

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ УРОКА МАТЕМАТИКИ В 5 КЛАССЕ  
ПО ТЕМЕ «ОТРЕЗОК. ДЛИНА ОТРЕЗКА. ТРЕУГОЛЬНИК»  
НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ РАЗВИВАЮЩИХ ЗАДАНИЙ,  
РАЗРАБОТАННЫХ В СРЕДЕ «1С: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ  
КОНСТРУКТОР»**

**Авторы:**

Аванесян А.К., студент 5 курса механико-математического факультета СГУ

Лебедева С.В., старший преподаватель кафедры математики и методики её преподавания СГУ

Урок проектируется с учётом того, что обучение ведётся по учебнику:

**Математика:** Учеб. для 5 кл. общеобразоват. учреждений/ Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чеесноков, С.И. Шварцбурд. – 17-е изд., перераб. – М.: Мнемозина, 2005. – 280 с: ил.

Под развивающими будем понимать задания, выполнение которых требует от учащихся интенсивных мыслительных усилий и, в первую очередь, использования комплекса мыслительных операций (сравнение, абстрагирование, конкретизация, анализ, синтез и т.д.) на основе воображения и математических представлений. Понятно, что развивающее задание является также и учебным, реализующим дидактическую функцию изучения математики. С этой точки зрения, развивающим можно считать: (1) упражнение на математическом материале, направленное на развитие одной из мыслительных операций, (2) учебное задание не ниже второй степени сложности, содержащее в системе требований проблемный вопрос.

### Система заданий пропедевтического курса математики

В пропедевтический курс математики (5-6 классы) можно включать:

- (1) задачи на основе манипулятивных моделей для исследования,
- (2) конструктивные задания,
- (3) задания с проверкой,
- (4) сценарные презентации и тренажёры.

В качестве примера рассмотрим тему «Отрезок. Длина отрезка. Треугольник». Разработаем технологическую карту изучения материала темы.

Таблица 1

#### Технологическая карта изучения темы «Отрезок. Длина отрезка. Треугольник»

Тип урока	Теоретические сведения	Решение учебных задач	Развивающие задачи	Средства обучения (на основе «1С: МК»)
1	2	3	4	5
АЗ	Понятия: отрезок, длина отрезка, треугольник	<i>ДЗ: № 44</i>	Упражнение на распознавание и выделение отрезков.	Задание с проверкой «Отрезок»
		№№ 39-43 Вычисление длины отрезка, периметра треугольника	Упражнение на распознавание и выделение треугольников.	Задание с проверкой «Треугольник»
				Тренажёр «Периметр»
ИНМ	Определение отрезка и его свойства.	№№ 31, 33, 34		
	Понятие «лежать между».	№ 32, 33	Упражнение на выделение	
	Определение треугольника, классификация треугольников («по сторонам»).		Упражнение на распознавание равностороннего треугольника, равнобедренного треугольника.	Конструктивное задание «Построение треугольника по трём сторонам»
				Манипулятивная модель «Треугольник»
	Многоугольник.			Тренажёр «Периметр»
ЗИМ	Равные отрезки. Длина отрезка.	№№ 35, 45-50		Расширяющееся задание с проверкой

Согласно нашему проекту, урок начинается с актуализации знаний (АЗ): предложим ученикам упражнение на распознавание и выделение отрезков (рис. 1а).

Задание 1. Перечислить все отрезки, содержавшие точку F.

Задание 2. Перечислить все отрезки, содержащие отрезок LK.

Задание 3. Являются ли отрезками фигуры FM? ML? Можно ли сказать, что отрезок PM содержит точку F? Можно ли сказать, что фигура PM содержит точку F? Как бы Вы назвали фигуру PM?

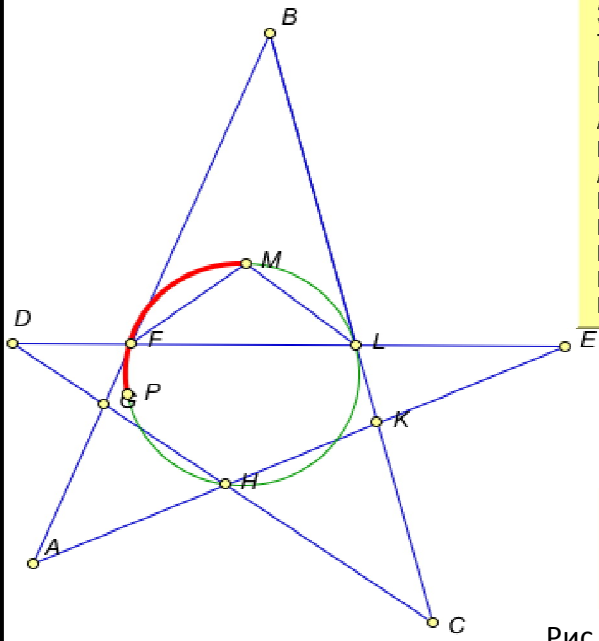
Рис. 1а

Ответ выводится на экран при активации кнопки «Ответ».

Он может быть графическим: анимация – последовательное выделение нужных отрезков, или графическим с текстом – выделение отрезка и запись его обозначения.

Для проверки (подведение под понятие «отрезок») достаточно с помощью инструмента «отрезок» построить отрезки FM и ML и убедиться, что данные фигуры не совпадают с построенными; отрезок PM не содержит точку F; фигура PM содержит точку F; фигура PM – часть/отрезок окружности – дуга окружности (рис.1б).

