

## ***Внеклассное занятие по наглядной геометрии в 7 классе.***

### ***Тема: «Геометрия ножниц. Задачи на разрезание и складывание фигур»***

**Автор:** Сорокина Любовь Васильевна, учитель математики высшей квалификационной категории.

Федеральные государственные образовательные стандарты поставили на первое место не предметный, а личностный результат. На первый план выходят не столько сами знания, сколько средства и инструменты их самостоятельного приобретения, углубления и обновления знаний, независимо от того, к какой предметной области они принадлежат.

Для учителя работа по федеральным государственным образовательным стандартам - это переход от передачи знаний к созданию условий для активного познания и получения детьми практического опыта.

Для учеников это - переход от пассивного усвоения информации к активному ее поиску, критическому осмыслению, использованию на практике.

#### **Актуальность темы:**

Трудно не согласиться с тем, что геометрические задачи всегда вызывают у обучающихся наибольшие затруднения. Как результат – многие выпускники плохо решают задачи модуля «Геометрия» на итоговой аттестации. На мой взгляд, причин создавшегося положения можно выделить немало, как субъективных, так и объективных. Вот некоторые из них: слабая внутренняя (познавательная) мотивация, отсутствие интереса при решении геометрических задач, неумение выделять главное в задаче, плохо развитое пространственное воображение, отсутствие понимания связи приобретенных знаний, умений и их использования в практической деятельности и др. Мне кажется, что большую помощь в решении этих проблем могут оказать задачи на построение. Эти задачи обычно не допускают стандартного подхода к ним и формального восприятия их обучающимися. Однако, этим задачам в школьном курсе геометрии уделяется мало внимания и времени, в итоге всё сводится лишь к рассмотрению простейших задач на построение, хотя, важность конструктивных задач в развитии логического мышления, эстетического воспитания и прикладной направленности трудно переоценить. Эти задачи полезны и для развития пространственного видения, что необходимо при изучении стереометрии в старших классах.

Поэтому, просто необходимо на внеклассных занятиях рассматривать задачи на построение, добавив, в обязательном порядке, задачи на разрезание и складывание фигур, а также задачи на клетчатой бумаге. Даже эти, на первый взгляд, несложные задачи ставят в тупик выпускников, потому что они не владеют приемами решения задач, у них недостаточно сформированы геометрические представления о площади и ее свойствах. Задачи на разрезание и складывание, задачи на клетчатой бумаге призваны исправить эти недостатки, кроме того, они развивают практические навыки, повышают интерес к геометрии и математике, развивают фантазию, логику, формируют и совершенствуют исследовательские умения и навыки.

Приведу пример одного из внеклассных занятий по геометрии, которое было проведено в 7 классе.

### Цели:

- ❖ знакомство обучающихся с различными задачами на разрезание и складывание фигур;
- ❖ нахождение площадей фигур на клетчатой бумаге;
- ❖ формирование пространственного воображения обучающихся;
- ❖ активизации поисково-познавательной деятельности обучающихся;

### Задачи:

- ❖ рассмотреть различные способы решения геометрических задач на разрезание и складывание фигур на плоскости;
- ❖ познакомить с задачами на клетчатой бумаге и их решением;
- ❖ развивать изобретательность и нестандартность мышления учащихся;
- ❖ развивать интерес к практическому использованию знаний в конструировании.

### Ход занятия.

Ребята, вы любите приключения? Вячеславу Викторовичу Произволу, автору увлекательной книги «Задачи на вырост», принадлежат слова: «Геометрия полна приключений, потому что за каждой задачей скрывается приключение мысли. Решить задачу – это значит пережить приключение». Я предлагаю вам сегодня пережить интереснейшее приключение.

Посмотрите на картины известных и неизвестных художников. Как вы думаете, что их объединяет?





Попробуйте пофантазировать и предположить, решением каких задач могут быть заняты персонажи картин? Возможно, что они решают задачи на построение. А нам знакомы такие задачи? Какие инструменты можно использовать при решении классических задач на построение?

Но мы сегодня будем решать несколько другие задачи. А что это за задачи, догадайтесь сами. Известно, что с этими задачами, очевидно, столкнулся ещё первобытный человек, когда пытался раскроить шкуру убитого зверя, чтобы сшить себе одежду. Решения многих простых подобных задач были найдены ещё древними греками. Догадались, о каких задачах идет речь?

Да, конечно, речь идет о задачах на разрезание. Задачи на разрезание или на перекраивание фигур возникли в глубокой древности. Уже в VII—V вв. до н.э. в Индии в книге «Правила веревки» рассматриваются задачи на перекраивание фигуры, состоящей из двух квадратов, в равновеликий ей квадрат и перекраивание прямоугольника в квадрат. Первый письменный источник с подобными задачами относится к X веку – это фрагменты трактата персидского астронома Абул-Вефа, жившего в Багдаде. Профессиональные математики всерьез занялись задачами на разрезание ближе к середине XIX века.

