ГЕОМЕТРИЯ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ

7

Рекомендовано к изданию
Министерством народного образования
Республики Узбекистан



Ташкент – 2022

УДК 514(072)
ББК 22.135
Г 35

Авторы-составители:

Баходир Хайдаров,
Наргиза Таштемирова,
Исак Асроров,
Зиннат Бабаева

Рецензенты:

М. Х. Усманов – учитель математики ГСОШ №3 Наманганской области;
А. К. Алибекова – учитель математики ГСОШ №180 города Ташкента.

Подготовлено в сотрудничестве с ЮНИСЕФ в Узбекистане.
Усовершенствовано на основе заключения Института математики имени В. И. Романовского Академии наук Республики Узбекистан.

Оригинал-макет и концепция дизайна разработаны
Республиканским центром образования.
Издано за счет средств Республиканского целевого фонда.

ISBN 978-9943-8377-6-8

© Республиканский центр образования, 2022

скачано с сайта www.idum.uz

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА I. ГЕОМЕТРИЯ В ОБЩИХ СРЕДНИХ ШКОЛАХ

1.1. Национальная учебная программа по математике.....

1. 2. Уточненные элементы стандартов по геометрии для 7 класса .....

1. 3. Учебный план и распределение часов для 7 класса по геометрии .....

ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ

2. 1. Методические подходы к преподаванию математики .....

2. 2. Интеграция математики с другими предметами ....

2. 3. Принципы оценивания достижений учащихся по математике .....

2. 4. Роль научно-исторического наследия на уроках геометрии .....

ОБРАЗЦЫ РАЗРАБОТОК УРОКОВ

ГЛАВА I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ГЕОМЕТРИИ

1. Простейшие геометрические фигуры.....8

2. Отрезок. Сравнение и измерение отрезков.....17

3. Угол. Сравнение и измерение углов 29

4. Практические упражнения и приложения. Проверьте свои знания.....38

5. Виды углов 45

6. Перпендикулярные прямые 53

7. Практические упражнения и приложения. Проверьте свои знания.....61

ГЛАВА II. ТРЕУГОЛЬНИКИ

8. Треугольники, их виды и элементы 72

9. Первый признак равенства треугольников 79

10. Свойства равнобедренных треугольников 82

11. Второй признак равенства треугольников.....85

12. Третий признак равенства треугольников.....87

13. Практические упражнения и приложения. Проверьте свои знания.....91

скачано с сайта www.idum.uz

ГЛАВА III. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПРЯМЫЕ

14. Параллельные прямые 00

15. Признаки параллельности двух прямых 105

16. Углы, полученные при пересечении двух прямых и секущей 109

17. Практические упражнения и приложения. Проверьте свои знания 114

ГЛАВА IV. СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СТОРОНАМИ И УГЛАМИ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

18. Сумма внутренних углов треугольника 124

19. Прямоугольные треугольники 131

20. Свойство биссектрисы угла 135

21. Соотношение между сторонами и углами треугольника 138

22. Практические упражнения и приложения. Проверьте свои знания. 142

ГЛАВА V. Задачи на построение

23. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки. 152

24. Практические упражнения и приложения. Проверьте свои знания 162

ГЛАВА VI. ПОВТОРЕНИЕ

25. Задачи на повторение 168

26. Практические упражнения и приложения. Проверьте свои знания 174

Основные сведения по геометрии 7 класса 180

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИГРЫ ДЛЯ УЧЕБНИКА 7 КЛАССА «ГЕОМЕТРИЯ»

ВИДЕОУРОКИ ДЛЯ УЧЕБНИКА 7 КЛАССА «ГЕОМЕТРИЯ»

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемые учителя!

В период нового развития нашей республики возрастает потребность в квалифицированных специалистах. Нынешние экономические условия требуют участия поколения, которое по-новому мыслит и думает, смотрит на мир новыми глазами. Чем быстрее это внедрится, тем быстрее будет расти экономический потенциал нашей страны. На этом этапе также очень важным вопросом являются требования к математической подготовке молодежи.

Новые государственные образовательные стандарты и учебная программа, установленные в Национальной учебной программе по математике, ставят задачу: поднять геометрическое образование на новый качественный и содержательный уровень. Это, в свою очередь, одна из важнейших задач сегодняшнего дня, очень трудная и в то же время почетная – воспитать совершенное поколение, человека нового времени, нового общества, который создаст будущее нового Узбекистана. Это зависит от преданных учителей, таких как вы.

Для выполнения этих задач созданы учебник «Геометрия» для 7 класса и методическое пособие для учителей. Темы, представленные в учебнике, кратко изложены простым, понятным языком, с помощью жизненных задач, и оформлены рисунками. Уроки состоят из различных небольших вопросов, тестов, практических упражнений, заданий по каждой теме, которые взаимосвязаны между собой и требуют от ученика творческого подхода. Указания по проведению урока по учебнику приведены в методическом пособии.

При создании учебника также использовался передовой опыт развитых стран. При этом в учебнике большое внимание уделяется восточным ценностям нашей страны. Учебник написан с учетом возможностей, возраста, индивидуальности ученика, того, что он является самостоятельно мыслящей, свободной личностью со своими взглядами и понятиями. На основе данного учебника учитель может широко использовать и внедрять специально ориентированные методы обучения (интерактивный метод), обеспечивающие активное участие учащихся на уроках и занятиях. Темы наполнены конкретными вопросами и практическими упражнениями, связанными с жизнью и бытом, и служат для того, чтобы сделать учащихся активными участниками учебного процесса во время и после урока. При необходимости даются и исторические сведения, и учащиеся понимают, что эта наука не является абстрактной, непонятной и трудной, а возникла в силу желаний людей, развития цивилизации и служила человечеству. Более того, развитие этой науки нашими великими соотечественниками позволит получить необходимые знания и сведения об их неоценимом, огромном вкладе.

С учетом возрастных особенностей учащихся учебный материал в учебнике сочетается с аксиоматическим подходом, и в то же время, не акцентируя на этом внимание учащегося, дается максимально просто, понятно и ясно. В частности, авторы старались излагать темы в сжатой форме, использовать как можно меньше слов, не включать в учебник материалы, которые не нужны ученику или касаются только учителя. В этом, конечно, очень

важна роль рисунков и чертежей.

Чертежи можно использовать не только как рисунок или иллюстрацию, выражающую условие задачи или теоремы, но и как средство развития геометрической интуиции и воображения. В древнеиндийских научных трудах по математике доказательство теоремы часто сопровождается рисунком и надписью «Смотри!» Содержание и суть теоремы или задачи отражены на этом чертеже.

Решение задач играет очень важную роль в работе с учебниками и в изучении геометрии в целом. Поэтому главное внимание учебника и данного пособия уделяется этому. Новые понятия, формы, их свойства, ранее знакомые понятия, новая интерпретация и расширение фактов, суть проводимых рассуждений могут быть досконально усвоены при решении задач.

Исходя из требований новых государственных образовательных стандартов, методическое пособие для учителей содержит методические указания по ведению занятий на основе учебников, конспекты уроков по каждому предмету, указания и решения некоторых задач, для закрепления темы даются дополнительные задачи и их решения. Кроме того, предоставляется годовой план уроков, составленный по учебнику, письменные варианты промежуточных контрольных работ, полные тестовые задания на каждую четверть, материалы для внеклассной работы.

Данное пособие предназначено для всех школьных учителей, преподающих геометрию, и специалистов, занимающихся вопросами методики ее преподавания. Надеемся, что рекомендации, данные в нем, помогут улучшить преподавание этого предмета.

Авторы

скачано с сайта www.idum.uz

Цели Национальной учебной программы по математике

Цель обучения математике заключается в следующем:

- обеспечение приобретения учащимися знаний и навыков о математических понятиях, свойствах, геометрических фигурах, методах и алгоритмах;

- понимать значение математики в развитии человека и развитии общества, социально-экономических отношений, учить правильному применению математических знаний и умений в повседневной жизни;

- демонстрировать и развивать навыки самостоятельного обучения, творческого, критического мышления и логического анализа, любознательности, решения проблем и создания инноваций при развитии индивидуальных особенностей учащихся;

- формирование у учащихся национальных и общечеловеческих ценностей с учетом интеграции предметов и ориентирование их на осознанный выбор профессии;

- формирование и развитие математического содержания, необходимого для изучения других предметов, требующих математических знаний и умений в будущем.