Задание 1. Перечислить все отрезки, содержавшие точку F.  Ответ  
 Задание 2. Перечислить все отрезки, содержащие отрезок LK.  Ответ  
 Задание 3. Являются ли отрезками фигуры FM? ML? Можно ли сказать, что отрезок PM содержит точку F? Можно ли сказать, что фигура PM содержит точку F? Как бы Вы назвали фигуру PM? Подсказка  Ответ



**Задание 1**  
 Точку F содержат отрезки:  
 BF или FB,  
 FG или GF,  
 AF или FA,  
 BG или GB,  
 AB или BA,  
 DF или FD,  
 DL или LD,  
 DE или ED,  
 FL или LF,  
 FE или EF,

**Задание 2**  
 Отрезок LK содержат отрезки:  
 BC или CB  
 BK или KB  
 LC или CL

**Задание 3. Подсказка.**  
 с помощью инструмента отрезок построить отрезки FM и ML и убедиться, что данные фигуры не совпадают с построенными

**Задание 3. Ответ.**  
 отрезок PM не содержит точку F; фигура PM содержит точку F; фигура PM - часть / отрезок окружности - дуга окружности

Рис. 16

Используя ту же конфигурацию, предложим учащимся найти и выписать все треугольники, а тем, кто справился с заданием раньше времени, предложим, используя возможности конструктора, вписать звезду в треугольник (рис. 1в).

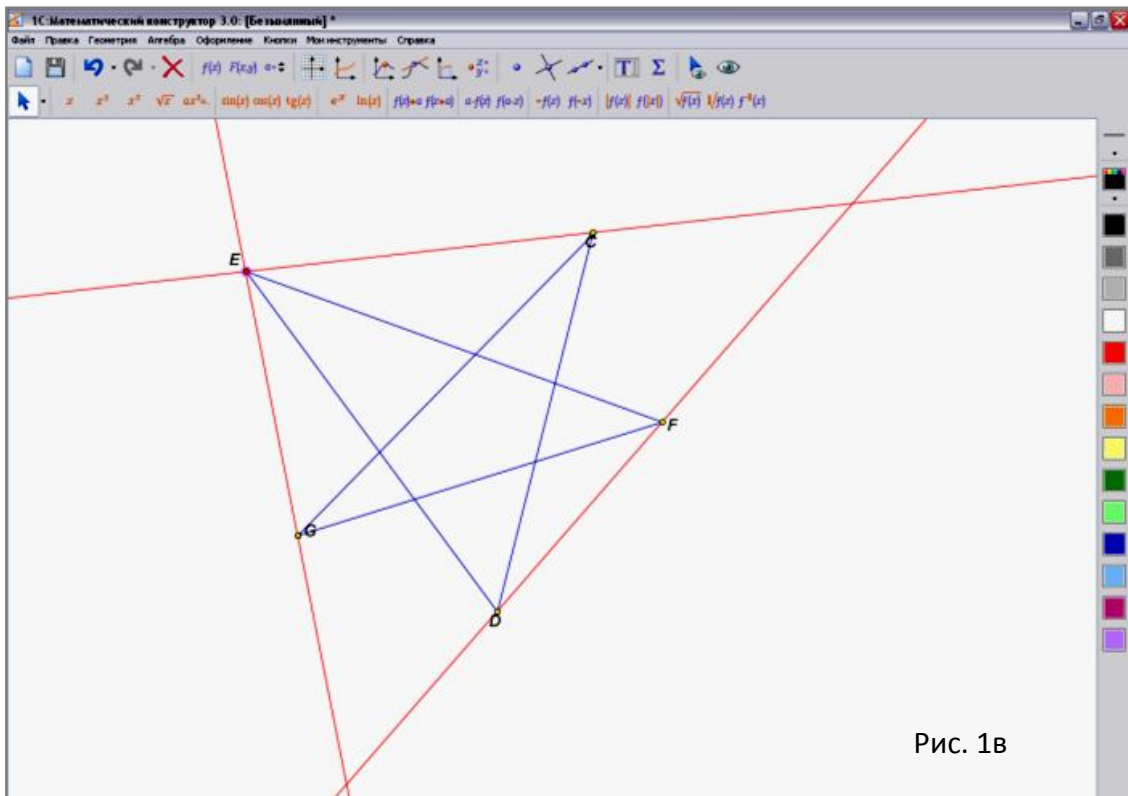


Рис. 1в

Ещё одно упражнение на актуализацию знаний – тренажёр «Периметр» (рис. 3) – можно использовать: вместо упражнений из учебника №№ 39-43 [1], совместно с этими упражнениями, на материале этих упражнений (рис. 2).

**Выразите в миллиметрах**

а) 3 см 2 мм

б) 1 дм 5 см 3 мм

в) 4 см

**Выразите в сантиметрах и миллиметрах**

а) 44 мм

б) 405 мм

**Выразите в метрах**

а) 3 км 300 м

б) 2 км 2 м

в) 5 км 20 м

**Выразите в километрах и метрах**

а) 4567 м

б) 5070 м

в) 15500 м

**Найдите, сколько:**

а) сантиметров в 1 м       в) миллиметров в 1 дм

б) миллиметров в 1 м       г) миллиметров в 1 км

**В поле ответа нужно вводить единицы измерения через пробел.**

Выберите, переместите объект. При нажатых Shift или Ctrl можно выбрать несколько объектов. -11,82 : -2,48

Создано в среде 1С:Математический конструктор 4.0

Рис. 2

Выполняя задание, учащиеся могут получать различные четырехугольники, одну из сторон которых они должны записать в соответствие с требованием задания, и периметры которых должны вычислить. Все вычисления учащиеся должны записать в тетрадь в таблицу следующей формы (табл. 2).

Таблица 2

№	Периметр				Периметр
	AB (в см и мм)	BC (в см и мм)	CD (в см и мм)	AD (в см и мм)	
1	7 см 7 мм	9 см 3 мм	4 см 8 мм	7 см 7 мм	29 см 51 мм
2	3 см 2 мм	15 см 3 мм	4 см		
3	3 см 2 мм	15 см 3 мм	4 см		
4	3 см 2 мм	15 см 3 мм	4 см		
5*	4 см	3 см 2 мм		15 см 3 мм	
6**					

Тренажёр совместно с таблицей 2 можно использовать для обеспечения требования активности, предъявляемого к любой системе учебных задач: учащиеся, выполнившие обязательную часть задания 2-4, могут приступить

к выполнению задания 5\*, а затем выполнить творческую часть 6\*\* – задать любые параметры и предложить получившуюся задачу однокласснику.

