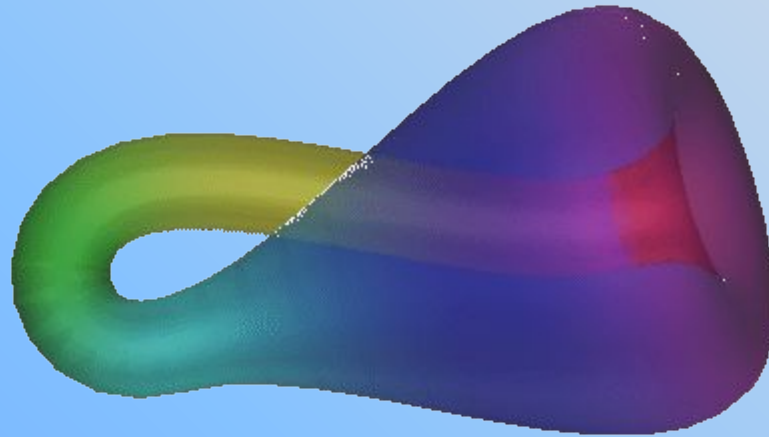


Топологические курьёзы



Аничков лицей

12.10.2007

Геометрии

Евклидова геометрия – геометрия на плоскости (изучение свойств жестких плоских фигур) или в трёхмерном пространстве (изучение свойств жестких объёмных фигур)

Геометрия по Клейну – изучение свойств фигур в пространстве любого числа измерений, остающихся неизменными, или инвариантными, относительно любой заданной группы преобразований

Евклидова геометрия: допустимые преобразования

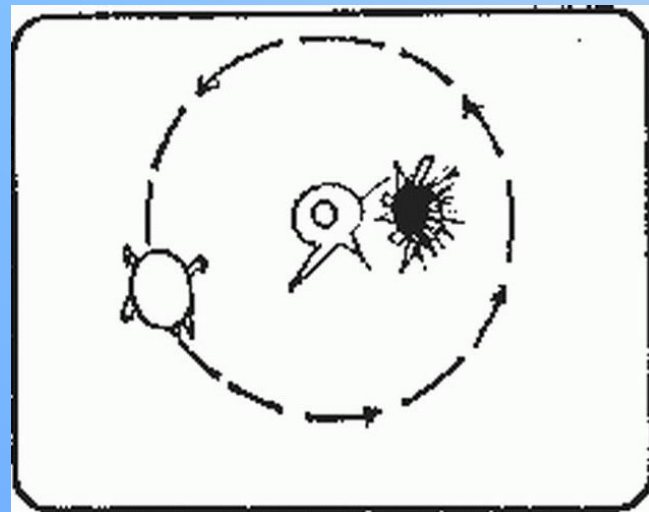
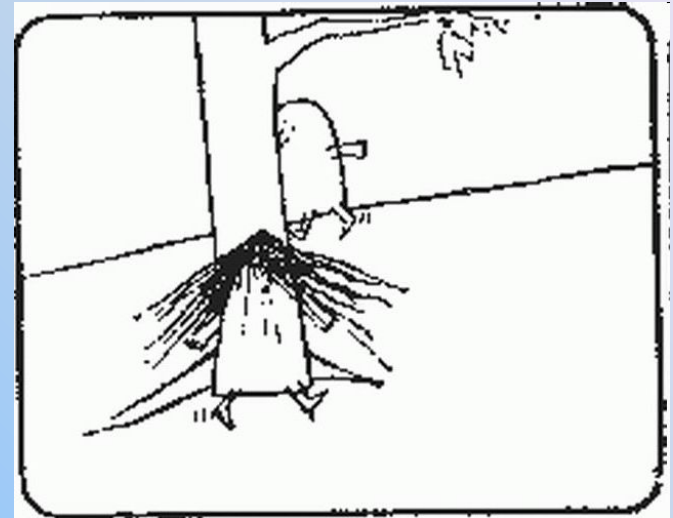
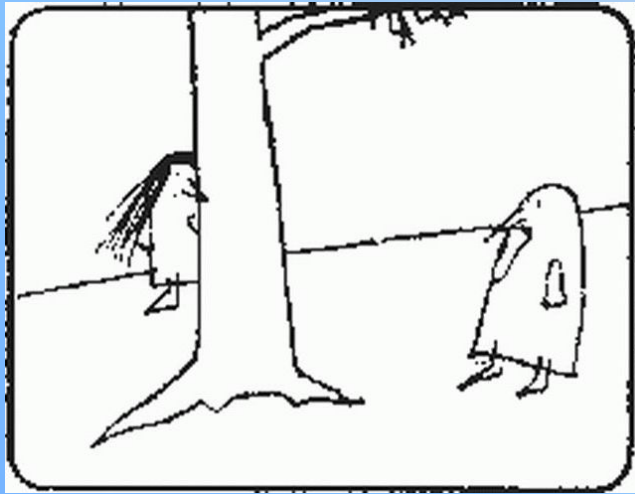
- трансляции
(перемещений с одного места на другое)
- зеркальные отражения
- повороты
- сжатия или растяжения