Ключевые компетенции, разработанные для учеников, изучающих математику

В системе общего среднего образования определено, что ключевые компетенции формируются у учащихся совместно с компетенциями, связанными с наукой. Целесообразно сосредоточить внимание на формировании ключевых компетенций у учащихся путем изучения различных предметов – применять полученные знания и умения в различных жизненных ситуациях.

Коммуникативная компетентность

При формировании коммуникативных компетенций необходимо учить самостоятельному, творческому мышлению, письменной и устной беглости, правильному произношению, интерпретации, свободному общению при изучении государственного и иностранных языков. В частности, математическая наука имеет свой научный язык, свои понятия, знаки и символы, и общение на этом языке следует рассматривать как фактор формирования коммуникативной компетенции.

Информационная компетенция

Необходимо регулярное использование современных информационно-телекоммуникационных средств, расширяющих возможности эффективного развития информационной компетенции при обучении предметам. При этом учащихся обучают работе с учебниками, электронными ресурсами и различными учебными источниками, поиску и анализу информации, связанной с математикой, а также формируют навыки работы со средствами информации и соблюдением требований информационной безопасности, используя различные практические программные пакеты и расходные материалы, рекомендуется использовать мобильное устройство (телефон, планшет и другие гаджеты).

Компетенция самосовершенствования

В формировании компетенции самосовершенствования необходимо обучить качествам, построенным на основе обще-

человеческих ценностей, любить Родину, знаниям об обществе и природе, стремлению к новшествам и умению принимать самостоятельные решения на основе полученных теоретических знаний; быть в курсе прогрессивных и инновационных изменений, происходящих в обществе, и быть заинтересованным в них, всегда стремиться приобретать современные знания и навыки и учиться использовать их в повседневной жизни. Благодаря тщательному изучению математики ученики учатся дисциплине, смотрят на каждую проблему, как на математическую и полны уверенности решить ее.

Компетенция социально-гражданской активности

Формирование компетенции социально-гражданской активности предполагает приобретение знаний о гражданском долге, социально-политическом развитии, чрезвычайных ситуациях, экологических проблемах, развитие организаторских способностей в понимании и сохранении художественных произведений. Также математика воспитывает их в духе честности и заботы о Родине, неравнодушное отношение к несправедливости. Благодаря тщательному изучению математики создается почва для развития учащихся как активных граждан общества.

Образовательные стандарты по математике «Аль-Джабр» (требования к приобретаемым знаниям и умениям выпускников)

Образовательные стандарты по математике для общеобразовательных школ (11 класс) состоят из обобщенных требований к знаниям, умениям и компетенциям выпускников по предмету, которые подразделяются на математическое содержание и нормы практической деятельности.

Стандарты математического содержания (знания и навыки) – понимание и применение основных математических понятий и взаимосвязей к типовым учебным задачам.

Эти стандарты определяют, что учащиеся должны понимать и уметь делать в процессе изучения математики. Одним из отличительных признаков понимания в математике является умение учащегося обосновать правильность или неправильность того или иного математического выражения или откуда берется то или иное математическое правило, исходя из уровня математического усвоения. Не менее важно понимание математических понятий и умение выполнять типовые действия, которые оцениваются с помощью стандартных задач определенного уровня сложности.

Стандарты математического содержания выражены в виде обобщенных требований, они охватывают следующие области и разделы математики (названия содержательных областей и разделов кодируются с большой буквы для удобства использования в дальнейшем):

- числа и операции (ЧО);

- алгебра и функции (АФ):

– геометрия и измерения (ГИ);

- статистика и вероятность (СВ);

- математический анализ (МА).

Область содер-жимого	Разделы области содержимого	Краткое описание и код стандарта по разделам
Числа и действия (SA)	Понятие числа	Получить представление о числах и величинах, способах их представления и знании систем счисления (SA.ST)
	Действия и вычисления	Знать сущность математических действий, устанавливать и понимать соотношение между числами и величинами и применять их при решении задач. Выполнять вычисления над числами и величинами без затруднений, оценивать результат и округлять его (SA.AH)
Алгебра и функции (AF)	Алгебраические выражения и замены	Выражать, понимать и анализировать жизненные ситуации и явления в природе, количественные отношения на математическом языке с использованием математических знаков и символов, знать основные алгебраические замены и использовать их при решении задач. (AF.AA)
	Соотношения и функции	Понимать сущность закономерностей в природе и обществе, как функций, интерпретации отношений между переменными в этих процессах с математической точки зрения (AF.MF)
	Уравнения и неравенства	Умение использовать стандартные способы решения линейных, квадратных, рациональных, иррациональных, показательных (экспоненциальных), логарифмических, степенных и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем, а также наглядное представление решений (AF.TT)
Геометрия и измерения (ГИ)	Геометрические фигуры	Уметь узнавать плоские и пространственные геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальной действительности, знать их основные свойства
	Геометрические наблюдения и решение задач	Развитие геометрического и логического мышления о свойствах геометрических фигур, использование методов геометрического доказательства и алгоритмов решения задач, производить обоснованное математическое рассуждение
	Геометрические наблюдения и решение задач	Развитие геометрического и логического мышления о свойствах геометрических фигур, использование методов геометрического доказательства и алгоритмов решения задач, производить обоснованное математическое рассуждение

	Геометрические построения	Описание геометрических отношений и определение их геометрического положения в системе координат и других системах изображения, создание простых геометрических построений, использование симметрии и замены геометрических фигур. (GO‘.GY)
	Измерение и способы измерения	Знание измеряемых элементов различных объектов, единиц измерения, понимание сущности измерительных систем и процессов, соответствующих методов измерения, формул, обучающих средств, мультимедийных интерактивных приложений, использование калькулятора и средств измерения в процессе обучения. (GO‘.O‘U)
Статистика и вероятность (CB)	Множества и элементы логики	Знать сущность действий над множествами и уметь их выполнять, уметь делать простые логические выводы (SE.TM).
	Статистический анализ информации	Находить, идентифицировать, собирать и обрабатывать необходимые данные, интерпретировать результаты и представлять их с помощью различных инструментов; выбирать и применять соответствующие методы статистической обработки для анализа данных, разрабатывать соответствующие выводы и прогнозы на основе данных и их оценки (SE.ST).
	Основы комбинаторики	Понимать суть задач комбинаторики и использовать алгоритм решения при решении жизненных задач (SE.KA).
	Измерение и способы измерения	Понимание, исследование, разработка, интерпретация, оценка и использование вероятностных моделей случайности, статистических явлений и процессов (SE.EN).
Математический анализ (MA)	Функция и ее применение	Знать и определять основные понятия функции, ее общие свойства и виды, а также уметь распознавать основные элементарные функции, знать их основные свойства, уметь пользоваться ими при решении уравнений и неравенств, практических задач (MA.FT).
	Производная и ее применение	Знать сущность понятий непрерывности и производной функции, понимать геометрический и физический смыслы производной, знать алгоритм проверки функций с помощью производной, уметь пользоваться ими при определении свойств функций, а также при решении практических, экстремальных задач (MA.HT)

	Элементарная функция, определенный интеграл и его приложения.	Знать сущность элементарных функций и определенных интегральных понятий и уметь их использовать при решении различных практических (вычисление поверхностей и объемов и нахождение выполненной работы) задач (MA.IT)

Стандарты практической деятельности (компетенции) – применение знаний и навыков при решении практических задач в незнакомых ситуациях.

Эти стандарты также имеют обобщенное содержание, они охватывают следующие направления практической деятельности учащихся (для удобства использования в дальнейшем эти направления кодируются соответствующими буквами):

– рассуждение (MY);

– математическое моделирование (MM);

– решение проблем (MH);

– связь (MQ).

