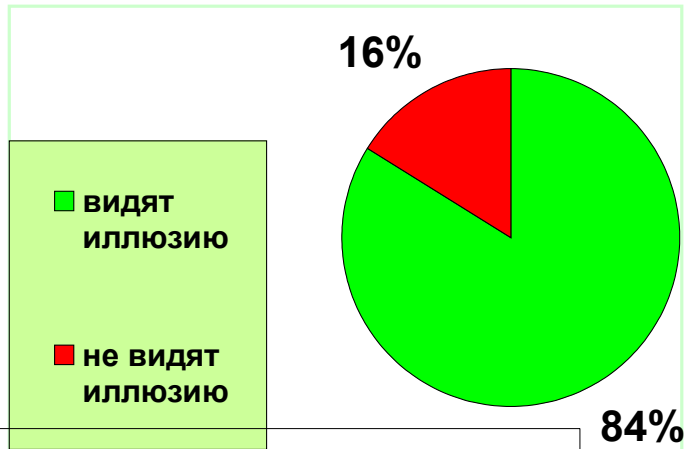
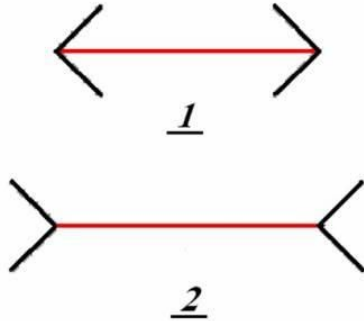


## Иллюзия Вундта

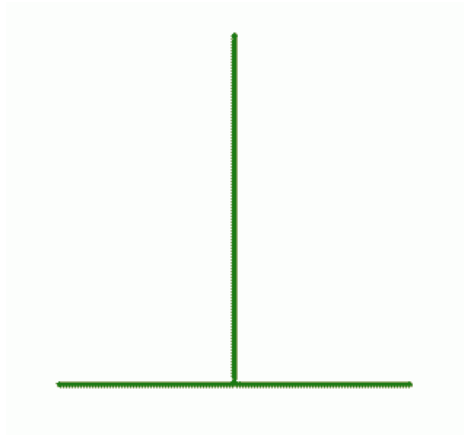




## Иллюзия Мюллера-Лайера



## Иллюзия Вундта-Фика

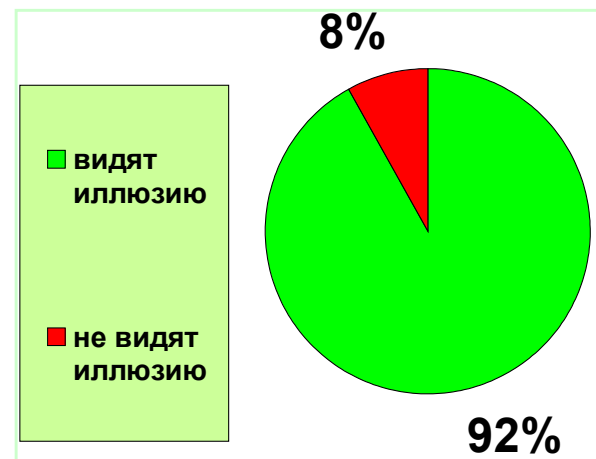
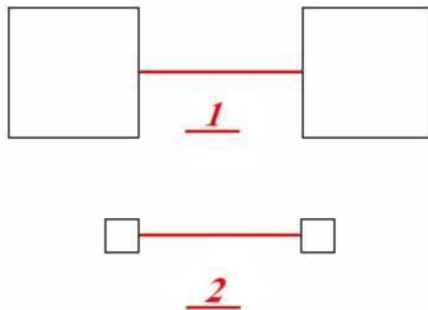




## Иллюзия Ястрова



## Иллюзия Болдуина





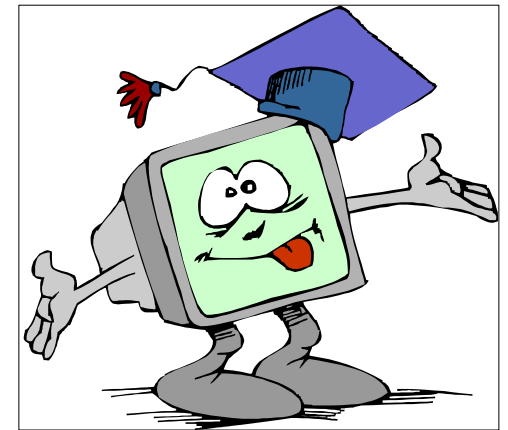
# *Применение иллюзорных картин*



## ***Вывод:***

***Большинство учащихся видят иллюзии. Значит, обманы зрения существуют.***

***Большинство из опрошенных считает иллюзорные картинки полезными и нужными для обучения, развлечения и развития.***





## Заключение


В процессе работы над темой мы:

1. изучили литературу по данному вопросу;
2. познакомились с различными видами и классификациями иллюзий;
3. рассмотрели иллюзии с точки зрения геометрии;
4. провели тестирование на восприятие иллюзий и выявление тенденций в ответах учащихся;

**и пришли к выводу:** гипотеза о том, что иллюзии можно объяснить с помощью законов геометрии подтверждается частично.



- ✓ <http://www.log-in.ru/illusions/>
- ✓ <http://vadim-andreev.narod.ru/ufo/iluzia.htm>
- ✓ <http://www.sciam.ru/2004/6/ochevidnoe.shtml/>
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓ [http://www.novgorod.fio.ru/projects/Project2042/zritelnie\\_figuri.htm](http://www.novgorod.fio.ru/projects/Project2042/zritelnie_figuri.htm)
- ✓ Дорофеев, Г. В. Математика: учеб. для 6 кл. общеобразоват. учреждений / [Г. В. Дорофеев, И. Ф. Шарыгин, С. Б. Суворова и др.]; под ред. Г. В. Дорофеева, И. Ф. Шарыгина. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2006. – С.40.
- ✓ Шарыгин, И.Ф. Математика: Задачи на смекалку: Учеб. пособие для 5 – 6 кл. общеобразоват. учреждений / И. Ф. Шарыгин, А. В. Шевкин. – 6-е изд. – М.: Просвещение, 2001. – С.31.
- ✓ Шеврин, Л. Н. Математика: Учебник – собеседник для 5 кл. средней школы / Л. Н. Шеврин, А. Г. Гейн, И. О. Коряков, М. В. Волков. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1994. – С.123, 251.



*Вы наверное заметили, что при проверке иллюзии быстро обнаруживаются, но не устраняются. Они могут приводить к ошибкам, иногда представляют опасность. И с ними необходимо считаться.*

**спасибо  
за внимание**