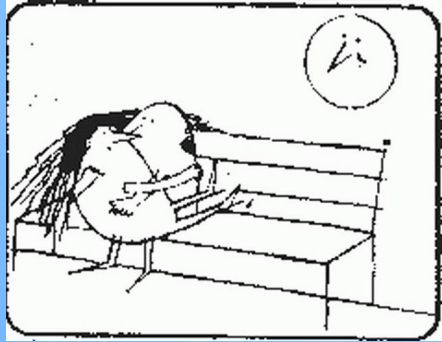
Геометрия по Клейну

- Аффинная геометрия
- Проективная геометрия
- Топология
- Теория множеств

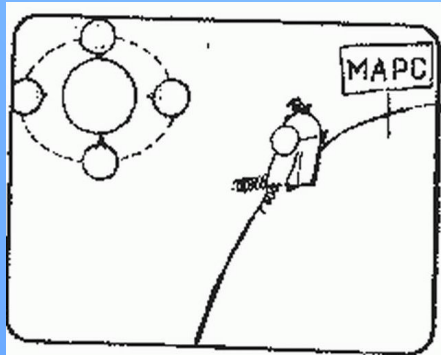
Парадокс о белке и охотнике



Загадка Луны



Луна обращена к Земле всегда одной и той же стороной. Совершает ли она полный оборот вокруг своей оси за то время, которое требуется ей, чтобы совершить полный оборот вокруг Земли?



Отец. Как астроном, я отвечу на этот вопрос утвердительно. Если бы мы наблюдали с Марса, то увидели бы, что Луна совершает один оборот вокруг своей оси всякий раз, когда она совершает полный оборот вокруг Земли.



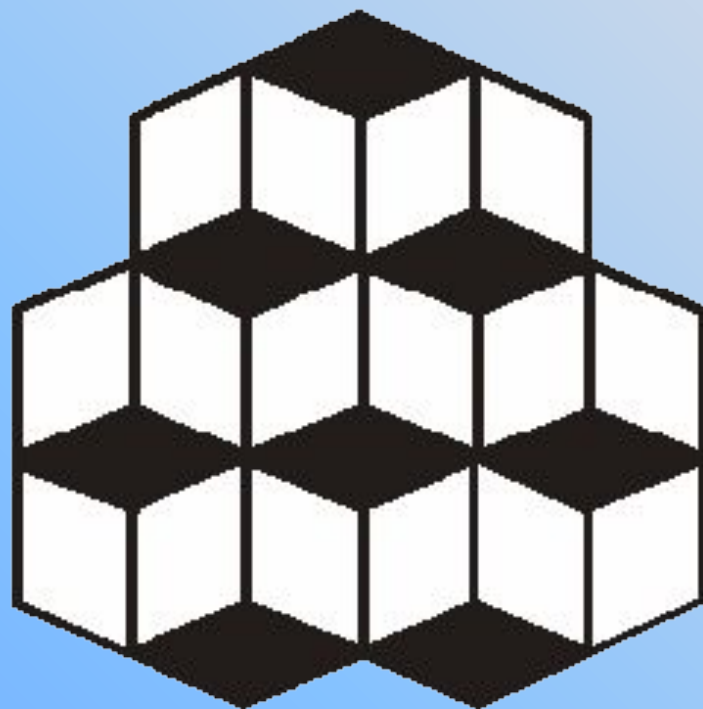
Дочь. Ну посуди сам, папочка, как Луна может вращаться вокруг своей оси? Ведь если бы она вращалась, мы бы видели ее с разных сторон, а она всегда повернута к нам одной и той же стороной.

Итак, парадокс

Итак, вращается ли Луна вокруг своей оси? Обходит ли парень вокруг девушки, прячущейся от него за деревом? Настоящие ли это парадоксы, или в обоих случаях спор идет лишь о значении слова?

Начертите два соприкасающихся круга одного и того же радиуса. Представьте себе, что это два диска. Будем обкатывать один диск вокруг другого так, чтобы он не проскальзывал и ободы дисков все время соприкасались. Сколько раз повернется катящийся диск вокруг своей оси, пока совершит полный оборот вокруг неподвижного диска?