Вид практической деятельности	Краткое содержание практической деятельности	Код и краткое содержание стандарта практической деятельности
Рассуждение(MY)	Предоставлять логичные и понятные аргументы, чтобы доказать или согласиться с мнением других	Логическое мышление, основанное на мыслительной деятельности, догадках, выводах, предоставлении доказательств, обосновании, заключении; обдумывании оснований и причин (M.Y.AF)
		Размышление об использованных определениях, правилах, понятиях, алгоритмах и методах, математических решениях и ошибках (MY.AU);
		Распознавать и использовать соотношения между математическими понятиями (MY.AT)
		Создание целого математического понятия объединением математических понятий или построением одного поверх другого (MY.TB

Математическое моделирование (ММ)	Выражение на математическом языке учебных и жизненных проблем, построение их моделей	Читать и понимать характер проблемных ситуаций, анализировать и определять представленную в них проблему (ММ.VT)
		Использование различных методов математической интерпретации для объяснения и моделирования явлений и процессов в природе и обществе (ММ.МТ)
		Выражение проблемы в виде математической задачи, создание математической модели (ММ.МТ)
Решение проблемы (МН)	Решить проблему при помощи математики	Использование изученных математических понятий, фактов, идей, закономерностей, алгоритмов и методов для решения жизненных задач и практических математических задач (МН.MF)
		Логическое, креативное мышление, математическое наблюдение и методы научного исследования для решения проблемы (задачи): наблюдение, измерение, экспериментирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, сравнение и использование аналогий (МН.MY)
		Анализ, выбор и обоснование альтернативных методов и алгоритмов решения проблемы (задачи) (МН.MU)
		Создание и усвоение новых математических знаний в процессе решения проблемы (задачи) (МН.ВО')
		Выражение и исследование математических предположений, математическое рассуждение, сравнение и оценка (МН.ТТ)
		Перенесение математического решения на содержание реальной задачи и интерпретация его применительно к реальной проблеме, описанной в математической задаче и оценка совместимости и близости найденного решения с реальным решением задачи (МН.ТВ)

Общение (MQ)	Взаимное общение на математическом языке на основе математических понятий, знаков и символов	Изучение алгоритмов решения задач на основе жизненных ситуаций, демонстрация проектной работы в процессе реализации и использование возможностей ИКТ в презентации (MH.TQ)
		Использовать математический язык, знаки и символы для устной и письменной передачи математических идей, для общения с другими (MQ.BT) Понимание, анализ, оценка и реагирование на идеи других о математике (MQ.TB)

В каждом классе стандарты практической деятельности по математике взаимосвязаны со стандартами содержания и соответственно отражаются в них. Стандарты практической деятельности соответствуют содержательным нормам, прививаются исходя из физиологических и логических возможностей, соответствующих возрастным, мыслительным и практическим сферам деятельности.

КОНКРЕТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТАНДАРТОВ ПО ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ 7 КЛАССА

Об-ласть содер-жимого	Раз-делы области содер-жимого	Краткое описание и код стандарта по разделам	Уточняющие элементы и код стандарта
	Геометрические фигуры	Узнаёт чертёж, модель, в реальной жизни плоские и пространственные геометрические фигуры, знает их основные свойства. (GO‘.GSH)	M7.GO‘.GSH.01. Знает историю возникновения геометрии и понимает цели и задачи предмета, может привести соответствующие примеры. M7.GO‘.GSH.02. Понимает основные понятия геометрии, знает простейшие фигуры, понимает их основные свойства, может привести соответствующие примеры. M7.GO'.GSH.03. Может определить отрезок и луч, знает их основные элементы и свойства. M7.GO'.GSH.04. Определяет круг и окружность, знает их элементы и различает их. M7.GO'.GSH.05. Знает угол и его элементы, может различать внешнюю и внутреннюю область угла. M7.GO'.GSH.06. Знает виды углов, определяет биссектрису угла. M7.GO'.GSH.07. Может определить смежные и вертикальные углы, знает их свойства и может доказать. M7.GO'.GSH.08. Может представлять и чертить перпендикулярные прямые. M7.GO'.GSH.09. Определяет ломаную, замкнутую ломаную, многоугольник и элементы многоугольника. M7.GO'.GSH.10. Может определить треугольник, его элементы, медиану, определить понятие биссектрисы и высоты треугольника, изобразить их на чертеже. M7.GO‘.GSH.11. Может по сторонам и углам определить тип треугольника. M7.GO'.GSH.12. Понимает значение понятия «параллельность прямых» и может начертить их на чертеже. M7.GO‘.GSH.13. Умеет определять углы, полученные при пересечении двух прямых секущей.

	Решение геометрического наблюдения и задачи	Развивать геометрическое и логическое мышление о свойствах геометрических фигур, применять геометрические доказательства и ступени решения задач, вести обоснованное математическое рассуждение. (GO‘.MM)	M7.GO‘.GSH.14. Может отличить углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей. M7.GO‘.GSH.15. Может сравнивать углы и стороны треугольника (Против большей стороны треугольника лежит больший угол и наоборот…). M7.GO'.MM.01. Может найти расстояние от точки до прямой; представлять перпендикуляр и наклонную. M7.GO'.MM.02. Знает элементы ломаной и вычисляет ее длину. M7.GO'.MM.03. Может найти периметр многоугольника. M7.GO'.MM.04. Знает и применяет теорему о биссектрисе равнобедренного треугольника. M7.GO'.MM.05. Понимает первый признак равенства треугольников , может определить по признакам равные треугольники и использовать их при решении задач. M7.GO'.MM.06. Знает равнобедренный треугольник и его элементы, использует их свойства при решении задач. M7.GO'.MM.07. Понимает второй признак равенства треугольников , по признакам определяет равные треугольники и использует их при решении задач. M7.GO'.MM.08. Понимает третий признак равенства треугольников, по признакам определяет равные треугольники и использует их при решении задач. M7.GO'.MM.09. Может решать задачи на вычисление, применяя признак равенства треугольника. M7.GO'.MM.10. Знает и применяет свойство серединного перпендикуляра отрезка. M7.GO'.MM.11. Знает теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых и может использовать их при решении задач.

	Решение геометрического наблюдения и задачи	Развивать геометрическое и логическое мышление о свойствах геометрических фигур, применять геометрические доказательства и ступени решения задач, вести обоснованное математическое рассуждение. (GO‘.MM)	M7.GO'.MM.12. Понимает значение понятия «параллельность прямых» и может начертить их на чертеже. M7.GO‘.MM.13. Умеет использовать теорему о признаках параллельности двух прямых и ее следствия при решении задач. M7.GO‘.MM.14. Может доказать теорему о сумме внутренних углов треугольника и его следствия. M7.GO‘.MM.15. Может пользоваться теоремами о внешних и внутренних углах треугольника при решении задач. M7.GO‘.MM.16. Знает элементы и свойства прямоугольного треугольника и может пользоваться ими в соответствующих ситуациях. M7.GO‘.MM.17. Знает теоремы о равенстве прямоугольных треугольников и может пользоваться ими при решении задач. M7.GO‘.MM.18. Знает свойства медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, применяет их при решении задач. M7.GO‘.MM.19. Знает свойство биссектрисы угла и применяет его при решении задач. M7.GO‘.MM.20. Знает теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника, применяет их при решении задач. M7.GO‘.MM.21. Знает теорему о неравенстве треугольника, применяет её при решении задач. Геометрические построения и M7.GO‘.MM.22. Знает суть задач на доказательство и может доказать их простые случаи. M7.GO'.MM.23. Может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.

	Изображение геометрических построений и соотношений	Отображение геометрических соотношений и определение их геометрического положения в системе координат и других системах, построение простых геометрических построений, использование симметрии и замены геометрической фигуры. (GO‘.YM)	M7.GO‘.YM.01. Может сравнивать отрезки с помощью циркуля, измерять их длину линейкой и производить над ними действия. M7.GO‘.YM.02. При помощи транспортира может построить угол. M7.GO‘.YM.03. Умеет строить биссектрису угла. M7.GO‘.YM.04. Знает ступени построения перпендикуляра к прямой и может строить его. M7.GO‘.YM.05. Знает ступени деления отрезка на две равные части и на этой основе может делить отрезки на равные две части. M7.GO‘.YM.06. Умеет строить угол, равный данному углу, с помощью циркуля и простой линейки.
	Измерения и способы измерения	Знание измеряемых элементов различных объектов, единиц измерения, понимание сущности измерительных систем и процессов; использование соответствующих методов измерения, формул, учебных пособий, калькуляторов и измерительных приборов в процессе измерения. (GO'.O'U)	M7.GO'.O'U.01. Знает единицы измерения длины, может определить расстояние между ними. M7.GO'.O'U.02. Знает градусные меры угла и может измерять и сравнивать углы с помощью транспортира.

