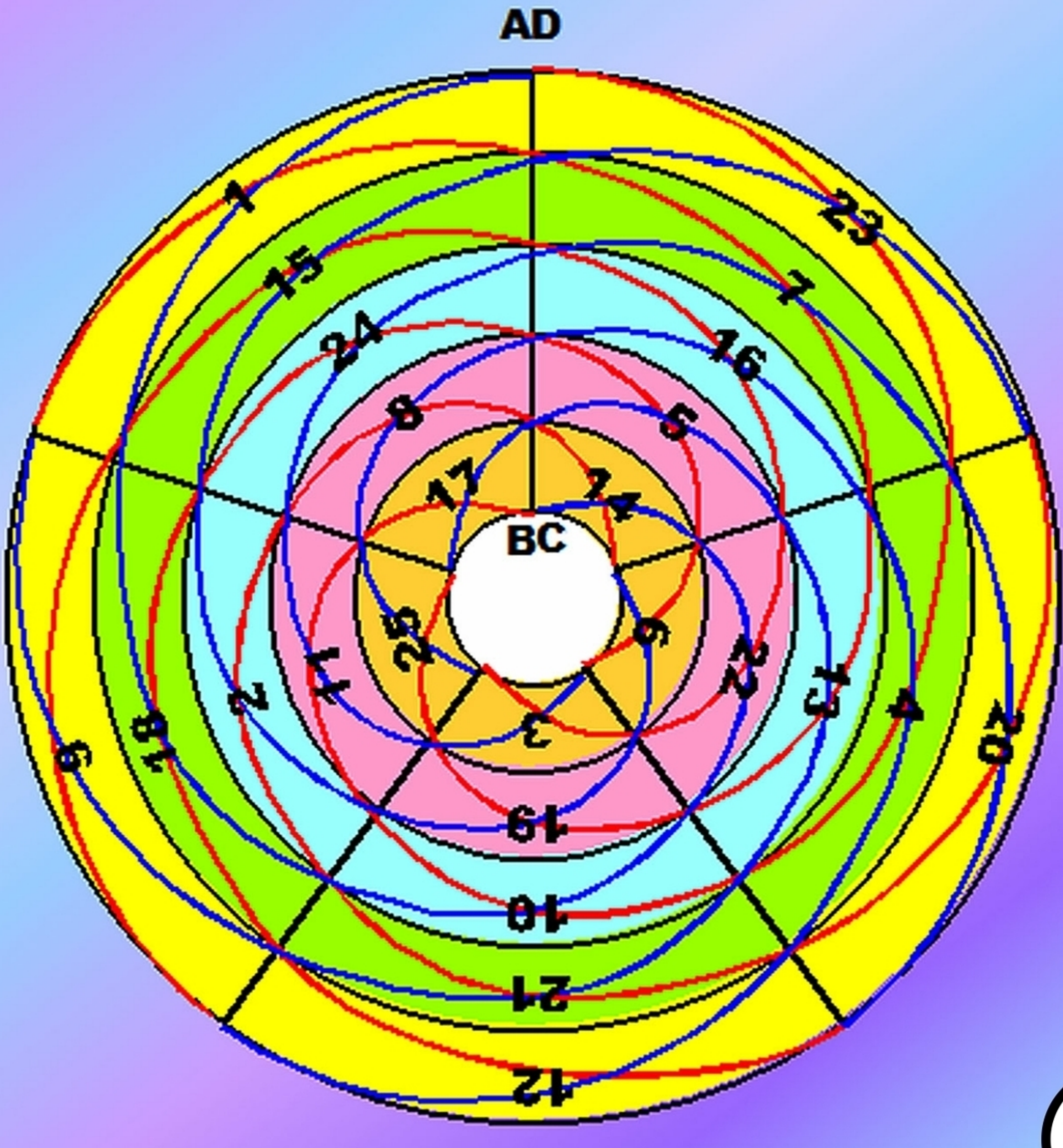
Владимир Трошин

200 заданий в рисунках

Черчение одним росчерком
Перестановки, операции, маневры



12+

Владимир Трошин

200 заданий в рисунках. Черчение одним росчерком. Перестановки, операции, маневры

«ЛитРес: Самиздат»

2020

Трошин В. В.

200 заданий в рисунках. Черчение одним росчерком. Перестановки, операции, маневры / В. В. Трошин — «ЛитРес: Самиздат», 2020

ISBN 978-5-532-06805-6

Сборник заданий могут использовать учителя математики как раздаточный материал во внеклассной работе или на элективных курсах по математике. Для этого нужно скачать его в формате PDF, распечатать страницы с заданиями и разрезать их на карточки. Кроме того, он может заинтересовать любителей головоломок и логических задач. Комфортнее использовать издание в формате PDF. Решение заданий поможет скоротать время в дальней дороге или с пользой провести время на отдыхе. Задания по занимательной математике являются альтернативой кроссвордам и сканвордам, широко представленным в периодической печати.