Кубики и прекрасная незнакомка



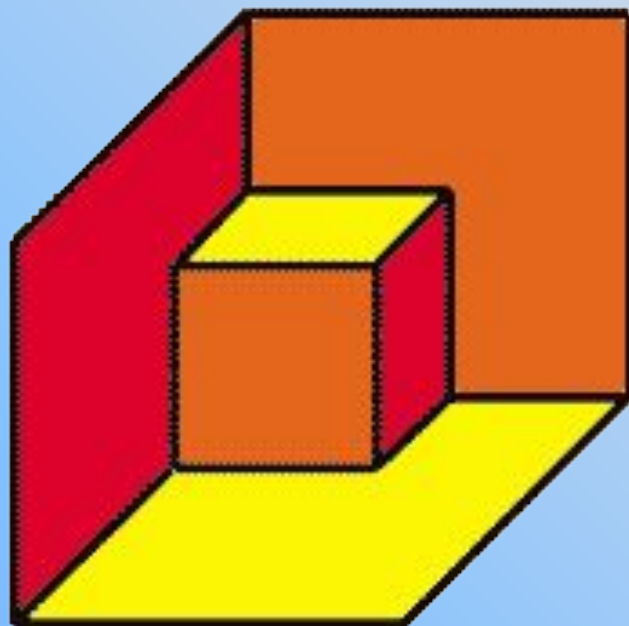
Сколько кубиков Вы видите: 6 или 7?

Кубики и прекрасная незнакомка



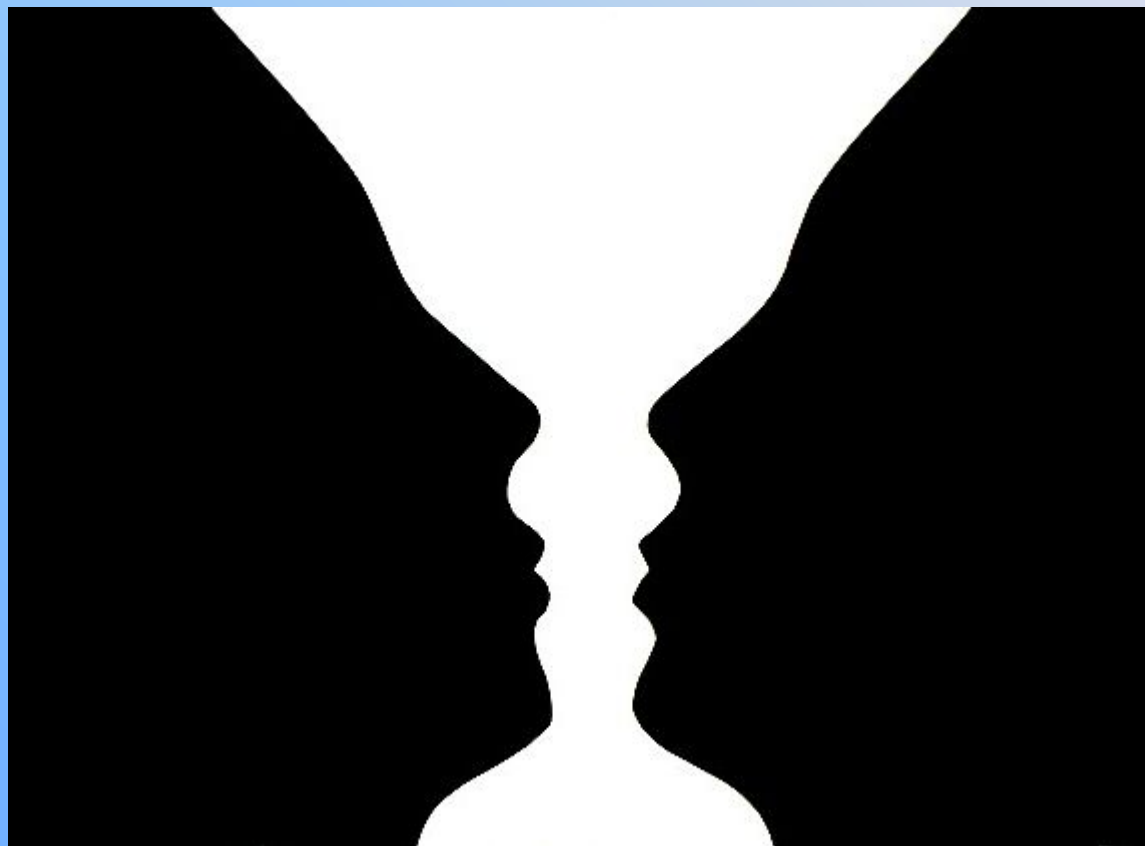
Кто изображён на картине: прекрасная незнакомка
или старая ведьма?