ИЗМЕРЕНИЯ И СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ

(2 часа в неделю, всего 68 часов)

Раздел и выделенные часы	Темы	Цели обучения (стандартные элементы)
ГЛАВА I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ГЕОМЕТРИИ (17часов)	Простейшие геометрические фигуры (2 часа): • возникновение геометрии; • цели и задачи геометрии; • планиметрия и стереометрия; • основные понятия геометрии; • точка и прямая.	M7.GO‘.GSH.01. Знает историю возникновения геометрии и понимает цели и задачи предмета, может привести соответствующие примеры. M7.GO‘.GSH.02. Понимает основные понятия геометрии, знает простейшие фигуры, понимает их основные свойства, может привести соответствующие примеры.
	Отрезок (2 часа): • сравнение отрезков; отрезок и луч; • равенство геометрических фигур; • длина отрезка и его свойства; • измерение отрезков; • круг и окружность; • элементы круга и окружности; • центр, хорда, диаметр, радиус и дуга; • единицы измерения длины.	M7.GO'.GSH.03. Может определить отрезок и луч, знает их основные элементы и свойства. M7.GO‘.YM.01. Может сравнивать отрезки с помощью циркуля, измерять их длину линейкой и производить над ними действия. M7.GO'.GSH.04. Определяет круг и окружность, знает их элементы и различает их. M7.GO'.O'U.01. Знает единицы измерения длины, может определить расстояние между ними.
	Угол (2 часа): • измерение и сравнение углов; • развернутый угол; полуплоскость; • построение угла на луче; • сравнение углов; • измерение углов; • транспортир.	M7.GO'.GSH.05. Знает угол и его элементы, может различать внешнюю и внутреннюю область угла. M7.GO'.O'U.02. Знает градусные меры угла и может измерять и сравнивать углы с помощью транспортира. M7.GO‘.YM.02. При помощи транспортира может построить угол.
	Практические упражнения и приложения. (1 час). Проверьте свои знания.	M7.GO'.MM.23. Может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.
	Суммативное оценивание. Контрольная работа 1 (2 часа)	

	Виды углов (2 часа): • виды углов; • прямые, острые и тупые углы; • смежные и вертикальные углы; • последовательность и взаимосвязь идей при изучении геометрии; • понятия теоремы и доказательства; • определение, основные понятия и аксиомы.	M7.GO'.GSH.06. Знает виды углов, определяет биссектрису угла. M7.GO'.GSH.07. Может определить смежные и вертикальные углы, знает их свойства и может доказать.
	• Перпендикулярные прямые (2 часа): • перпендикулярные прямые; • способ доказательства от обратного; • перпендикуляры и наклонные; • расстояние от точки до прямой; • алгоритм переноса перпендикулярной прямой; • метод доказательства от противного.	M7.GO'.GSH.08. Может представлять и чертить перпендикулярные прямые. M7.GO'.MM.01. Может найти расстояние от точки до прямой; представлять перпендикуляр и наклонную.
	Практические упражнения и приложения (2 часа). Проверьте свои знания.	M7.GO'.MM.23. Может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.
	Суммативное оценивание. Контрольная работа 2 (2 часа)	
ГЛАВА II. ТРЕУГОЛЬНИКИ	Треугольники, их виды и элементы (2 часа): • ломаная, ее элементы, длина; • замкнутые ломаные и многоугольники, их свойства; • треугольники; • угол, сторона, биссектриса, медиана, высота треугольника; • виды треугольника; • виды треугольника по сторонам; • виды треугольника по углам.	M7.GO'.GSH.09. Определяет ломаную, замкнутую ломаную, многоугольник и элементы многоугольника. M7.GO'.MM.02. Знает элементы ломаной и вычисляет ее длину. M7.GO'.MM.03. Может найти периметр многоугольника. M7.GO'.GSH.10. Может определить треугольник, его элементы, медиану, определить понятие биссектрисы и высоты треугольника, изобразить их на чертеже. M7.GO'.MM.04. Знает и применяет теорему о биссектрисе равнобедренного треугольника. M7.GO‘.GSH.11. Может по сторонам и углам определить тип треугольника.

	Первый признак равенства треугольников (2 часа): • равенство треугольников; • теорема о СУС (сторона-угол-сторона) признаке равенства треугольников;	M7.GO'.MM.05. Понимает первый признак равенства треугольников, может определить по признакам равные треугольники и использовать их при решении задач.
	• Свойства равнобедренных треугольников (2 часа): • равнобедренный треугольник и его элементы; • свойства равнобедренного треугольника.	M7.GO'.MM.06. Знает равнобедренный треугольник и его элементы, использует их свойства при решении задач.
	Второй признак равенства треугольников (1 час): • теорема о признаке УСУ (угол-сторона-угол) треугольника.	M7.GO'.MM.07. Понимает второй признак равенства треугольников, по признакам определяет равные треугольники и использует их при решении задач.
	Третий признак равенства треугольников (2 часа): • теорема о признаке ССС (сторона-сторона-сторона) треугольника; • понятие о серединном перпендикуляре отрезка и его свойства.	M7.GO'.MM.08. Понимает третий признак равенства треугольников, по признакам определяет равные треугольники и использует их при решении задач. M7.GO'.MM.09. Может решать задачи на вычисление, применяя признак равенства треугольника. M7.GO'.MM.10. Знает и применяет свойство серединного перпендикуляра отрезка.
	Практические упражнения и приложения. Проверьте свои знания.	M7.GO'.MM.23. Может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.
	Суммативное оценивание. Контрольная работа 3 (2 часа)	
	Признаки параллельности двух прямых (2 часа): • параллельность прямых; • признаки параллельности и его история.	M7.GO'.GSH.12. Понимает значение понятия «параллельность прямых» и может начертить их на чертеже.

ГЛАВА III. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПРЯМЫЕ (12 ЧАСОВ)	Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых (2 часа): • углы, полученные при пересечении двух прямых и секущей.	M7.GO'.MM.11. Знает теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых и может использовать их при решении задач. M7.GO'.MM.12. Понимает значение понятия «параллельность прямых» и может начертить их на чертеже.
	Признаки параллельности двух прямых (3 часа): • теоремы и следствия о признаках параллельности двух прямых и секущей.	M7.GO‘.GSH.13. Умеет определять углы, полученные при пересечении двух прямых секущей. M7.GO‘.MM.13. Умеет использовать теорему о признаках параллельности двух прямых и ее следствия при решении задач.
	Углы, полученные двумя прямыми и секущей (3 часа): прямые и обратные теоремы; равносильные утверждения; углы, полученные двумя прямыми и секущей; теоремы, обратные признаку параллельности двух прямых.	M7.GO‘.GSH.14. Может отличить углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей.
	Практические упражнения и приложения (2 часа). Проверьте свои знания.	M7.GO'.MM.23. Может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.
	Суммативное оценивание. Контрольная работа 4 (2 часа)	
	Сумма внутренних углов треугольника (3 часа): • теорема о сумме внутренних углов треугольника; • внешние углы треугольника и его свойства.	M7.GO‘.MM.14. Может доказать теорему о сумме внутренних углов треугольника и его следствия. M7.GO‘.MM.15. Может пользоваться теоремами о внешних и внутренних углах треугольника при решении задач.

ГЛАВА IV. СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СТОРОНАМИ И УГЛАМИ ТРЕУГОЛЬНИКОВ (14 часов)	Прямоугольные треугольники (2 часа): • элементы и свойства прямоугольных треугольников; • теоремы о признаке равенства прямоугольных треугольников.	M7.GO‘.MM.16. Знает элементы и свойства прямоугольного треугольника и может пользоваться ими в соответствующих ситуациях. M7.GO‘.MM.17. Знает теоремы о равенстве прямоугольных треугольников и может пользоваться ими при решении задач.
	Свойства биссектрисы угла (2 часа): • свойства медианы, опущенной на гипотенузу прямоугольного треугольника; • теорема о свойстве биссектрисы угла.	M7.GO‘.MM.18. Знает свойства медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, применяет их при решении задач. M7.GO‘.MM.19. Знает свойство биссектрисы угла и применяет его при решении задач.
	Соотношение между сторонами и углами треугольника (3 часа): • теорема о соотношении между сторонами и углами треугольника; • теорема о неравенстве треугольника.	M7.GO‘.MM.20. Знает теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника, применяет их при решении задач. M7.GO‘.MM.21. Знает теорему о неравенстве треугольника, применяет её при решении задач. M7.GO‘.GSH.15. Может сравнивать углы и стороны треугольника (против большей стороны треугольника лежит больший угол и наоборот …).
	Практические упражнения и приложения. (2 часа). • Проверьте свои знания.	M7.GO'.MM.23. Может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.
	Суммативное оценивание. Контрольная работа 5 (2 часа)	

ГЛАВА V. Задачи на построение (5 часов)	Задачи на построение с помощью циркуля и линейки: • правила на геометрическое построение; • основные задачи на геометрическое построение; • построение угла, равного данному углу; • построение биссектрисы угла; • построение перпендикуляра к прямой; • деление данного отрезка на два равных отрезка; • построение треугольника по трём сторонам.	M7.GO‘.YM.03. Умеет строить биссектрису угла. M7.GO‘.YM.04. Знает ступени построения перпендикуляра к прямой и может строить его. M7.GO‘.YM.05. Знает ступени деления отрезка на две равные части и на этой основе может делить отрезки на равные две части. M7.GO‘.YM.06. Умеет строить угол, равный данному углу с помощью циркуля и простой линейки
	Практические упражнения и приложения (1 час). • Проверьте свои знания .	M7.GO'.MM.23. Может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.
	Суммативное оценивание. Контрольная работа 6 (2 часа)	
ГЛАВА VI. ПОВТОРЕНИЕ (6 часов)	Задачи на повторение (2 часа): • ступени решения геометрических задач; • типы геометрических задач; • задачи на вычисление; • задачи на доказательство.	M7.GO‘.MM.22. Знает суть задач на доказательство и может доказать их простые случаи.
	Практические упражнения и приложения (2 часа). • Проверьте свои знания	M7.GO'.MM.23. Может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.
	Суммативное оценивание. Итоговая работа (2 часа)	

1.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПО ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ

Методические рекомендации по обучению математике

В современный период развития нашей страны определились новые приоритеты образования в соответствии с мировыми стандартами. Повышение функциональной грамотности школьников, их активной деятельности в обществе, самоопределения, самосовершенствования и саморазвития как основного ориентира повышения качества школьного образования требует навыков реализации.