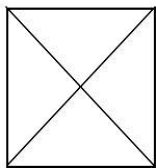
Отложим в сторону циркуль и возьмем ножницы. Кроить, вырезать, сообразать – вот что требуется при решении задач по геометрии ножниц.

## **Задачи на разрезание и перекраивание фигур.**

### **Задача №1.**

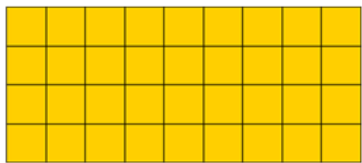
Перекроите фигуру, состоящую из двух квадратов, в равновеликий ей квадрат. (Для решения задачи ребятам надо найти ответ на вопрос: какие фигуры являются равновеликими? Они находят ответ либо в математическом справочнике, либо в интернете).

**Решение.** Разрезать по диагонали каждый квадрат. Диагонали будут являться сторонами получившегося квадрата.

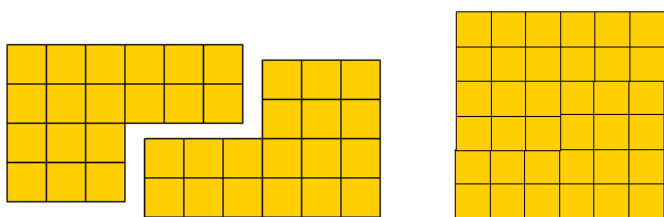


### **Задача №2.**

Разрежьте прямоугольник, длина которого равна 9 клеток, а ширина 4, на две равные части так, чтобы из них можно было сложить квадрат.



Решение.



**Задача №3.**

Постройте прямоугольник со сторонами 2 см и 5 см. Разрежьте прямоугольник по диагонали. Сложите из получившихся частей треугольник.

Можно ли из этих частей сложить еще один треугольник, не равный данному? Если можно, то сложите еще один треугольник.

**Задача №4.**

Постройте прямоугольный треугольник, у которого две стороны равны. Разрежьте его на три неравные части, из которых можно было бы составить два равных квадрата.

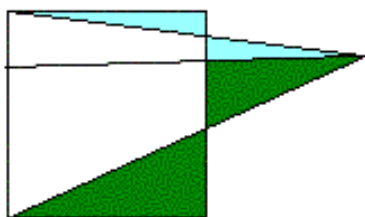


Решение.

**Задача №5.**

Разрежьте квадрат на 3 части, из которых можно сложить треугольник с 3 острыми углами и тремя различными сторонами.

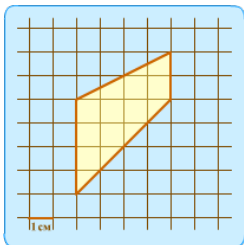
Решение представлено на рисунке.



**Задачи на нахождении площади фигуры на клетчатой бумаге.**

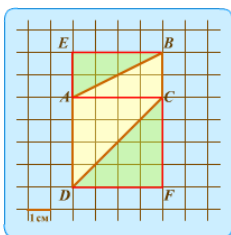
Выпускники сдают ЕГЭ, предусматривающий решение интересных, нестандартных задач из курса геометрии. Многие из них можно решить, не используя формулы, а применяя метод разрезания и перекраивания. Рассмотрим одну такую задачу.

**Задача №5.** Найдите площадь трапеции, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



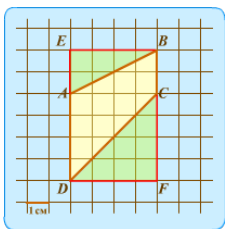
Ребята сначала предлагают свои решения.

А теперь предлагаю рассмотреть один из способов решения. Вы не знаете формулы нахождения площади трапеции, но обладаете хорошим воображением. Способ сродни решению головоломки - как разрезать плоскую фигуру на части, чтобы из этих частей, используя каждую из них одинаковое число раз, сложить прямоугольник? Затем, просто посчитать количество клеточек внутри прямоугольника, и разделить на число повторов деталей заданной фигуры. Смотрите.



Проводим дополнительную линию  $AC$  и "разрезаем" трапецию на две части, как в решении вторым способом. Проводим дополнительные линии и строим вершины  $E$  и  $F$ , как в решении третьим способом. Убеждаемся в том, что получившиеся зеленые и желтые треугольники попарно равны (подсчетом клеточек на соответствующих сторонах). Значит, для построения прямоугольника детали заданной фигуры использованы 2 раза, один комплект желтый, второй - зеленый. Считаем общее количество клеточек в закрашенном прямоугольнике. Получается 24. Делим на 2.  $24/2 = 12$ . Ответ: 12.