Кубики и прекрасная незнакомка



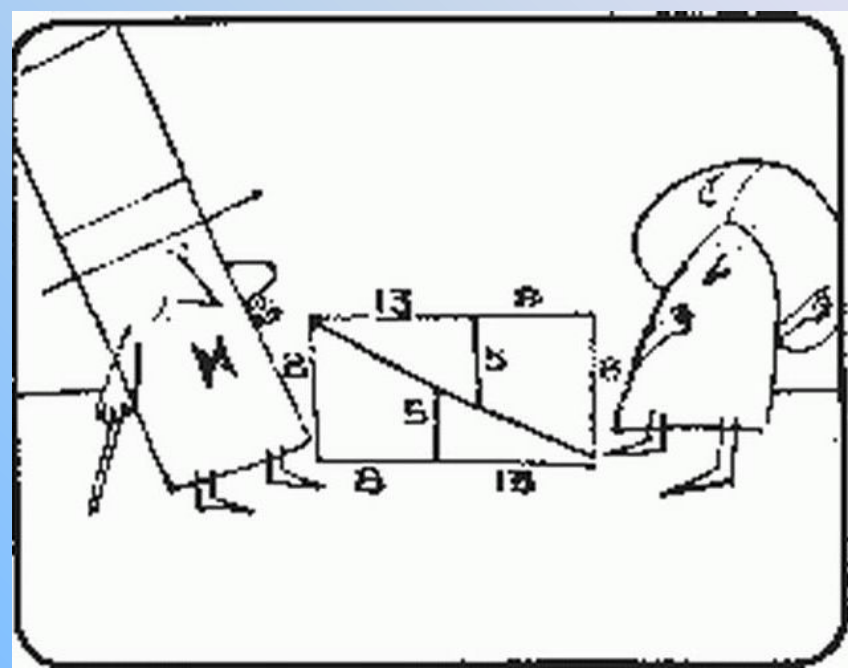
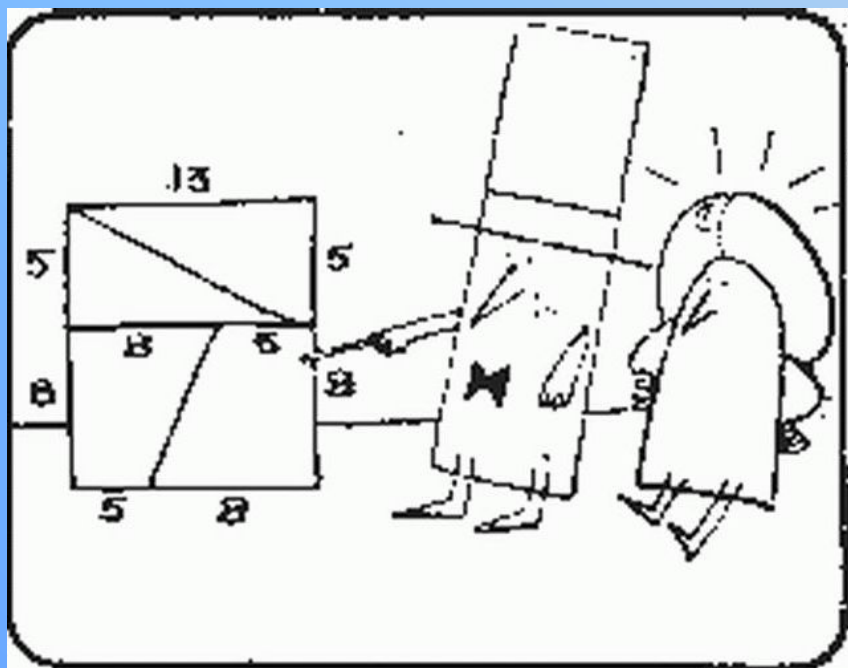
Что вы здесь видите: куб, стоящий в углу комнаты, куб, прилепленный извне к большому блоку, или выемку в форме куба в большом блоке?