На основе анализа передового зарубежного опыта можно сказать, что развитие функциональной грамотности учащихся по математике в школах охватывает следующие направления норм практической деятельности:

- поиск и использование определений, формул и других фактов, связанных с математикой, из учебной и справочной литературы;

- применение алгебраических знаний, умений и графических навыков в различных жизненных ситуациях;

- сбор данных, анализ, обработка, синтез;

- использование математических формул, самостоятельное создание формул, выражающих связь между величинами, на основе обобщения некоторых частных случаев;

- применение освоенных алгебраических замен при представлении и анализе функциональных графических образов и представлений окружающих предметов или соответствующих предметов в других дисциплинах;

- уметь обосновывать свою точку зрения, участвовать в ее обсуждении и делать логически правильный вывод;

- работа с математическим текстом (анализ и извлечение необходимой информации), умение четко и правильно излагать свое мнение, используя математические термины, знаки и символы, выражать его устно и письменно;

- решать жизненно важные задачи практического характера, уметь пользоваться при их решении необходимыми справочниками и расчетными средствами, таблицами, диаграммами, реальными цифровыми данными в графическом виде и статистическим анализом данных;

- использование современных информационных технологий как средства решения математических задач практического характера.

Для этого при изучении математики рекомендуется обратить внимание на следующее:

- сочетание традиционных и современных методов обучения;

- поощрение и развитие учащихся с помощью тщательно подобранных заданий и упражнений;

- поддержка обучения учащихся посредством оценки обучения;

- поощрение активного обучения учащихся на основе малых учебных открытий;

- развитие у учащихся навыков творческого и критического мышления;

- развитие у учащихся навыков совместной работы путем организации общеклассной работы, индивидуальной и групповой деятельности;

- правильное и точное формирование математической речи;

- различать математическое содержание и методы решения текстовых задач и применять их к новой ситуации;

- перевести термины задачи из текстовой формы в математический язык и раскрыть смысл и сущность этих форм;

- на основе дифференцированного подхода, позволяющего более глубоко изучить предмет, сформировать у учащихся навыки творческой работы и создать для

них задачи на выполнение активных мыслительных действий;

- создание дифференцированных индивидуальных траекторий обучения в образовательном процессе;

- использование на уроке интерактивных и активных образовательных технологий: проектного, исследовательского, эвристического, кейсного, проблемного методов обучения.

Исходя из изложенного, рекомендуется обратить внимание на следующие методические аспекты в обучении математике:

1. Суть учебного процесса заключается не в изучении большого количества учебного материала, а в том, чтобы обратить внимание на более глубокое понимание учащимися вводимых математических терминов и фактов. Иначе дело обстоит с обычными, особенно с нашими школьными программами по математике: учебная программа тяжелая, слишком много тем, которые нужно охватить, и у нас мало времени. В результате, возможности для углубленного изучения этих тем будут ограничены. Каждая тема должна быть изучена глубоко. Ученики должны вернуться к предмету не для того, чтобы повторить его, а для более глубокого изучения, то есть вернуться к предмету, чтобы изучить его более серьезно. Высокий уровень обучения учащихся можно поддерживать за счет внеклассной деятельности. В классе не должно быть отстающих учеников, которые не усвоили предметы. Все внимание должно быть сосредоточено на усвоении предмета в той или иной степени всеми учащимися. Учащиеся, уже освоившие этот уровень, будут продолжать более углубленно изучать тему, пока другие не достигнут этого уровня.

2. Необходимо вести учебный процесс от конкретного практического опыта к абстрактным понятиям. Изучение понятий проводится в три этапа.

На первом этапе учащиеся занимаются различной практической деятельностью, связанной с вводимым понятием, пытаются удерживать руками различные материальные предметы, связанные с понятием, или изготавливают из них различные модели.

На втором этапе они выражают новое понятие с помощью символов. Они изображают их на различных картинках, схемах или рисунках.

Только после этого на третьем этапе переходят к абстрактному определению, математическому представлению и обозначениям нового понятия. Другими словами, знакомство с математическими понятиями начинается с наглядного примера, на основании которого абстрактному понятию дается возможность «схватить» и «увидеть».

Ход обучения от практического опыта к отвлеченным понятиям создает у учащихся определенные ассоциации (яркие, глубокие и стойкие впечатления в памяти) по каждой теме. При запоминании этих впечатлений будут вспоминаться различные аспекты предмета.

Ориентация на практическую работу с самого начала учебного процесса повышает мотивацию (интерес) к обучению и заранее знает, для чего изучается то или иное математическое понятие и когда и где оно понадобится в жизненных ситуациях. Это поможет им понять, что математика не только нужна и полезна в жизни, но и привлекательна.

3. Особое внимание следует уделить математическому моделированию. При этом визуализируется состояние данного вопроса. Смоделирована проблема, организовано удобное использование данных и начато пошаговое решение проблемы.

4. Большое внимание следует уделять совместному обучению и взаимодействию. При решении задач учащимся предоставляется возможность высказывать математические понятия и свое мне-

ние по проблемам, обсуждать их вместе, а также выслушивать мнения других. В результате учащиеся лучше усваивают понятие, привыкают к правильному использованию языка математики, а в некоторых случаях понимают, что решений той или иной задачи может быть несколько. Каждый раз, когда учащиеся решают задачу, их следует поощрять к разговору вслух со своими одноклассниками о состоянии задачи, методах ее решения. Это, в свою очередь, способствует тому, что они лучше запоминают тему и способы решения проблемы.

Также необходимо организовать для учащихся интерактивную работу в малых группах по несколько человек, например, решение задач в команде, объясняя друг другу, как они поняли тему, обсуждение решений, выполнение заданий в команде.

5. Учеников нужно учить не запоминать, а решать задачу (проблему). Обычно рекомендуется начинать занятие непосредственно с решения незнакомой задачи, а не с правила решения задачи нового типа. Ученики интуитивно пытаются решить проблему, основываясь на своих предыдущих знаниях и навыках. Вместе они рассуждают методом «проб, ошибок и исправлений», совершая ошибки и работая над ними, постепенно приближаясь к правильному решению. На этом этапе учащиеся на собственном опыте поймут, что ошибаться не так уж и плохо, что именно процесс анализа и проверки различных неправильных решений (небольшое исследование) постепенно приводит их к правильному решению.

Компетентностный подход к математическому обучению

Компетентностный подход к математическому обучению предполагает приобретение учащимися различных видов умений, позволяющих эффективно действовать в повседневных жизненных ситуациях, связанных с профессиональной и личной деятельностью.

Соответственно, в компетентностном подходе внимание уделяется усилению практического и прикладного направлений математического образования.

При организации занятий по математике необходимо уделять больше внимания практике, чем теории, и в некоторой степени отказаться от подхода, основанного на обеспечении учащихся готовыми учебными материалами. На занятиях по математике рекомендуется использовать более интерактивные методы, такие как кейсы, исследования, проекты, небольшие учебные открытия. При формировании малых исследовательских умений у учащихся необходимо использовать такие методы научного исследования, как наблюдение, эксперимент, измерения, анализ и синтез, индукция и дедукция, сравнение и аналогия. Важно не только формировать у учащихся знания и умения, но и приобретать компетенции по их применению в жизненных ситуациях.