Периметр

На плоскости даны четыре точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ .  
 Перемещайте их так, чтобы  $AB = 3 \text{ см } 2 \text{ мм}$ ,  $BC = 1 \text{ дм } 5 \text{ см } 3 \text{ мм}$ ,  $CD = 4 \text{ см}$ .  
 Запишите длину отрезка  $AD$  в сантиметрах и миллиметрах.  
 Найдите периметр получившегося четырёхугольника.


**Внимание!** Длина отрезков будет записана в виде числа с запятой:  
 до запятой указаны сантиметры, после запятой - миллиметры):  
 $|AB| = 7,7 \text{ см}$  - означает, что длина отрезка  $AB = 7 \text{ см } 7 \text{ мм}$

$|AB| = 7,7 \text{ см}$   
 $|BC| = 8,8 \text{ см}$   
 $|CD| = 6,4 \text{ см}$   
 $|DA| = 10,6$

$|AB| + |BC| + |CD| + |DA| = 33,56$

Блок появляется после вызова инструмента «скрыть/показать»

Рис. 3

Учащимся, сомневающимся в правильности выполненного задания, учитель в индивидуальном порядке (по секрету) разрешает воспользоваться инструментом , показывающим значение периметра. При этом учитель должен потребовать от учащихся, воспользовавшихся подсказкой, привести в тетради все вычисления.

На актуализацию знаний учитель может отвести 1/3 урока – 14 минут. Этот этап должен завершиться коллективной рефлексией, ответим на вопрос: «Что я знаю, и чего не знаю об отрезках, длинах отрезков, треугольниках?» (табл. 3).

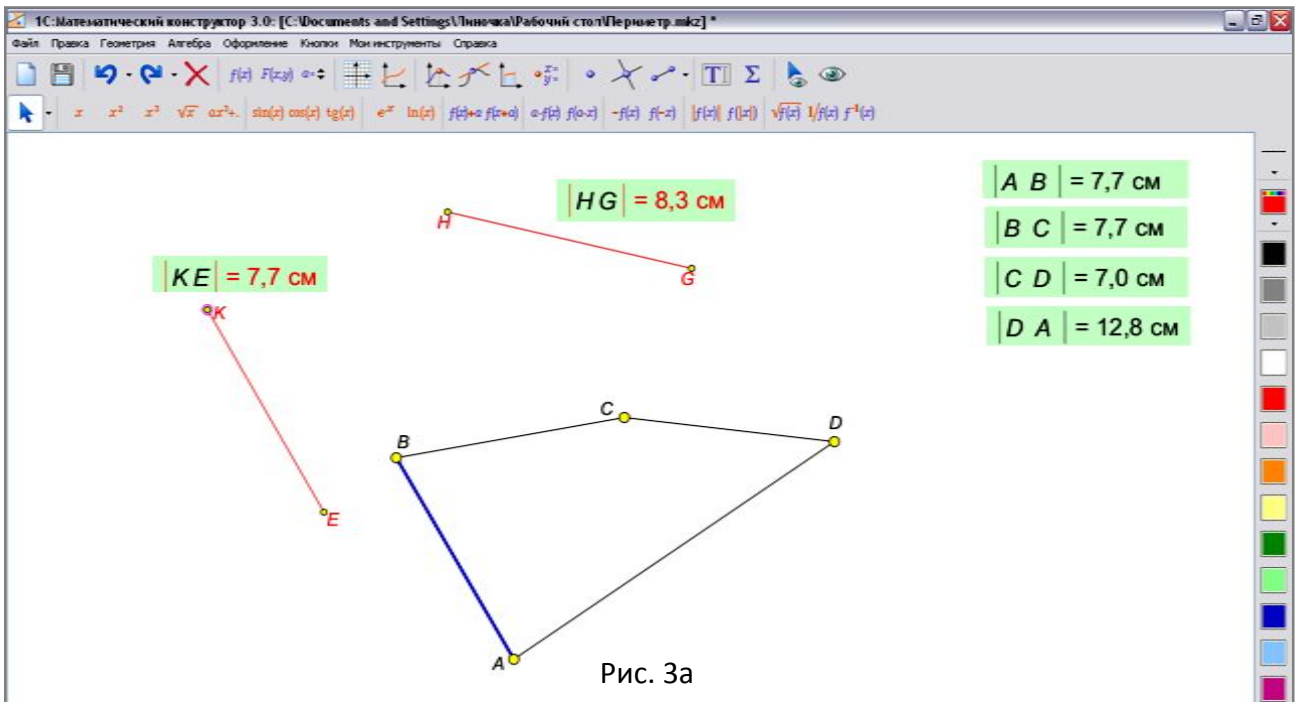
**Что я знаю, и чего не знаю об отрезках, длинах отрезков, треугольниках?**

№	Я знаю	Я не знаю
1	Отрезок – часть прямой. Часть другой линии называется по-другому: часть окружности – дуга.	
2	Чтобы построить отрезок по двум точкам, надо через эти точки провести прямую.	Сколько отрезков можно провести через две точки? Какие бывают отрезки?
3	Отрезки содержат точки и другие отрезки.	Как связаны между собой → эти фигуры?
4	Отрезок обозначают заглавными латинскими буквами.	
5	У отрезка есть длина, которую измеряют и записывают, используя единицы измерения: км, м, дм, см, мм	
6	1 км = 1000 м = 10 000 дм = 100 000 см = 1 000 000 мм, 1 м = 10 дм = 100 см = 1000 мм, 1 дм = 10 см = 100 мм, 1 см = 10 мм	
7	Из отрезков можно составить другие фигуры.	Как называются фигуры, составленные из отрезков?
8	Из трёх отрезков можно составить треугольник	Всегда ли из трёх отрезков можно составить треугольник?
9		Какие бывают треугольники?
10	Если фигура составлена из отрезков, то можно найти периметр этой фигуры – сумму длин всех составляющих фигуру отрезков.	