Кубики и прекрасная незнакомка

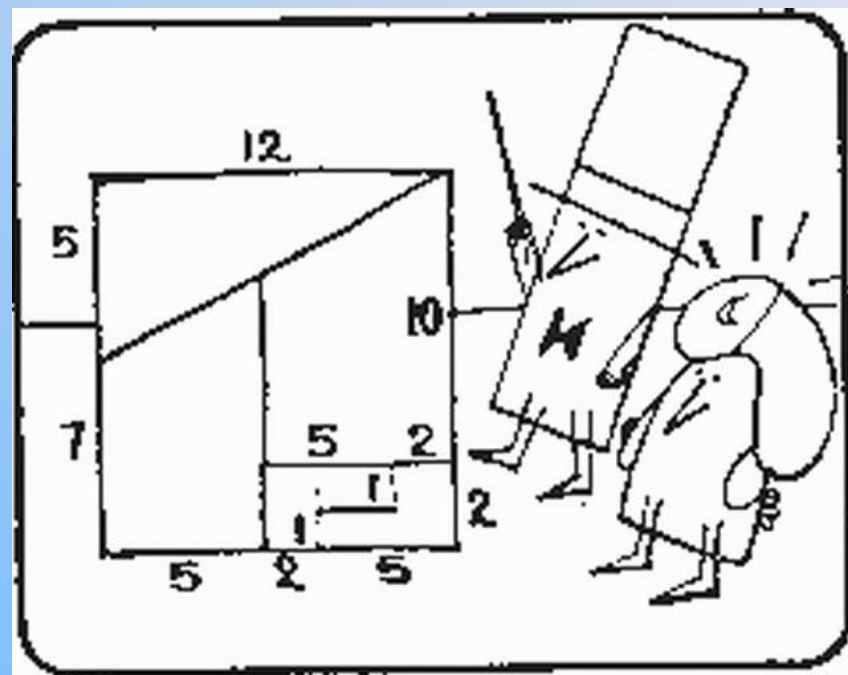
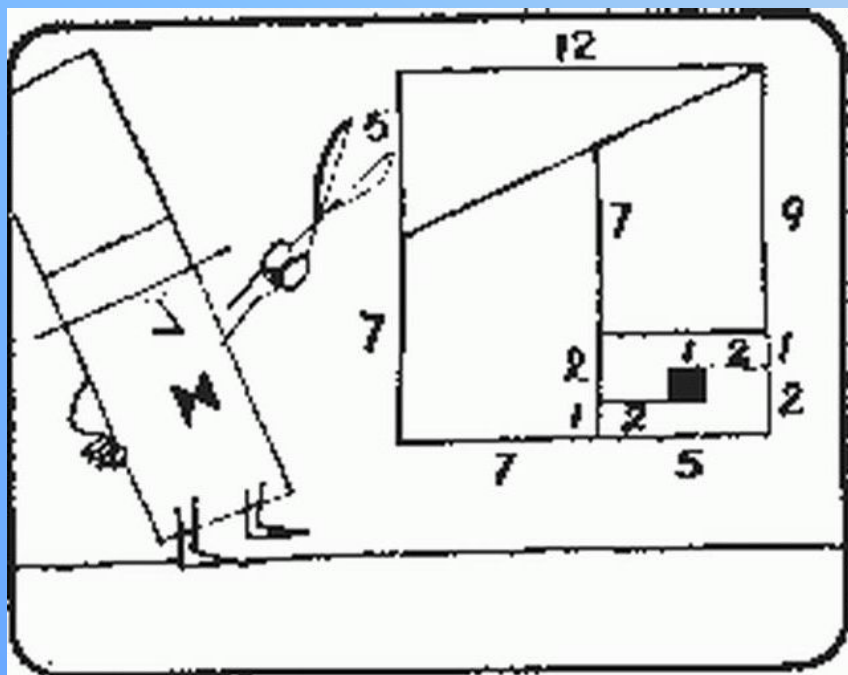


А что здесь: два лица или чаша?