STEAM – креативная технология

STEAM (S – science – естествознание, T – technology – технология, E – engineering – инженерия, A – art – искусство, M – mathematics – математика) образовательная технология по точным наукам, блок-модуль для демонстрации актуальности усвоения учащимися знаний, умений и навыков в повседневной жизни, проводить учебные исследования, эксперименты, развивать проектно-ориентированное творчество, создавать новации на уроках и внеурочной деятельности, направленные на развитие их интересов. При реализации данной технологии учащиеся выполняют такие задачи, как создание проектов изготовления различных технических устройств, создание модели устройства на основе проекта и использование ее на практике, нахождение ее недостатков и устранение.

Проектная работа – зеркало практической деятельности

Проектная работа по естественным

наукам с целью укрепления интереса учащихся к изучению общеобразовательных предметов через формирование основных и практических компетенций по естественным наукам, выполнение малых учебных исследований. Такая ситуация не только повышает качество усвоения конкретного учебного предмета, но и открывает возможности для междисциплинарности и связи науки с повседневной жизнью, повышает эффективность образования.

Образовательный проект – это долгосрочная, направленная на более глубокое изучение проходимой темы или раздела, позволяющая подойти к образовательному процессу на основе опыта, практической деятельности, формы организации образования, требующая использования исследований и методов исследования.

Проектирование – это деятельность по изменению проблемы, которая включает строго регламентированную последовательность действий, приводящую к реалистичному результату.

В настоящее время в образовательной практике используются различные виды образовательных проектов. По типу ведущей деятельности проекты делятся на информационные, практические и исследовательские.

Например, если преподаватель ставит своей целью развитие у учащегося навыков работы с информационными технологиями, анализа текста, классификации и проверки информации из различных источников, то в информативном описании целесообразно использовать учебный проект. Целью проекта информационного описания является сбор данных, формализация и представление информации. Конечно, в любом виде учебного проекта есть этап сбора информации, но здесь он служит средством воспитательной работы, а в проекте познавательного описания определяется как основная цель. В этом случае деятельность учащегося направлена на работу с информацией.

При этом основной задачей является развитие у ученика компетентности в работе с информацией.

Когда возникает потребность в развитии практических навыков и компетенций, связанных с определенным предметом или предметами, эффективно использование практико-ориентированных проектов. В самом простом случае учитель может дать учащимся задание на создание математической модели конкретной задачи и ее решение, создание учебно-раздаточных материалов или глоссария.

В процессе работы с практико-ориентированными проектами у учеников развиваются не только научные знания, навыки и умения, но и формируются компетенции в практической деятельности, такой как математическое моделирование и решение задач. Если ставится цель развить навыки аналитического и критического мышления учащихся, овладеть логическими способами восприятия и обработать большой объем информации, целесообразно использовать учебный проект по исследованию. Целью данного образовательного проекта является обоснование гипотезы проекта. Для достижения этой цели необходимо проводить опыты, анализировать, обобщать, сравнивать результаты, устанавливать закономерности развития, делать выводы, обосновывать свою точку зрения. Таким образом, основное внимание образовательного проекта по исследованию сосредоточено на развитии способности рассуждать. В образовательном проекте наибольшее внимание уделяется развитию творческих способностей учащихся. Именно проекты позволяют учащимся проявить себя и создать произведения любого жанра. Также проекты развивают творческие способности учащихся, повышая их статус в группе и позволяя провести самооценку. Любая творческая работа требует презентации и обратной связи с коллективом класса.

Поэтому проекты оказывают большое влияние на развитие у учеников практи-

ческих компетенций, таких как работа с данными, математическое моделирование, решение проблем, рассуждения и общение.

Организация работы учеников по проектной работе

Ученикам рекомендуется выполнить только одну проектную работу по интересующему их предмету или направлению образования в течение одного учебного года. Темы проектов выбираются учителями как проблемные ситуации или кейсы в рамках одного или нескольких учебных предметов. Ученики могут работать индивидуально или в группах по 3-4 человека в зависимости от их интересов.

Работа над проектом завершается защитой, проводимой в конце учебного года. Защита может проходить в форме конференции в рамках одной или нескольких учебных тем.

Индивидуальная или групповая работа учеников над проектной работой может состоять из этапов разработки, включающих в себя следующие виды учебной деятельности:

- этап подготовки: планирование своей исследовательской деятельности, мотивация, определение проблемной ситуации, выбор темы исследования;

- этап проектирования: определение цели проекта, составление четкого плана реализации мероприятий, разделение задач между собой;

- практический этап: исследование проблемы, сбор и обработка необходимых данных, создание математической модели задачи, применение математики, выявление альтернативных решений и выбор наиболее оптимального, его обоснование;

- этап анализа и интерпретации: проведение опросов или экспериментов при необходимости, сравнение запланированной работы и полученных результатов, анализ, интерпретация реальной проблемы, обобщение и вывод;

- контрольно-оценочный этап: анализ и оценка собственной деятельности, анализ положительных результатов и допущенных ошибок, поиск путей исправления ошибок, переход к проекту в связи с изменением реальной ситуации;

- этап оформления результатов: подготовка отчета о результатах проектной работы;

- заключительный этап: подготовка презентации к защите проектной работы и ее защита.

Ученики обычно проводят исследования по проектной работе в рамках самостоятельной деятельности вне класса. В часы занятий, указанные в программе, они обсуждают образцы из различных проектных работ, совместно работают в группах над конкретной проектной работой и одновременно получают консультации по теме своей проектной работы.

Как видно из вышеизложенного, деятельность учащихся в проектной работе принципиально отличается от традиционного обучения. Ведь в этом случае знания не даются учащимся в готовом виде, а представляются в виде задачи, а учащиеся решают задачу самостоятельно. Знания становятся инструментом для решения проблем, а не целью образования. Учащиеся чувствуют, насколько необходимо им получение новых знаний, что приводит к значительному повышению мотивации. Повысится их образовательная и практическая активность. В первую очередь повысится уровень самостоятельной работы. Разделившись на малые группы, учащиеся выявляют проблему, определяют, какие ресурсы и знания необходимы для ее решения, работают с этими ресурсами, обобщают варианты решения проблемы. В этом случае преподаватель является не просто безмолвным наблюдателем, а дает необходимые советы и помощь учащимся, когда это необходимо.

В обучении математике большое значение имеет не только ее внутренняя интеграция между предметами, но и внешняя интеграция, то есть с STEAM или подобными блок-модулями.

В частности, важными считаются тесные связи математики со следующими областями науки.

Математика и естественные науки

Отношения между математикой и естественными науками основаны на моделировании, измерениях, экспериментах, исследованиях и эмпирических соображениях. В естественных науках и математике учащиеся разрабатывают модели, которые представляют количества, отношения и законы природы. Сначала их знакомят с измерением с использованием различных нетрадиционных единиц, а затем с использованием официальных единиц. Затем они рассматривают неопределенность и надежность измерения.

Учащиеся собирают, анализируют и представляют качественные и количественные данные различными способами. Ученики приобретают навыки анализа сбора данных и выявления различных закономерностей на основе числовых данных и графиков.

При обучении физике ученики учатся понимать явления природы и основные физические процессы, а также использовать математические формулы при разработке приемов и технологий. Многие физические задачи требуют умения составлять уравнение или систему уравнений и работать с ними. В обучении физике математика ориентирована не только как вычислительный аппарат, но и позволяет с помощью математических рассуждений делать физические выводы о природе, действительности и явлениях, а через исследование этих процессов и решение математических рассуждений осмысливать физические явления, уравнения. Разбор физических задач на уроках математики направлен на расширение способностей учащихся к логическому мышлению, расширение их представлений об окружающем мире, формирование навыков решения жизненных задач и использования полученных знаний в повседневной деятельности.

Биология формирует у учащихся умение чувствовать объект и систему живой природы, связи между живой и неживой природой. При этом у них вырабатывается положительное отношение к окружающей нас живой природе, сохранение природного разнообразия, а также активная жизнедеятельность с чувством ответственности. Интеграция этих двух предметов обеспечивается за счет анализа насущных вопросов о биологических законах и моделях живой природы на уроках математики.

Химия формирует у учащихся умение чувствовать органические и неорганические вещества и структуры как объекты природы. На уроках математики органическая связь между этими двумя предметами обеспечивается анализом геометрических, качественных и количественных величин, связанных со строением веществ и структур, изучением их химических свойств, исследованием и выводами.