В ходе беседы – коллективной рефлексии – намечается содержание следующего этапа урока – изучение нового материала – ИНМ (14 мин.), которое определено рядом проблемных вопросов-задач (столбец «Я не знаю» табл. 3):

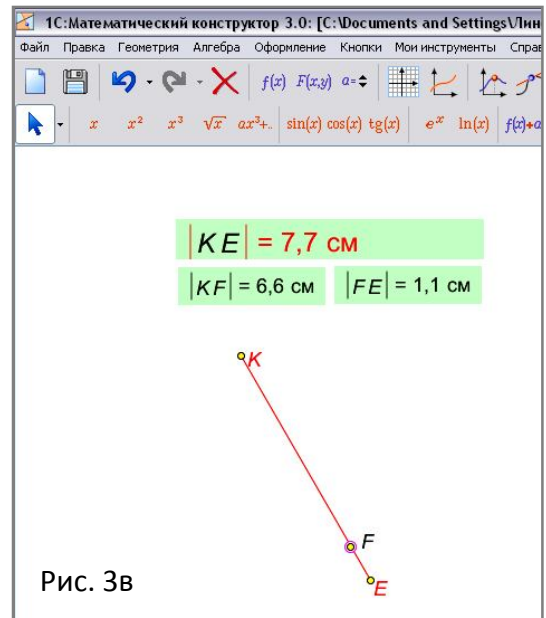
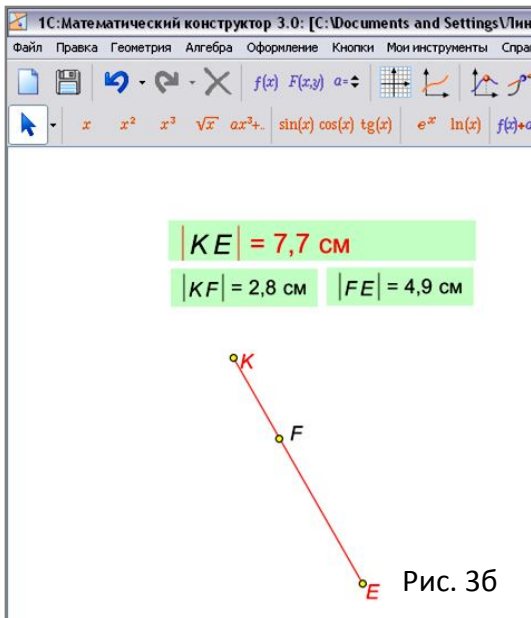
1. Сколько отрезков можно провести через две точки? Используя рабочее поле тренажёра «Периметр», экспериментальным путем убеждаемся, что *через две точки можно провести единственный отрезок*.

2. Какие бывают отрезки? Используем рабочее поле тренажёра «Периметр» (рис. 3а): скроем «ненужные» блоки, выделим жирной линией отрезок  $AB$ , все остальные отрезки будем сравнивать с выделенным. Экспериментальным путём убеждаемся (для «чистоты эксперимента» построим ещё пару отрезков  $HG$  и  $KE$  и проведём их измерение): существуют отрезки, равные данному отрезку  $AB$ , длиннее  $AB$  и короче  $AB$ . Равные отрезки имеют равную длину. Отрезки  $AB$  и  $BC$  (рис. 3а) равны. Пишут:  $AB = BC$ . Отрезок  $DA$  длиннее  $AB$  (его длина больше), отрезок  $CD$  короче отрезка  $AB$  (его длина меньше). Точки  $A$  и  $B$  называют концами отрезка  $AB$ .



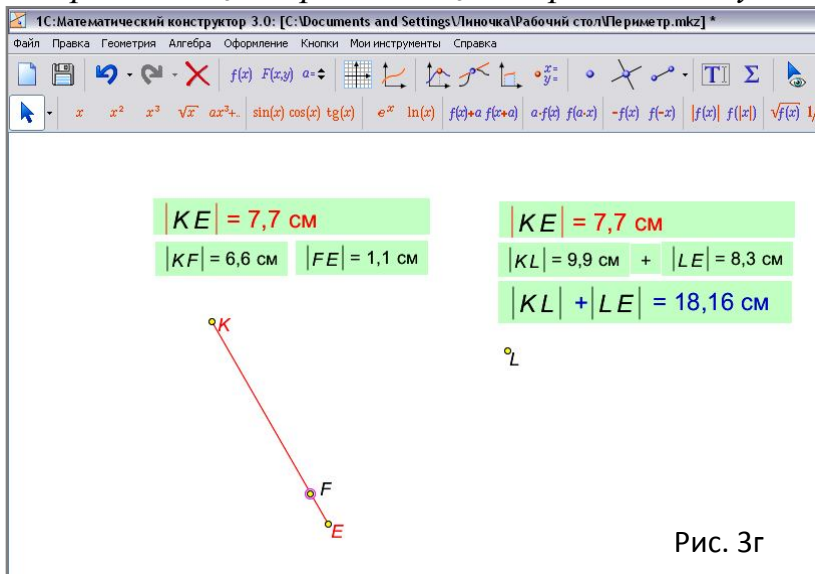
Отрезки можно сравнивать с помощью измерителя (циркуль, линейка и пр.). Длину отрезка  $AB$  называют также расстоянием между точками  $A$  и  $B$ .

3. Отрезки содержат точки и другие отрезки. Как связаны между собой эти фигуры? Используем рабочее поле тренажёра «Периметр» (рис. 3а): скроем все объекты кроме отрезка  $KE$ , на котором отметим точку  $F$ . Проведём измерение получившихся отрезков  $KF$  и  $FE$ . Двигая точку  $F$  по отрезку  $KE$ , замечаем:  $KE = KF + FE$  (рис. 3 б, в).



