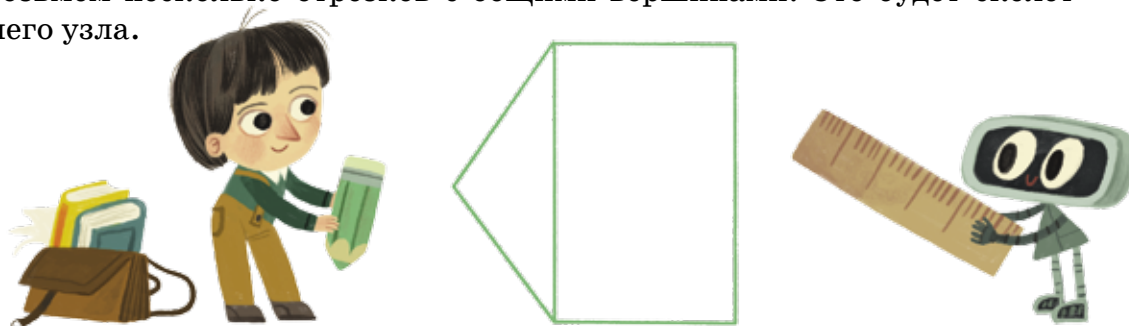


## УЗЛЫ, ЦЕПОЧКИ И МАТЕМАТИКА

### КАК НАРИСОВАТЬ УЗЕЛ?

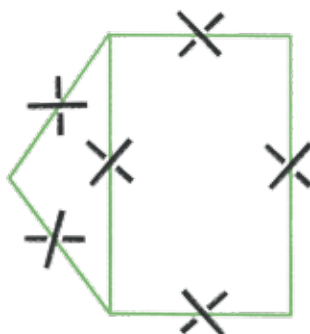
Возьмём несколько отрезков с общими вершинами. Это будет скелет нашего узла.



Пусть каждый отрезок будет ровом, мы будем через каждый ров перекидывать два мостика, верхний и нижний. Чтобы нарисовать верхний, чуть-чуть повернём отрезок в направлении движения часовой стрелки. Чтобы нарисовать нижний мостик, чуть-чуть повернём отрезок в другую сторону.



Нарисуем в середине каждого отрезка пересекающиеся мостики.



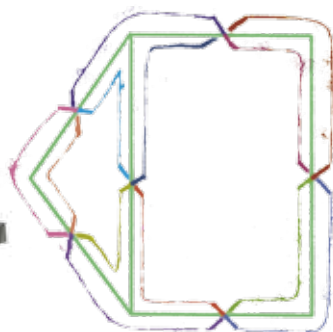
Теперь мы начинаем обходить мосты, соединяя их тропинками (см. рисунок вверху следующей страницы). Спускаемся с моста и идём вдоль рва. Обходим вершину (угол), заворачиваем и ищем ближайший мостик. Переходим ров по мостику и идём вдоль рва, теперь уже с другой стороны. Мы снова ищем ближайший мостик.

# СТРАНИЧКИ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХ



Когда мы обойдём все мостики, получится узел (см. картинку внизу слева)!

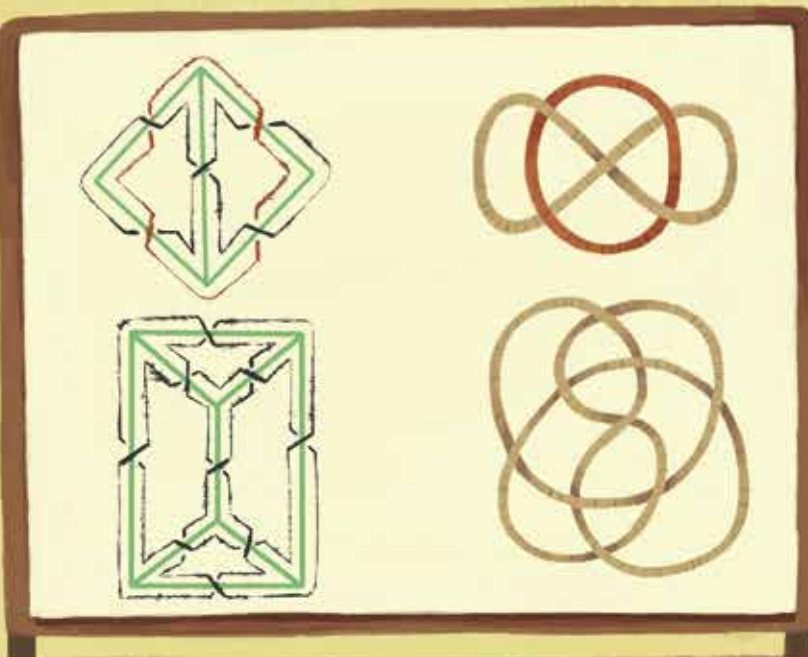
Перерисуем узел покрасивее, как на картинке внизу справа, а скелет не будем перерисовывать. Чтобы лучше увидеть, что справа тот же узел, что и слева, покрасим участки между соседними мостами – каждый такой участок в свой цвет – и сохраним цвета на правой картинке.



Обратите внимание, что когда мы идём по узлу, верхние и нижние мосты чередуются: скажем, если мы только что прошли по верхнему мосту, то в следующий раз пройдем по нижнему.

# СТРАНИЧКИ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХ

Вот ещё два примера:



В некоторых случаях получившийся узел состоит из одной верёвочки, а в каких-то ситуациях узел состоит из двух или трёх верёвочных колец. Найдите такие узлы.

Если у скелета каждый отрезок соединён обоими концами с другими отрезками, то получившийся узел нельзя распутать. Эту теорему математики доказывали почти 100 лет.

Нарисуйте узел, если мостики уже нарисованы:

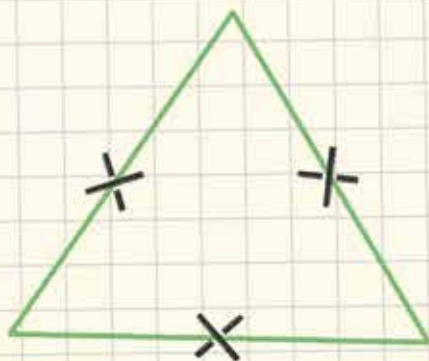


Рис. 1



Рис. 2

# СТРАНИЧКИ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХ

Теперь мы можем нарисовать много разных красивых узлов, придумывая свои «скелеты». Рисуйте сначала мостики, а потом и сам узел. Посчитайте, сколько верёвочных колец получится. Перерисуйте получившиеся узлы на отдельный листок.

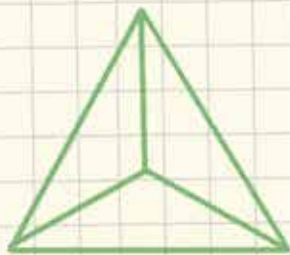


Рис. 3



Рис. 4

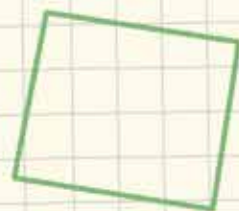


Рис. 5



Рис. 6



Рис. 7

Художник Ольга Демидова

## КТО ПЕРВЫЙ?

Прочитав статью «Одно над другим» (первую из серии про узлы, цепочки и математику), один из наших читателей, ученик 2 класса Лев Черкашин, придумал свою задачу на тему статьи. Вот она:



Какую букву Квантик положил первой?