География формирует у учащихся умение системно и совместно ощущать дары природы и предметы, созданные в результате хозяйственной деятельности человека. На уроках математики связь между этими двумя предметами определяется путем решения и анализа жизненных задач, связанных с географическими объектами

Математика и цифровые технологии

Связь между математикой и цифровыми технологиями основана на данных, вычислениях и алгоритмическом мышлении. Компетентность в использовании

информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) включает обучение и умелое и творческое применение этих технологий в повседневной жизни.

Успехи информатики и информационных технологий, использование различных информационно-коммуникационных технологий и компьютерной техники позволяют повысить эффективность процесса обучения математике. В процессе обучения учащиеся развивают навыки ИКТ путем поиска, создания и обработки информации, обмена информацией и идеями, оценки и улучшения своей деятельности с помощью мультимедийного компьютерного оборудования, программного обеспечения и приложений. Создание и проектирование алгоритмов по математике, реализация проектов – неотъемлемая часть вычислительного подхода к обучению и проведению экспериментов по математике.

Цифровые технологии дополняют обучение, основанное на проведении экспериментов в рамках математических проектов, и способствуют развитию навыков вычислительного и алгоритмического мышления.

ИКТ служат для формирования навыков в следующих областях практической деятельности:

- развитие у учащихся навыков самостоятельной работы, связанных с поиском информации, ее сортировкой, сравнением и установлением связей и различий между фактами и событиями;
- работа на различных образовательных платформах (например, ixl.com, uz.khanakademu.org и др.), дающих возможность самостоятельного изучения математики;
- обеспечить наглядность при изучении различных разделов математики (например, с помощью программы GeoGebra по геометрии);
- совершенствование навыков математического моделирования с использованием различных программных сред;
- развивать у учащихся умение выдвигать гипотезы и проверять их с помощью различных программных сред (например, с помощью приложения Excel для решения вероятностных задач);
- формирование навыков работы с инженерным калькулятором с целью экономии времени в процессе выполнения объемных расчетных задач у учеников при выполнении проектов и проведении исследований;
- обучение учеников по электронным учебникам, способствующим развитию навыков самоконтроля;
- развитие математических способностей и творческой активности путем участия в интернет-олимпиадах и дистанционных олимпиадах, являющихся отборочным этапом олимпиады (например, в онлайн-версиях Международной математической олимпиады IMO, Международного математического конкурса IMC, Международной олимпиады «Кенгуру»);
- развитие математических навыков и математического языка путем участия в образовательных онлайн социальных сетях, порталах, видеоконференциях или форумах;
- формирование навыков использования небольших обучающих сайтов, мультимедийных приложений, видеороликов, оценочных программ с помощью специальных программ.

Математика, дизайн и технологии

Дизайн и технологии дают учащимся возможность интерпретировать и использовать математические знания и навыки в различных жизненных ситуациях. Учащиеся используют числа для оценки и измерения, интерпретации статистических результатов и выводов. В процессе производства идеи измеряются и записываются с помощью чисел. Они используют числа для разработки, уточнения и проверки идей и управления проектами. Используют трехмерные модели, создают точные технические чертежи, работают с цифровыми моделями; они используют его при разработке и создании лучших решений, в процессах принятия реше-

ний, в количественных рассуждениях. Компетенции, приобретенные в рамках науки о технологии, готовят учащихся к профессии, и в процессе обучения математике развивают их способности к техническому творчеству, создание навыков подготовки творческих проектов имеет важное значение.

Математика и искусство

Сочетание математики и искусства строится на понимании законов, измерений и пространственного воображения и мышления. В математике ученики используют эти знания при решении задач и моделировании. В искусстве математические знания используются при создании, интерпретации, анализе и изучении произведений искусства. Математика и искусство позволяют учащимся исследовать и наблюдать естественную и искусственную среду.

Ученики могут передавать свои математические знания с помощью визуальных, аудио- и кинестетических форм искусства. Учащимся предоставляется возможность применить математическое понимание при использовании конкретных художественных процессов или практик. Например, в музыке учащиеся могут применить знания о шаблонах и алгоритмах к композиции.

Математика и социальные науки

Сочетание математики и социальных наук направлено на финансовую грамотность и анализ данных исследований. Это включает в себя понимание принципов финансового управления для принятия финансовых и деловых решений.

Компетенции, формируемые через родной язык и литературу, иностранные языки, в развитии творческого мышления учащихся при обучении математике, в формировании навыков беглого выражения своих взглядов письменно и устно, в правильном использовании научных терминов, играют важную роль в обучении.

В процессе усвоения основ экономических знаний, укрепления макроэкономической стабильности и поддержания высоких темпов экономического роста, направленных на дальнейшее развитие и либерализацию экономики, является наиболее оптимальным решением в определенных жизненных ситуациях, связанных с социально-экономической деятельностью, найти и принять правильное решение. Для учащихся важна разработка математических моделей, экономических вопросов и умение анализировать экономические процессы и делать прогнозы с помощью математики.

Изучение основ предпринимательства направлено на формирование у учеников будущих предпринимательских навыков. Роль математики в планировании предпринимательской деятельности несравнима, и бизнес-план, разрабатываемый с целью привлечения средств и капитала предприятия в экономику, должен быть обоснован с помощью математических расчетов. В деятельности предпринимателя важны такие факторы, как прибыль, убыток и доход, а также риск, которые также играют важную роль в обеспечении эффективности предпринимательской деятельности – обоснование с помощью предварительных математических расчетов. Решение экономических задач и вопросов на уроках математики обогащает содержание математики насущными вопросами и повышает интерес учащихся к науке.

История непосредственно связана с математикой. Исторические сведения имеют большое значение для показа влияния научных достижений на развитие производственных сфер, экономических и социальных отношений, окружающей среды. Ученики научатся изучать, интерпретировать, анализировать и представлять данные исторических событий в цифровом и графическом виде, чтобы передать суть прошлого и настоящего. При построении и интерпретации карт учащиеся работают с числовыми понятиями, такими как сетки, масштаб, расстояние, площадь и проекции.

ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ

Оценивание

Оценивание является важной и необходимой составляющей образовательного процесса, заключающейся в сборе и анализе информации о деятельности учащихся на текущем и итоговом этапах обучения.

Цель, задачи, предмет, объект, принципы, методы, формы и средства оценивания должны быть понятны всем субъектам образовательного процесса – администрации школы, учителям, родителям и учащимся.

Система оценивания является основным инструментом измерения достижений и диагностики проблем в обучении. Она позволяет определить качество образования, его соответствие мировым стандартам, принять принципиальные решения по совершенствованию стратегии и тактики обучения, а также современные задачи в области образования, содержание образования и формы оценки ожидаемых результатов.

Оценка – это фактически процесс увязки полученных результатов и намеченных целей.

Система оценивания:

- позволяет определить, насколько хорошо ученик усвоил учебный материал или выработал практические навыки;

- показ динамики (изменения) релевантной успеваемости обучающихся в различных областях познавательной (учебной) деятельности;

- основывается на механизме, поощряющем, развивающем и помогающем учащимся в самооценке;

- «Учитель и ученик», «родитель и классный руководитель», «администрация школы и педагогический коллектив» должны обеспечивать общение.

Учебные цели – основа оценивания

В школьной практике выделяют образовательную, воспитательную и развивающую цели урока. Учебно-развивающие цели не могут быть реализованы на одном занятии, трудно определить, достигнуты ли они диагностически (по крайней мере, на практике). Поэтому сегодня рекомендуется планировать их не для каждого урока, а для системы уроков, формировать их в тематическом плане на много недель, они выполняют направляющую функцию на каждом уроке.

Поскольку воспитательно-развивающие образовательные цели не могут быть выражены в виде критериев (ориентиров) практической деятельности обучающегося в образовательных стандартах, в дальнейшем при оценке на основе критериев будут рассматриваться только образовательные цели.

Рекомендации по постановке целей урока

Цели необходимо формулировать четко (конкретно), правильно и достижимо.

Ясность цели означает четкое и ясное описание образовательной цели, избегая общих выражений. Учитель, уточнивший цель урока, добьется многого, организовав целенаправленный учебный процесс для ее достижения. Цели абстрактного, общего описания не дают направления поведению учителя на уроке. В результате итог урока может оказаться не таким, как ожидалось.

Корректность цели означает, что выражение цели действительно направлено на ожидаемый результат, то есть выражено правильно.

Важно, чтобы цели ставились таким образом, чтобы их можно было достичь в зависимости от времени, того, какой учебный материал они охватывают, а

также способностей и условий обучения учащихся. Как отмечалось выше, цели должны быть выражены в отношении успеваемости учащихся. Такое уточнение цели помогает перейти от общего представления об образовательных результатах к конкретному эталону, критерию, которого должен достичь обучающийся.