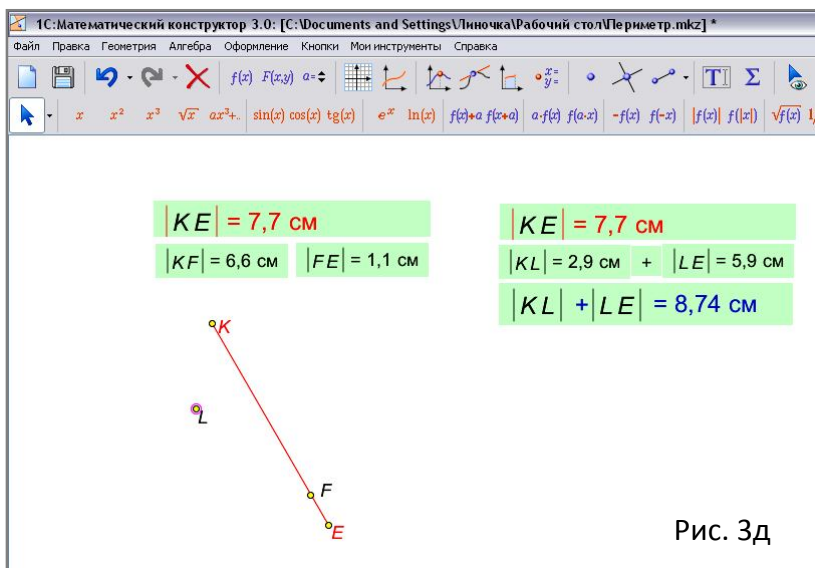


Делаем вывод: Если три точки связаны отношением  $X_1X_3 = X_1X_2 + X_2X_3$ , то говорят, что точка  $X_2$  лежит между точками  $X_1$  и  $X_3$  и записывают  $X_2 \in X_1X_3$ . Другими словами,  $X_2$  принадлежит отрезку  $X_1X_3$ ;  $X_2$  лежит на отрезке  $X_1X_3$ ; отрезок  $X_1X_3$  содержит точку  $X_2$ .



Отметим точку  $L$  не лежащую на отрезке  $KE$ . Проведём измерение получившихся отрезков  $KL$  и  $LE$ . Двигая точку  $L$  по плоскости вне отрезка  $KE$ , замечаем:  $KE < KL + LE$  (рис. 22 г, д).

Делаем вывод: Если три точки связаны отношением  $X_1X_3 < X_1X_2 + X_2X_3$  (\*), то говорят, что точка  $X_2$  не принадлежит отрезку  $X_1X_3$  и записывают  $X_2 \notin X_1X_3$ . Другими словами,  $X_2$  не лежит на отрезке  $X_1X_3$ ; отрезок  $X_1X_3$  не содержит точку  $X_2$ .



Неравенство (\*) называют неравенством треугольника. Что это значит? Если три точки связаны отношением  $X_1X_3 < X_1X_2 + X_2X_3$  (\*), то данные отрезки являются сторонами треугольника.

Являются ли отрезки  $X_1X_2$ ,  $X_1X_3$ ,  $X_2X_3$  сторонами треугольника, если  $X_1X_3 = X_1X_2 + X_2X_3$ ? Если три точки связаны отношением  $X_1X_3 = X_1X_2 + X_2X_3$ , то данные отрезки не являются сторонами треугольника.

Таким образом, получаем ответ на вопрос:

#### 4. Всегда ли из трёх отрезков можно составить треугольник?

Экспериментальным путём убеждаемся в справедливости выводов относительно возможности составления треугольника.

Возвращаемся к проблеме 3. Перемещаем точку  $L$  на отрезок  $KE$ , экспериментируем с отрезками  $KE$  и  $LF$ , формулируем соответствующие выводы с общим виде:

– если отрезок  $X_2X_4$  лежит на отрезке  $X_1X_3$ , то он короче отрезка  $X_1X_3$ :  $X_2X_4 < X_1X_3$ ;

– если отрезок  $X_2X_4$  лежит на отрезке  $X_1X_3$ , то он отрезок  $X_1X_3$  длиннее отрезка  $X_2X_4$ :  $X_1X_3 > X_2X_4$ .

– если отрезок  $AB$  содержит точки  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , то  $AB = AX_1 + X_1X_2 + \dots + X_nB$ .

Теперь можно предложить ученикам письменные и устные упражнения на усвоение п.1-4. Эти упражнения берём из учебника:

№ 31. Отметьте в тетради точки  $K$  и  $M$ . С помощью линейки постройте отрезок  $KM$ . Отметьте на этом отрезке точки  $P$  и  $T$ . Назовите отрезки, на которые эти точки делят отрезок  $KM$ . На какие отрезки точка  $T$  делит отрезок  $KM$ ?

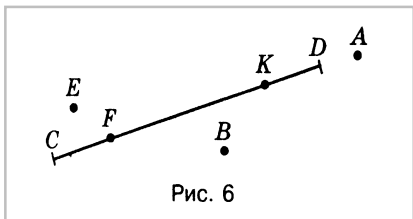


Рис. 6

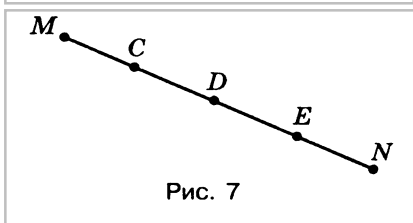


Рис. 7

№ 32. Какие из точек, указанных на рисунке 6, лежат на отрезке  $CD$ , а какие из них на этом отрезке не лежат?

№ 33. Какие из точек, указанных на рисунке 7, лежат между точками:

а)  $M$  и  $N$ ; б)  $C$  и  $N$ ; в)  $M$  и  $D$ ; г)  $D$  и  $N$ ?

№ 34. Начертите отрезок  $OM$  и отметьте на нем точки  $C$  и  $K$ . Запишите все получившиеся отрезки с концами в точках  $O, C, K$  и  $M$ .

5. Как называются фигуры, составленные из отрезков? Чтобы ответить на этот вопрос, изучим

инструментарий «геометрия» математического конструктора (рис. 4). Сразу после инструментов «отрезки, лучи, прямые», с которыми мы уже работали, расположен комплекс «многоугольники», состоящий из следующих инструментов: многоугольник, внутренность многоугольника, равносторонний треугольник, квадрат по стороне и др. Вызовем инструмент «многоугольник» и убедимся, что полученные с его помощью фигуры состоят из отрезков (рис.5).

