



ОПЫТЫ С БУМАГОЙ



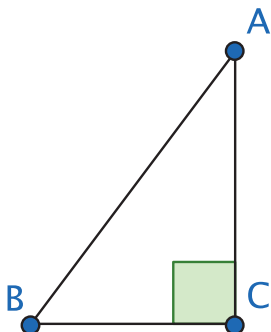
Многие знают про оригами – японское искусство складывать из цветных листов бумаги красивые цветы и фигурки животных. Но не всем известно, что идеи искусства оригами, перенесённые в математику, дали начало новому разделу геометрии – оригамике. В отличие от традиции геометрических построений с помощью циркуля и линейки, введённой древними греками, в оригамике инструментом для построения является сам материал, из которого мы строим, – лист бумаги.

Подробно про оригамику написано в книге её создателя Кадзуо Хаги «Оригамика. Геометрические опыты с бумагой» (М., МЦНМО, 2012).

А мы предлагаем вам сложить из листа бумаги замечательные фигуры – например, правильный треугольник. Но прежде потренируйтесь на упражнениях. Для решения некоторых вам понадобятся знания из курса 8 класса: теорема Пифагора и теорема Фалеса. Приведём формулировки этих теорем без доказательства.

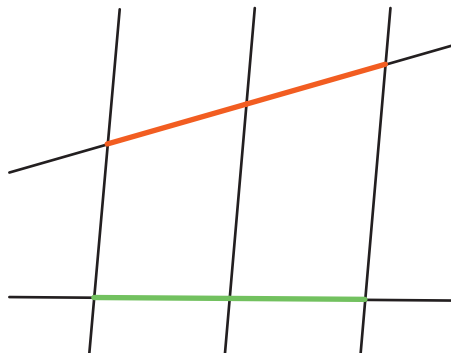
ТЕОРЕМА ПИФАГОРА

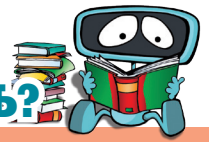
В треугольнике ABC с прямым углом C верно равенство: $AC^2 + BC^2 = AB^2$. Сторона AB называется гипотенузой прямоугольного треугольника ABC , а AC и BC – катетами.



ТЕОРЕМА ФАЛЕСА

Если три параллельные прямые отсекают от одной прямой пару равных отрезков, то отсекаемые на другой прямой отрезки также равны.





Дан квадратный лист бумаги со стороной 1. Сложите его так, чтобы получился:

- 1) угол $22,5^\circ$;
- 2) отрезок длиной $\frac{\sqrt{2}}{2}$;
- 3) отрезок длиной $\frac{\sqrt{5}}{2}$;
- 4) отрезок длиной $\frac{1}{3}$ (Внимание! Часто предлагают решение – просто сложить лист втрое. Но как это сделать без приблизительной подгонки? В оригами сгибы должны быть чёткими и ясными. Поэтому такое решение не засчитывается;
- 5) отрезок длиной $\frac{1}{5}$;
- 6) угол 30° ;
- 7) отрезок длиной $\frac{\sqrt{3}}{2}$;
- 8) угол 75° ;
- 9) правильный треугольник;
- 10) правильный шестиугольник;
- 11) Дан прямоугольный лист бумаги. Сложите из него квадрат. С помощью этой задачи вы сможете сделать все построения и на прямоугольном листе.



Решение задачи 1.

Чтобы вы поняли, как вообще можно действовать с листом бумаги, опишем решение задачи 1. Заметим, что $22,5^\circ = 90^\circ / 4 = 45^\circ / 2$. Как получить угол 45° ? Берём квадрат и складываем по диагонали, совмещая смежные стороны. Затем перегибаем угол получившегося треугольника, совмещая его стороны (т.е. сторону квадрата с диагональю).