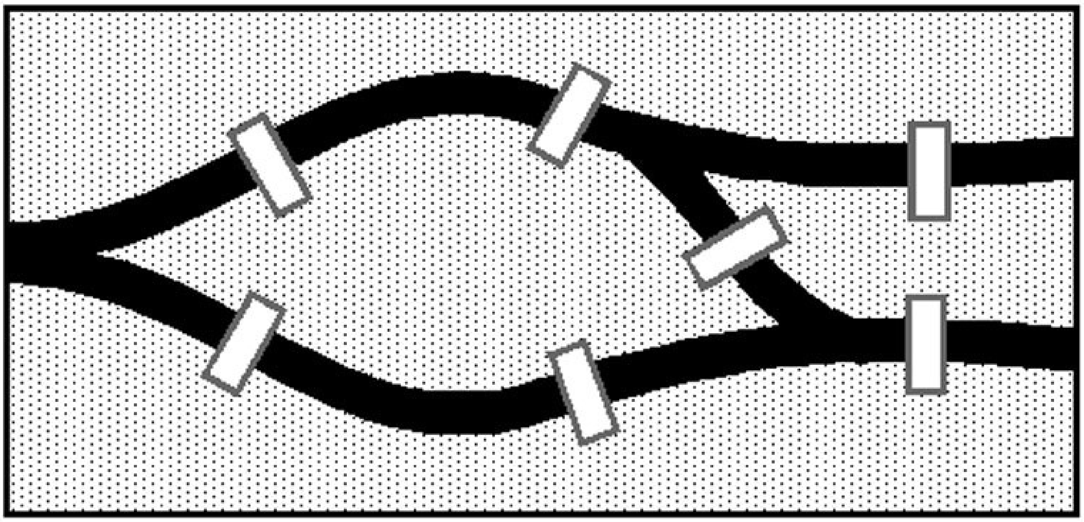
ISBN 978-5-532-06805-6

Содержание

Одним росчерком

Задачи данного раздела можно определить как *непрерывное рисование* или построение фигур, вычерчиваемых одним росчерком, без отрыва карандаша от бумаги. Исторически подобные задачи восходят к задаче о кенигсбергских мостах, поставленной в 1736 году великим математиком Леонардом Эйлером. Он посвятил ей целое математическое исследование, в котором подчеркнул, что кроме той ветви геометрии, которая рассматривает величины и способы их измерения, есть и другая область, занимающаяся порядком расположения частей фигуры друг относительно друга, отвлекаясь от их размеров. В дальнейшем эта область геометрии получила название – топология.

Во времена Эйлера, протекающая в Кенигсберге река, делилась на два рукава омывающие острова, которые соединялись семью мостами между собой и с берегами реки в соответствии со схематическим рисунком.

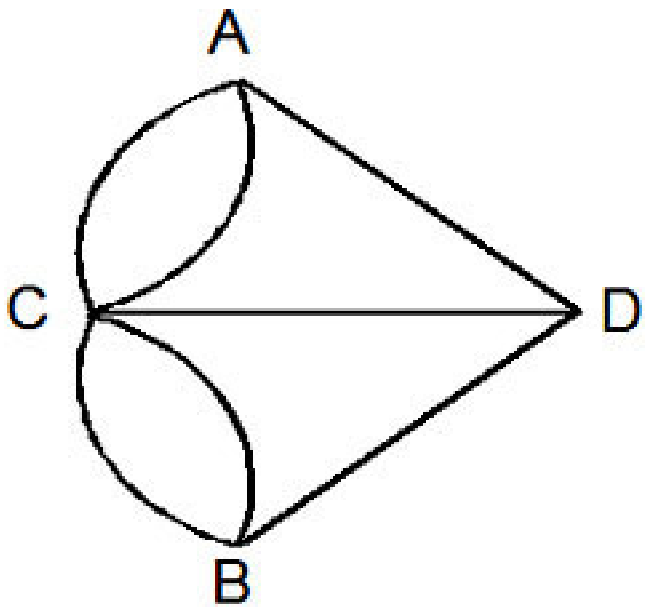


Можно ли совершая прогулку по городу, пройти все семь мостов, не проходя ни по одному из них дважды?

Этот пример показывает, как абстрактность математики позволяет создать математическую модель конкретной задачи.