*Многоугольник – замкнутая фигура, состоящая из отрезков. Замкнутая – значит отрезки, образующие фигуру могут быть названы так:*

*$AB, BC, CD, \dots, YZ, ZA$ .*

*В зависимости от числа сторон многоугольники делятся на треугольники, четырёхугольники, пятиугольники и т.д. У треугольника три стороны, у четырёхугольника – четыре, у пятиугольника – пять и т.д.*

*Концы отрезков называют вершинами многоугольника. У треугольника три вершины, у четырёхугольника – четыре, у пятиугольника – пять и т.д.*

*Есть ещё многоугольник, у которого две вершины можно соединить отрезком, не являющимся стороной этого многоугольника ( $NBPQYZ$ )?!.*

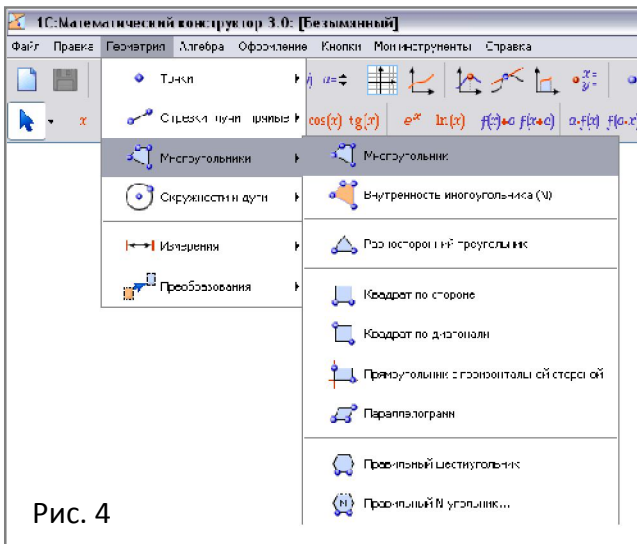


Рис. 4

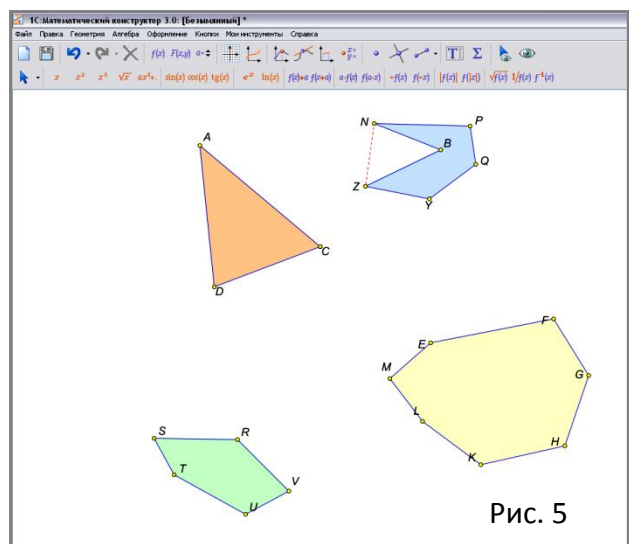


Рис. 5

**6. Какие бывают треугольники?** Изучим самый простой многоугольник – треугольник. Определим, какие бывают треугольники. Будем работать с манипулятивной моделью «Треугольник» (рис. 6).

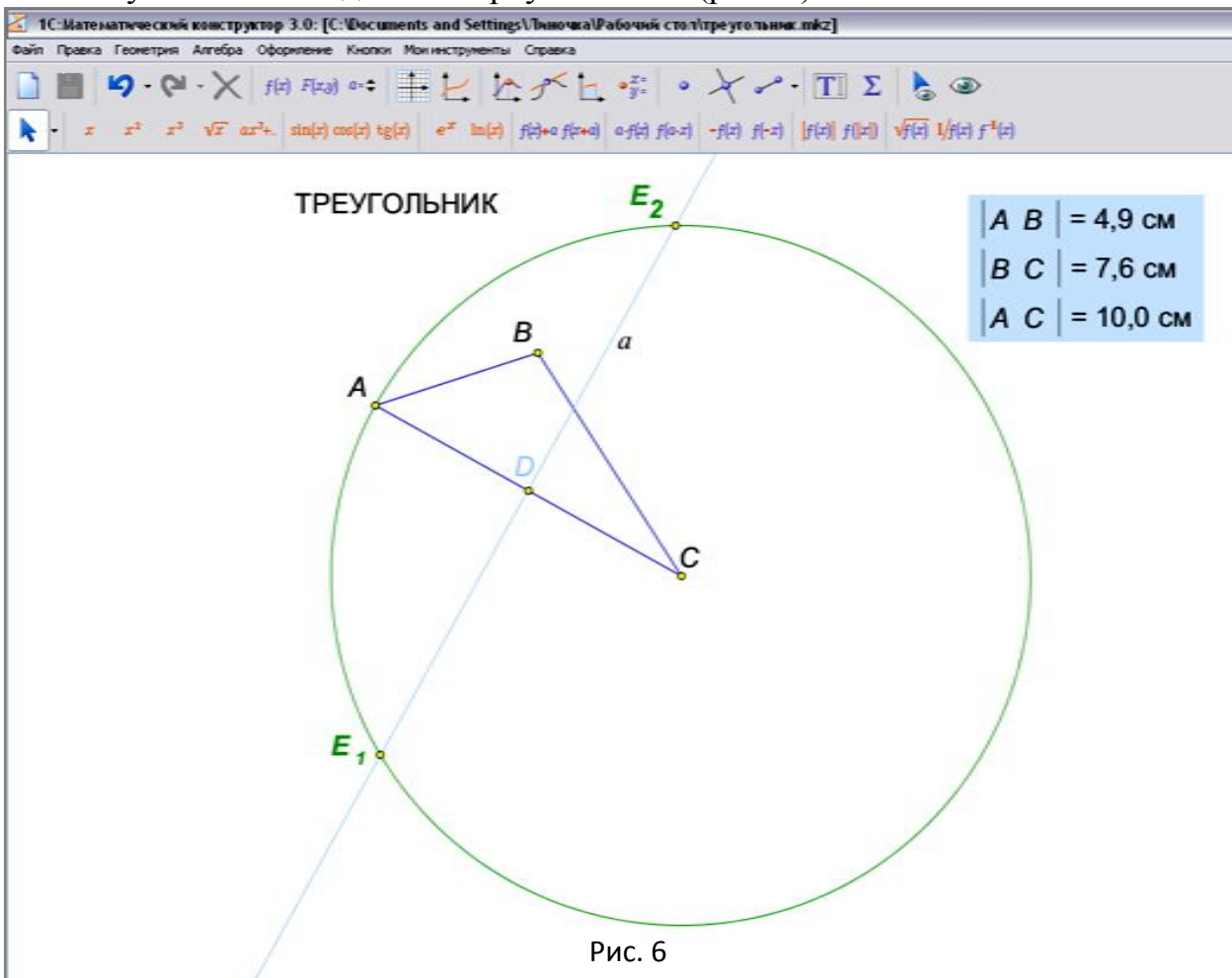


Рис. 6

Пояснения к модели: прямая  $a$  проходит через середину отрезка  $AC$ .