Рассмотрим еще один способ решения задачи. Способ требует тех же самых знаний, что и предыдущий, только немножко иного взгляда на картинку. Теперь мы будем не "разрезать" нашу трапецию на части, а "вырезать" её из прямоугольника, стороны которого проходят по линиям сетки через вершины заданной трапеции.

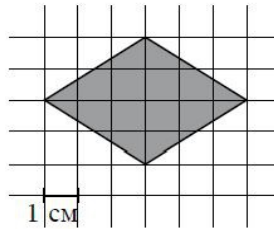


Проводим горизонтальные линии через вершины В и D, продолжаем вертикальные линии AD и BC до пересечения с горизонтальными. Точки пересечения обозначим символами E и F. Получили прямоугольник DEBF со сторонами  $DE = 6$  и  $DF = 4$ , его площадь  $6 \times 4 = 24$ . Чтобы получить искомую площадь трапеции, нужно из площади этого прямоугольника вычесть площади (зелёных) треугольников AEB и DFC.  
 $SAEB = AE \cdot EB / 2 = 2 \cdot 4 / 2 = 4$  и  $SDFC = DF \cdot FC / 2 = 4 \cdot 4 / 2 = 8$ .  
 Следовательно, площадь трапеции равна  $S = 24 - 4 - 8 = 12$ .

**Рассмотрите задачи из открытого банка заданий ЕГЭ, предложите их решения.**

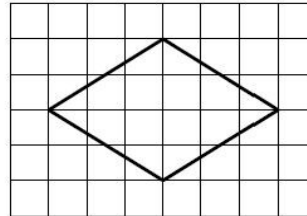
*Задание В5. Утвержденный Демо-вариант ЕГЭ 2014*

Найдите площадь ромба, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



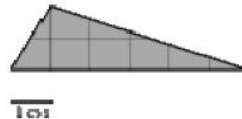
*Задание № 4. Профильный уровень. Утвержденный Демо-вариант ЕГЭ 2015*

Найдите площадь ромба, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ . Ответ дайте в  $\text{см}^2$ .



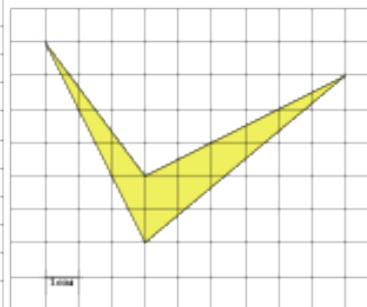
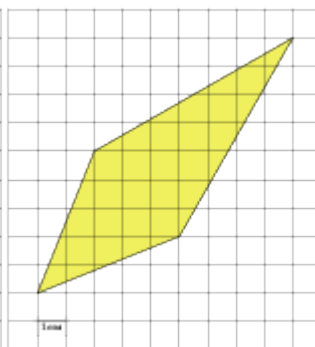
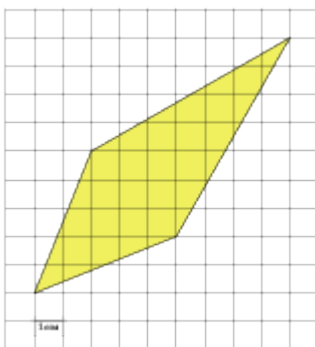
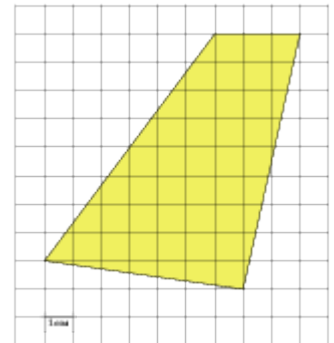
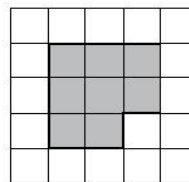
*Задание № 3. Профильный уровень. Демо-вариант ЕГЭ 2016. Проект.*

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$  изображён треугольник. Найдите его площадь. Ответ дайте в  $\text{см}^2$ .



*Задание №8. Базовый уровень. Демо-вариант ЕГЭ 2016. Проект.*

План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$ . Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



Наше приключение подходит к концу. На следующем занятии мы продолжим решение задач на разрезание, перекраивание, нахождение площадей фигур на клетчатой бумаге, добавим еще фигуры на координатной плоскости. Я надеюсь, что мир наглядной геометрии вас увлек.

Предлагаю вам к следующему занятию выполнить одно из заданий:

- ❖ найдите или придумайте сами задачу на разрезание фигур;
- ❖ подберите и решите задачи из открытого банка заданий ЕГЭ по математике на нахождение площадей фигур, изображенных на клетчатой бумаге.