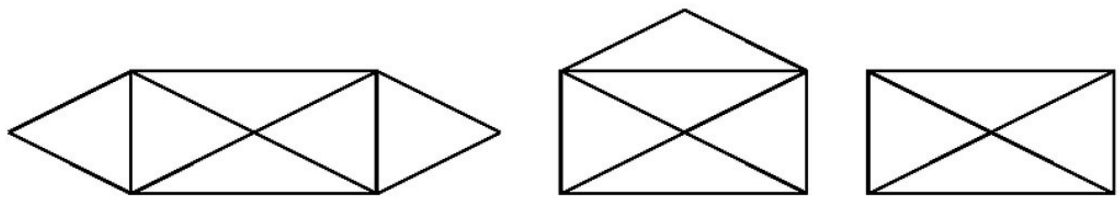
Протяженность берегов, островов и мостов не играют в задаче никакой роли, важным является только их взаимное расположение.

Превратив берега и острова в точки, а мосты в линии, соединяющие их, получим следующую равносильную задачу: *начертить непрерывным движением фигуру, изображенную на втором рисунке, не проводя ни одну линию дважды.* Здесь точки A и B изображают берега, точки C и D – острова, а линии, соединяющие эти точки – мосты.



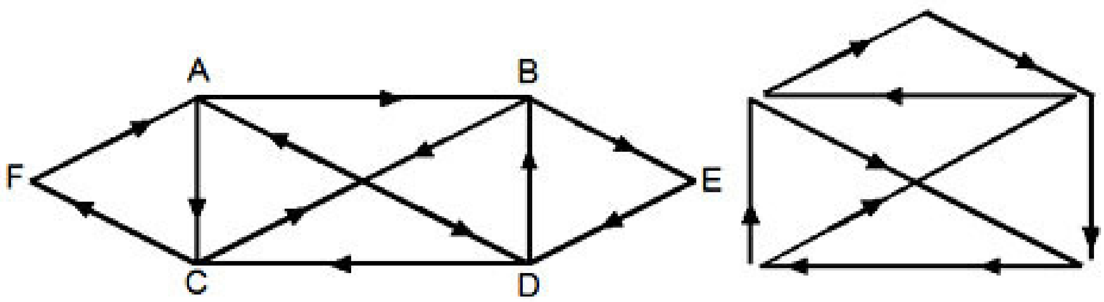
В результате исследования, оказалось, что попытки вычертить различные плоские фигуры непрерывной линией без повторения отдельных участков приводят к неодинаковым результатам. Некоторые фигуры удается вычертить независимо от того, с какой точки начинаем вести линию, другие фигуры вычерчиваются только в тех случаях, когда линия начата только с определенной точки и, наконец, существуют фигуры, которые вовсе не поддаются вычерчиванию одной непрерывной линией.

Рассмотрим изображения трех различных «конвертов»: с двумя открытыми боковыми клапанами; с верхним раскрытым клапаном; заклеенный конверт.



Эти три, незначительно отличающиеся друг от друга, изображения иллюстрируют перечисленные три различных варианта возможных исходов решения задачи.

Первую фигуру можно начать вычерчивать с любой вершины, второй «конверт» – только с одного из нижних углов, заканчивая в противоположном нижнем углу. Неподдающейся оказывается третья фигура, хотя на первый взгляд она проще, так как содержит меньшее количество линий.



Теория этого вопроса разработана давно и подробно, поэтому приведем без доказательства основные положения.

Четной вершиной фигуры назовем такую ее вершину, в которой сходится четное число линий, а если линий сходится нечетное число, то вершину назовем *нечетной*. Для того чтобы установить можно ли начертить фигуру непрерывным движением без повторного прохождения отдельных участков, следует прежде всего установить, имеются ли у фигуры нечетные вершины и сколько их. Всякая четная вершина заведомо проходима: условно говоря, сколько раз линия пришла в нее, столько же раз и вышла из этой точки. С нечетной вершиной дело обстоит иначе. С такой вершины можно начать движение или закончить его в ней, так как путей, ведущих к нечетной вершине, нечетное число. Поэтому, *если нечетных вершин больше двух, то такую фигуру начертить непрерывным движением нельзя*. В случае, *когда фигура имеет две нечетных вершины, ее вычерчивание нужно начинать от одной из таких вершин и заканчивать в другой*. Действительно, непрерывная линия имеет ровно два конца и этим многое объясняется.

Можно доказать, что какова бы ни была фигура, нечетных вершин в ней либо нет совсем, либо имеется четное их число. Свободная точка, к которой еще не прочерчено ни одной линии считается четной. После проведения первой линии, соединяющей две свободные точки, появляются две нечетных вершины. И далее, любая новая линия соединяет две точки. Если это были четные точки, то они станут нечетными, если соединяются нечетные точки – они становятся четными, наконец, при соединении четной и нечетной точек, каждая из них меняет свою четность, не меняя общую картину. Следовательно, нечетные точки могут появляться только парами.

Конец ознакомительного фрагмента.