Будем «двигать вершину  $B$ » по рабочему полю и наблюдать за изменением длин сторон треугольника. После эксперимента сформулируем выводы:

– если вершина  $B$  расположена вне прямой  $a$ , то все стороны треугольника разные по длине,

– если вершина  $B$  расположена на прямой  $a$ , то стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника равны по длине, причём

– если вершина  $B$  расположена в точке пересечения прямой  $a$  и окружности с центром в точке  $C$  радиуса  $AC$ , то все стороны треугольника равны по длине.

Описанные выше треугольники имеют соответственно названия:

- разносторонний,
- равнобедренный,
- равносторонний или правильный.

Упражнение на усвоение п.6 целесообразно выдать каждому ученику индивидуальное. Для этого мы можем использовать возможности математического конструктора. Создадим компьютерную заготовку «Виды треугольников» (рис. 7). Осталось только изменить конфигурацию

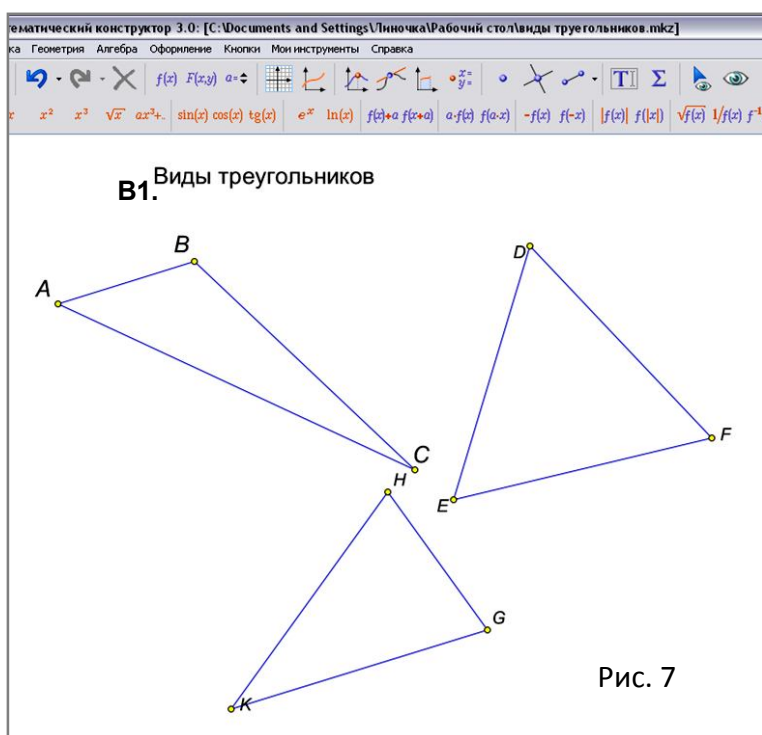


Рис. 7

треугольников и переобозначить вершины, и мы получим многовариантное упражнение. Распечатываем нужное количество вариантов и раздаём учащимся для выполнения. Обратная сторона раздаточного материала – таблица, куда учащиеся будут заносить результаты (табл. 9). Таблицу на обратной стороне карточки можно и не заполнять, а использовать в качестве образца для заполнения. Тогда карточки становятся многократными (в этом случае необходимо предусмотреть

маркировку раздаточного материала – В 1, В 2, и т.д.), даже за время разрабатываемого нами урока учащиеся могут поработать не с одной, а с несколькими карточками.

Таблица 4

**Виды треугольников**

Треугольник	Сторона 1	Сторона 2	Сторона 3	Вид треугольника
В 1				
XYZ	XY = 4,9 см	YZ = 7,6 см	XZ = 10 см	разносторонний
В 2				

Если время, отводимое на изучение нового материала, ещё не закончилось, перед учащимися можно поставить проблемную задачу на построение треугольника по трём сторонам, облачив её в форму конструктивного задания.

Последний этап собственно урока – ЗИМ – посвящён решению тренировочных задач: №№ 45-50 из учебника:

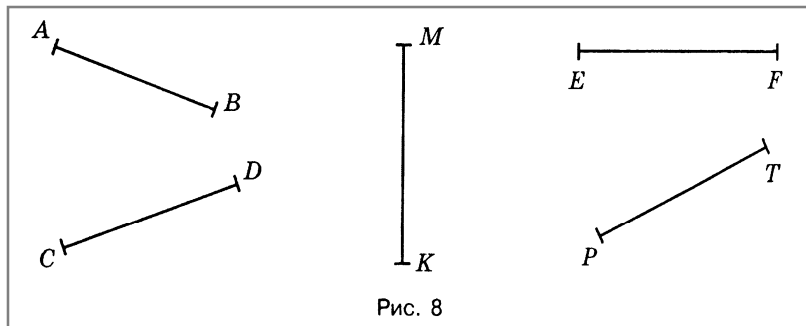
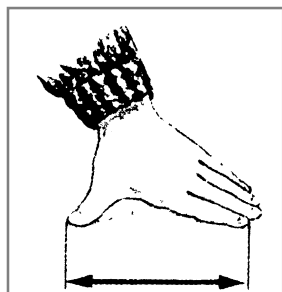


Рис. 8

№ 35. С помощью циркуля найдите равные отрезки на рисунке 8. Постройте в тетради отрезок, равный отрезку  $EF$ .

№ 45. Измерьте:

а) длину и ширину тетради;



б) расстояние между концами расставленных большого и указательного пальцев (см. рисунок);

в) длину и ширину стола.