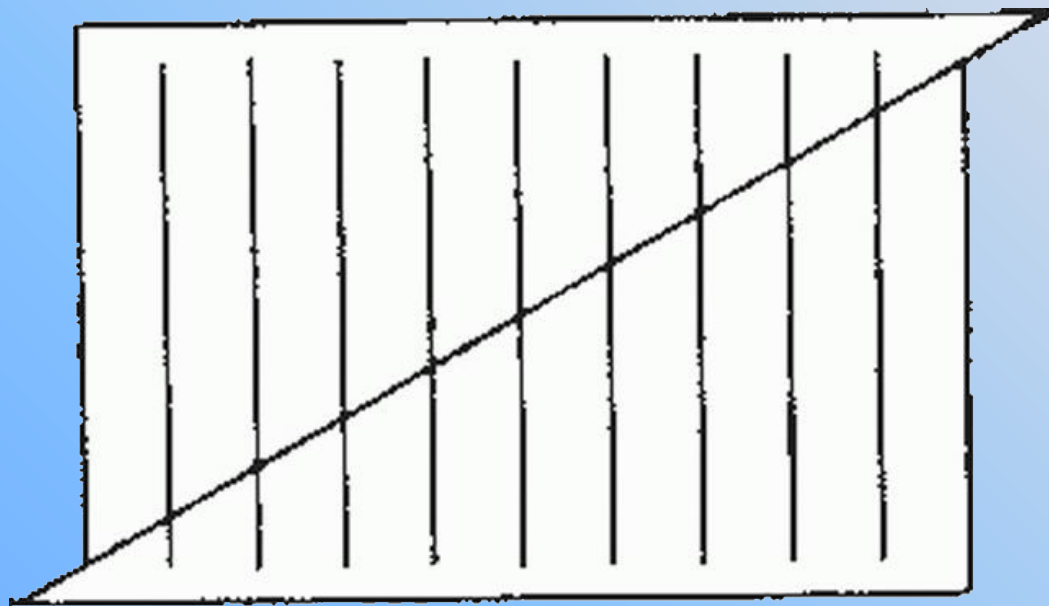
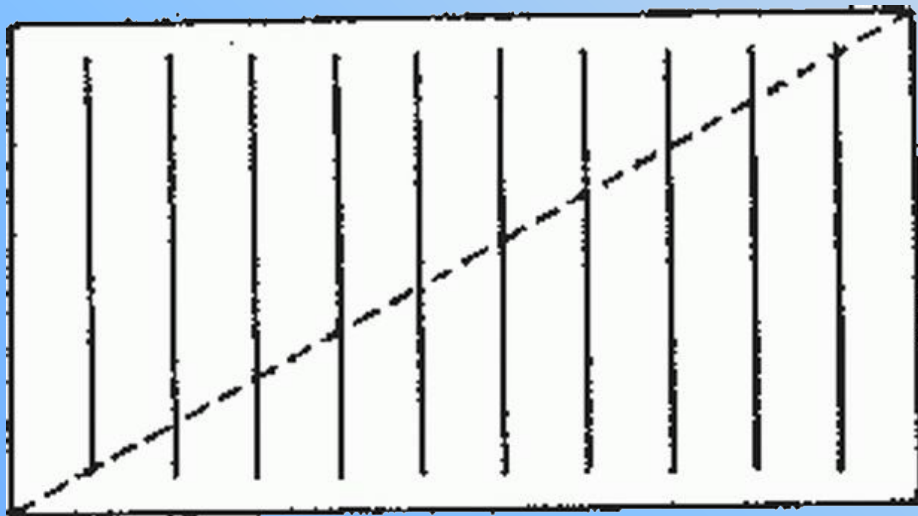
Мистер Рэнди и его необыкновенные ковры