№ 46. Отметьте в тетради точки  $M$ ,  $A$  и  $K$ . Измерьте расстояния между точками  $M$  и  $A$ ,  $A$  и  $K$ ,  $K$  и  $M$ . Запишите результаты измерений.

№ 47. Назовите вершины и стороны шестиугольника на рисунке 9.

№ 48. Постройте в тетради пятиугольник  $ABCDE$ . Измерьте его стороны и запишите результаты измерений.

№ 49. Какой отрезок надо провести на рисунке 10, чтобы получился четырехугольник? Назовите вершины и стороны полученного четырехугольника.

№ 50. На рисунке 11 часть линии, соединяющей точки  $C$  и  $D$ , закрыта. Является ли эта линия отрезком? Проверьте с помощью линейки.

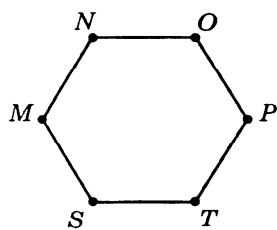


Рис. 9

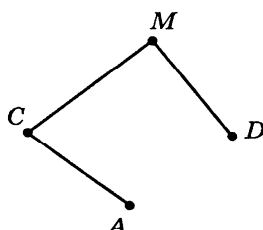


Рис. 10

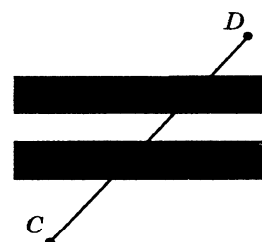


Рис. 11

Эти задания лучше решать в режиме самостоятельной работы.

В конце урока предложим ученикам заполнить ещё раз таблицу 3 «Что я знаю, и чего не знаю об отрезках, длинах отрезков, треугольниках?».

Если остаётся время, даём ученикам ещё раз поработать с математическим конструктором, выполнив расширяющееся задание с проверкой «Пять точек» (вид – сценарный тренажёр – рис. 8а-б).



[Задание 1](#) Построить непересекающиеся отрезки с вершинами в данных точках. Определить принадлежность точек построенным отрезкам, записать в тетрадь .

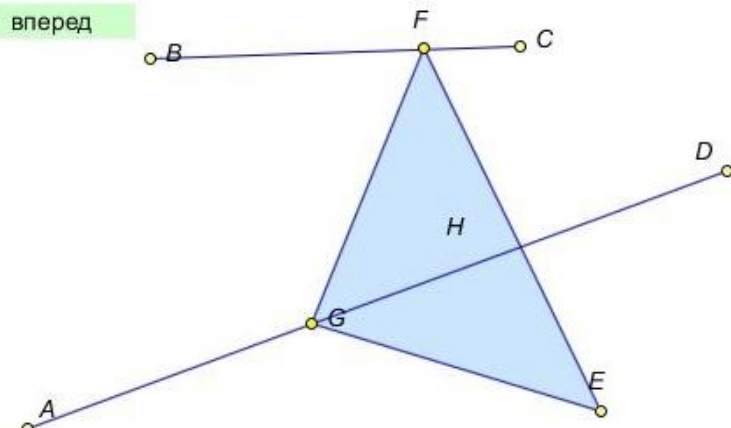
[Задание 2](#) Сколько отрезков вы построили? [Показать/скрыть ответ](#)  
 Ответ: 2(все другие отрезки не удовлетворяют условию "непересекающиеся отрезки")

[Задание 3](#) Построить треугольник с вершиной в точке, не принадлежащей отрезкам так, чтобы две другие вершины лежали на построенных

[Задание 4](#) Найти длины всех построенных отрезков, записать в тетрадь .

[Задание 5](#) Найти периметр построенного треугольника .

вперед



$P_H = 19,0 \text{ см}^2$

Рис. 8а

Выберите, переместите объект. При нажатых Shift или Ctrl можно выбрать несколько объектов. +6,10 : -6,23

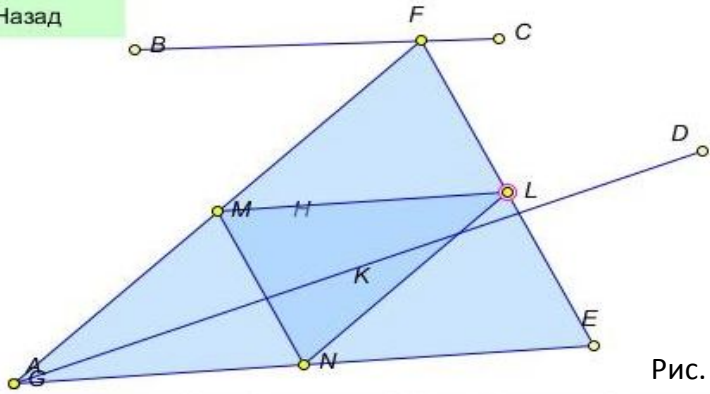
Создано в среде 1С:Математический конструктор 4.0

Сценарный тренажёр «Пять точек» может быть предложен в качестве творческого домашнего задания, при этом нужно дать ученикам возможность поучаствовать не только в решении, но и в конструировании задач. Формулируем творческое задание: дополните расширяющееся задание ещё 5 задачами-требованиями, каждое из которых опирается на решение предыдущих.

В дальнейшем выполненные творческие задания можно использовать в учебном процессе и во внеурочной деятельности учащихся.

- [Задание 6](#) Совместить вершину треугольника, лежащую на отрезке с одним из концов отрезка- получили треугольник Т, найти периметр получившегося треугольника
- [Задание 7](#) Найти площадь треугольника Т
- [Задание 8](#) Разделите стороны треугольника Т пополам, соедините середины сторон отрезками- получили вписанный треугольник V.
- [Задание 9](#) Найдите периметр и площадь треугольника V.
- [Задание 10](#) Сравните периметр и площадь треугольников Т и V. Сформулируйте вывод, запишите в тетрадь

Назад



$P_H = 29,1 \text{ см}^2$

$P_K = 14,6 \text{ см}^2$

Рис. 86

[<< в начало](#)

Выберите, переместите объект. При нажатых Shift или Ctrl можно выбрать несколько объектов. +3,03 : +0,30