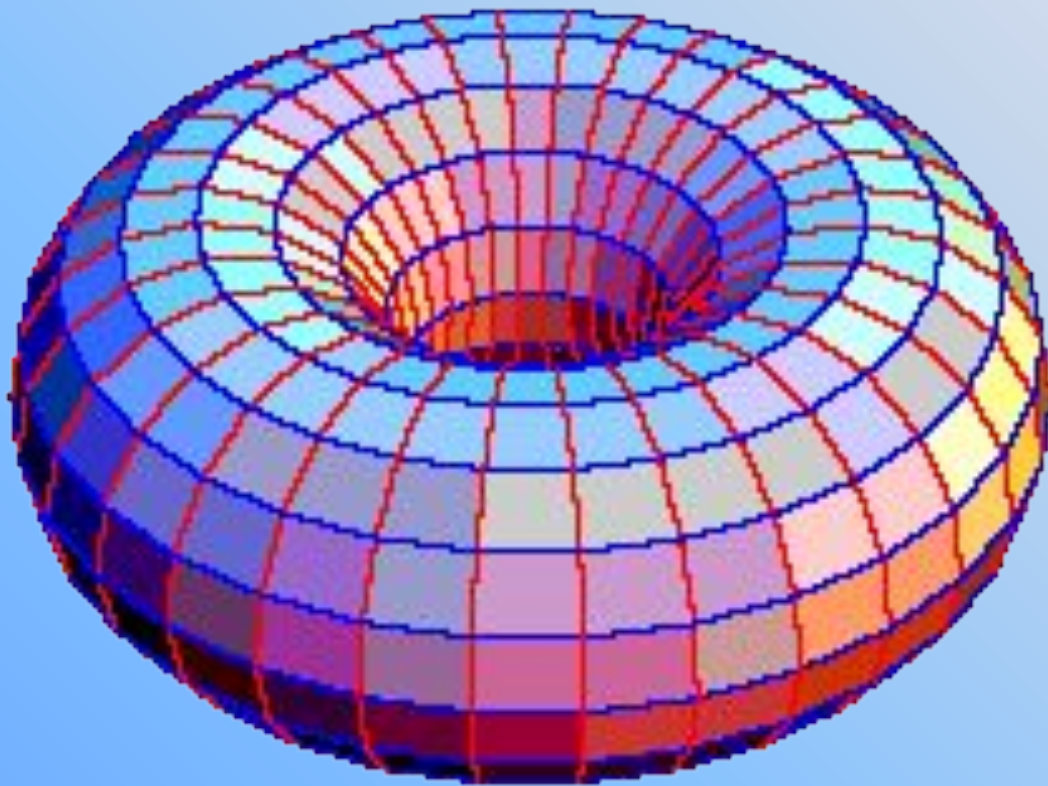
Мистер Рэнди и его необыкновенные ковры



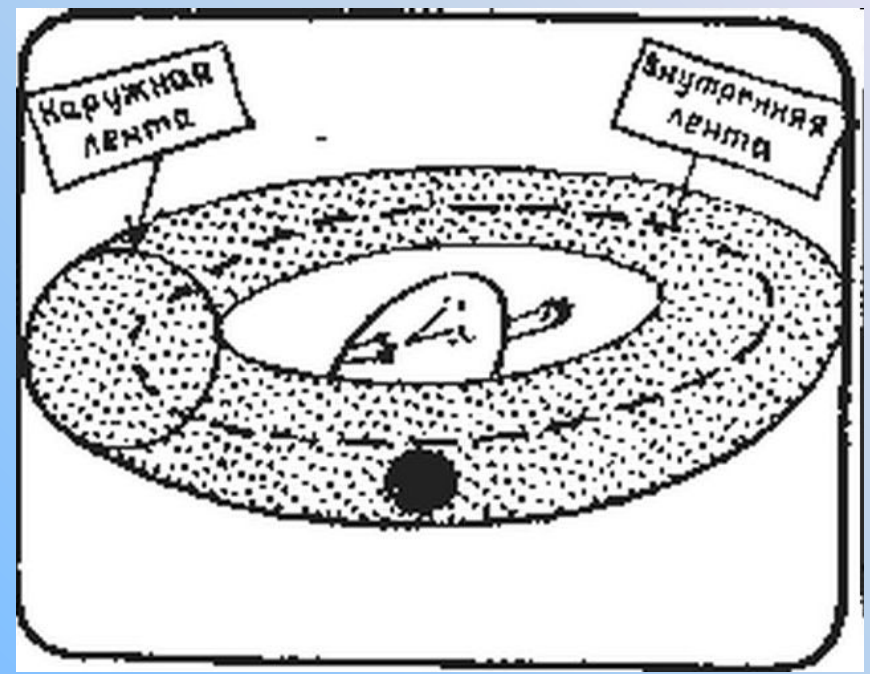
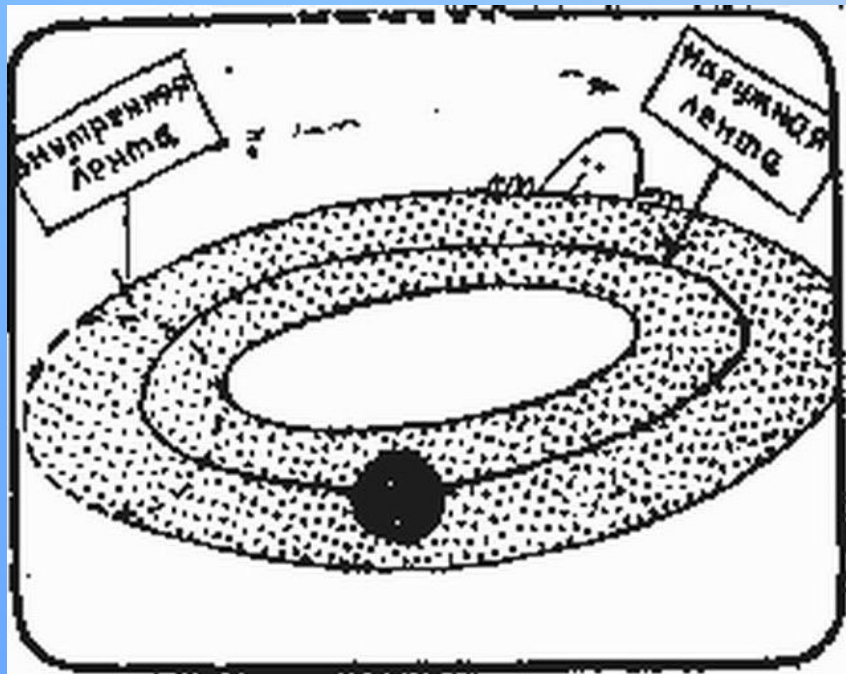
Куда исчезает фигурка?



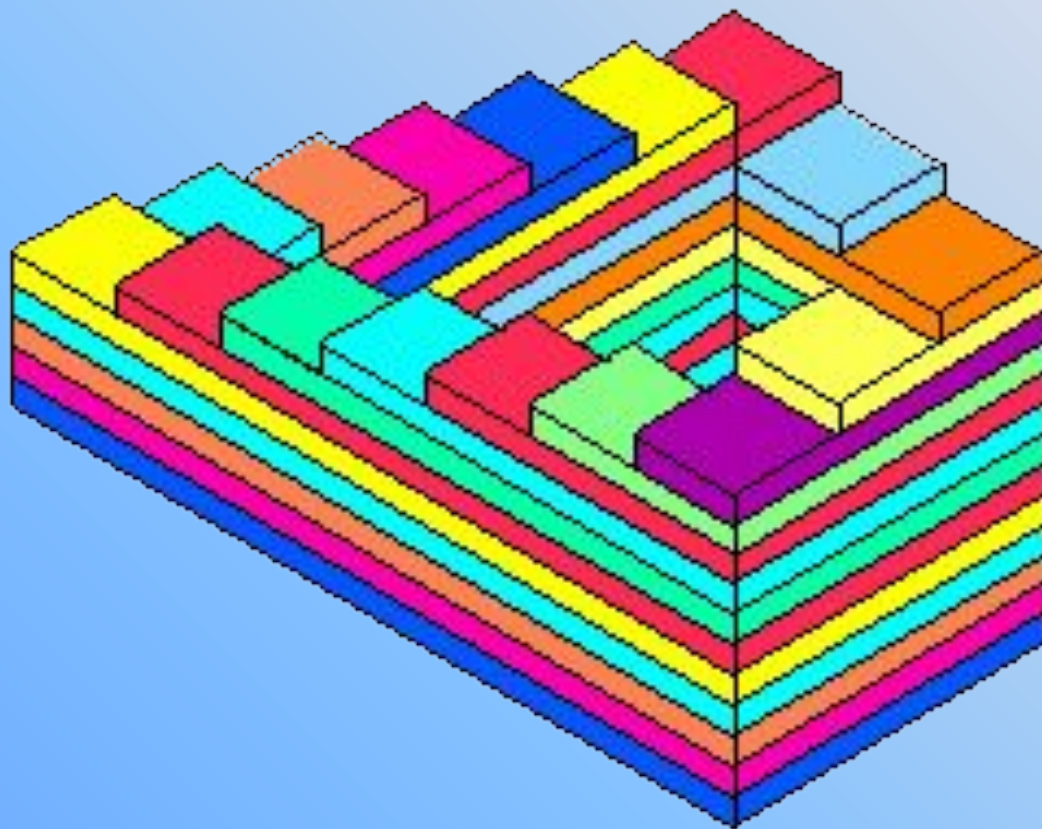
Тор наизнанку



Тор наизнанку

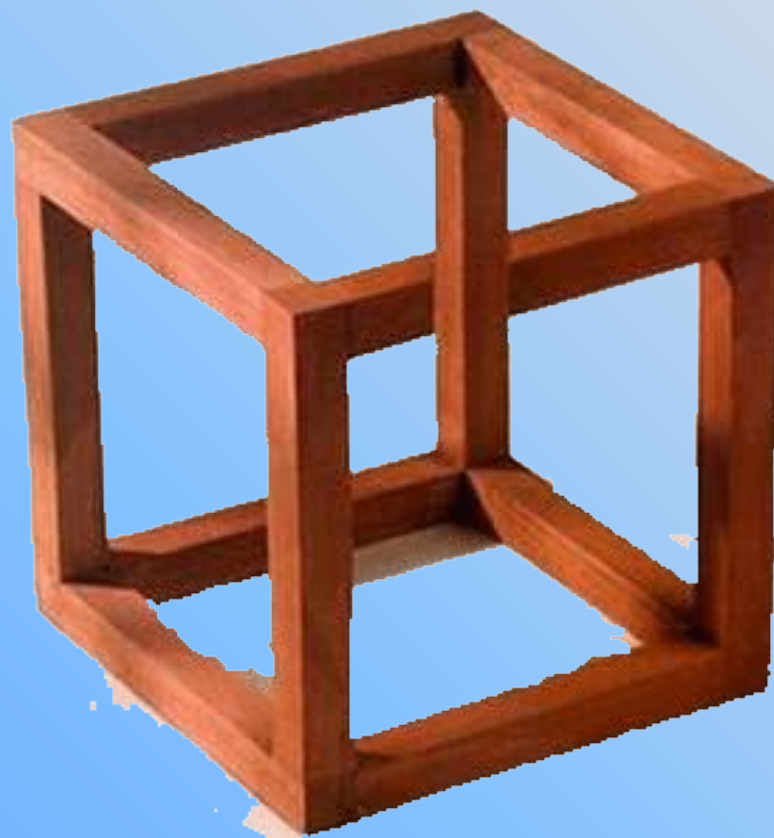


Невозможные объекты



Лестница Пенроуза

Невозможные объекты



Невозможные объекты



Три или два зубца?