Описание технологии постановки целей урока будет неполным без ее зависимости от возможных уровней овладения развитием знаний, умений, компетенций, опыта творческой деятельности.

Уровни усвоения

Можно выделить три уровня усвоения.

1 уровень – знание и понимание (познавательная активность). Учащиеся могут сделать это только тогда, когда они заново воспримут ранее усвоенную информацию об объектах, процессах или действиях.

2 уровень – применение (алгоритмический), то есть использование ранее выученных, репродуктивных, алгоритмических действий. Учащиеся могут самостоятельно выполнить это действие еще раз на основе ранее полученной информации.

3 уровень – рассуждение (творческое), то есть применение ранее полученных знаний и умений для решения нестандартных задач. Это продуктивная деятельность для мышления. В результате этого процесса учащиеся усваивают новую информацию субъективно (только для себя), т. е. осуществляют эвристическую деятельность. Они также узнают новую информацию. При этом они осуществляют исследовательскую деятельность, действуют «без правил» в известной им области, создают новые и другие правила.

В процессе целеполагания преподаватель определяет элементы содержания, являющиеся объектом изучения данного занятия, определяет нормативные требования к каждому элементу, количество времени, уровень усвоения с учетом особенностей учащихся, и определяет указанные цели, а также формирует учебные цели и выбирает методы и формы действий, необходимые для их достижения.

Соответствие оценки образовательным целям

Проверка и оценка результатов обучения должны быть направлены на образовательные цели. Стоит сказать, что критерии оценивания должны создаваться исходя из образовательных целей, являющихся элементами требований образовательных стандартов, а оценочные задания должны определять достижение цели.

Новый критериальный подход к оцениванию.

Основным аспектом критериально-ориентированной образовательной технологии является выявление признаков полного овладения в соответствии с установленными стандартами и требованиями программы и выражение ее конкретной нормы (критерия).

Основу критериально-ориентированной образовательной технологии составляют научно обоснованные образовательные цели. Научно обоснованные образовательные цели, осознанно принятые и понятые учащимися, сближают сущность деятельности учителя и ученика, обеспечивают ориентацию образования на личность.

Критерий можно рассматривать как средство оценки, признак, указывающий, на основании чего осуществляется оценка.

Критериальное оценивание состоит из оценок, составленных из компонентов (критериев), отражающих достижения обучающихся в развитии учебных компетенций в различных областях.

Критериальное оценивание – это подход, использующий различные виды, формы и методы оценивания и самооценки.

Принципы критериального оценивания включают:

- связанные с процессом образова-

ния и обучения – параметры измерения определяются требованиями ГОСО и программ обучения, которые предъявляются к результатам образования и обучения;

- актуальность – акцентирование оценки наиболее важных результатов учебно-воспитательной деятельности;

- беспристрастность и справедливость – тщательный подбор четких критериев оценки, не являющихся средством (или результатом) давления;

- адекватность (соответствие) – соответствие целям и образовательным результатам оценки знаний, умений, навыков, ценностей, квалификации;

- интеграция – оценивание является неотъемлемой частью образовательного процесса; открытость критериев и стратегий оценивания и заблаговременное доведение содержания книги до учащихся; участие учеников в разработке критериев оценивания.

- достоверность – уровень достоверности определяется коэффициентом достоверности (коэффициентом корреляции), представляющим собой степень соответствия результатов оценки, проведенной в одинаковых условиях, друг другу;

- эффективность – возможность реализации целей и планов исходя из определенных требований: времени, затрат, уровня достижения цели;

- валидность – возможность измерения реально необходимых критериев изучаемого педагогического явления;

- систематический и последовательный – систематическое, последовательное и периодическое выполнение процедур оценки; периодические замеры в совокупности представляют собой комплексную систему контрольных мероприятий как по отдельным разделам, так и по всему содержанию;

- комплексность (сложность) – задача формирования функциональной грамотности требует измерения результатов усвоения содержания предмета, формирования базовых компетенций.

- доброжелательность – создание партнерских отношений между учителем и учеником, поощрение роста достижений; сосредоточиться на развитии и поддержке учащихся.

При критериальном оценивании руководство учителя также меняется:

- оцениваться должна только его работа, а не личность ученика;

- работа учащегося сравнивается не с работой учащихся, хорошо выполнивших задание на уроке, а с заранее известным учащемуся эталоном;

- используются разные формы конкретных заданий (имеется четкое описание выполняемых заданий, как в брошюре);

- будет разработан четкий алгоритм оценивания (выставления оценок), по которому обучающийся может определить достигнутый им уровень и соответствующую ему оценку;

- ученики настойчивы в процессе оценивания, стремятся перейти к самооценке;

- оценивается только то, чему учат, поэтому критерии оценки являются конкретным выражением образовательных целей;

- общеобразовательные цели по предмету являются критериями оценки достижений учащихся по данному предмету и позволяют обобщать результаты, определяемые индивидуальной работой учащихся.

Формирующее и суммативное оценивание

Критериальная система оценивания включает формирующее оценивание или текущее оценивание и итоговое или промежуточное оценивание. Суммативное оценивание включает промежуточное и итоговое оценивание в конце учебных модулей, в конце четверти и в конце года.

Формирующее оценивание предназначено для определения уровня усвоения знаний и умений на уроках или дома. Оно осуществляется в различных формах и позволяет учителю и ученику скорректи-

ровать свою деятельность и устранить возможные проблемы и недостатки. В итоговых, квартальных оценках не учитываются формирующие оценки.

Суммативное оценивание предназначено для определения уровня овладения знаниями и умениями, которые должны быть сформированы после завершения изучения предметов всей учебной части предмета.

Суммативное оценивание проводится по результатам оценочной работы, такой как зачеты, контрольная работа, проектная работа. Баллы, выставленные за итоговое оценивание, являются основанием для определения четвертных и годовых итоговых оценок по предмету.

Суммарное оценивание основывается на критериях.

О критериях оценки всех участников образовательного процесса:

учащиеся, учителя и родители должны быть уведомлены заранее.

Критерии оценивания также являются неотъемлемой частью формирующего оценивания. При формативном оценивании критерии оценивания ориентированы на конкретную часть учебного материала (предмет или раздел), а при суммативном оценивании они рассматриваются в широком масштабе.

Критериальный механизм оценивания.

Учитель выставляет оценку, полученную за текущую выполненную работу, в кундалик. Эта оценка, как упоминалось выше, предоставляет информацию как учителю, так и ученику.

При использовании формативного оценивания на уроке учитель может фиксировать достижения учащихся в своей личной тетради в виде различных удобных символов, значков, цветов и комментариев. При этом педагог отслеживает динамику развития каждого учащегося в отношении их недостатков и путей их исправления, а также поставленных образовательных целей.

Различные формы оценивания должны быть отражены в тематическом планировании. Учитель должен запланировать промежуточную оценку до начала четверти.

Для организации оценивания учитель:

- определяет виды оценивания;
- разрабатывает формы оценивания;
- создает критерии оценки;
- определяет время контрольной работы.

Необходимо собирать и хранить все данные по оценке учебной деятельности обучающихся, а также анализировать полученные данные. Анализы должны проводиться с целью изучения учебной деятельности каждого ученика и динамики обучения всего класса.

При формирующем оценивании письменно или устно отмечают содержание и правильность работы. Результаты могут быть не зарегистрированы изначально. В этом случае они обсуждаются с учеником и заносятся в отдельную тетрадь учителя. На основе замечаний учителя учащиеся проверяют свою работу и исправляют свои ошибки. Только после этого выставленные оценки можно ставить в журнал.

В конце изучения темы или главы преподаватель проводит итоговую оценку. Такую работу теперь придется выполнять с использованием критериев оценки. В течение четверти учитель должен планировать количество контрольных работ. Количество итоговых оценок должно быть не менее двух в течение четверти. Данные контрольные работы будут состоять из заданий, предназначенных для оценки знаний и умений учащихся по заданным темам. Контрольные работы должны максимально полно охватывать содержание изучаемых тем главы на основе требований стандарта. Преподаватель должен выбирать задания таким образом, чтобы они проверяли не только усвоение теоретического материала, то есть уровень знаний, но и уровень применения учащимся полученных знаний. Также необходимо

будет предложить учащимся задания на рефлексию третьего уровня.

Оценки, полученные в результате контрольной работы, фиксируются в журнале с исправлениями после работы над ошибками на следующем занятии.

Четвертная оценка рассчитывается как среднее арифметическое формирующих и итоговых оценок. В качестве годовой итоговой оценки принимается среднее значение из 4 четвертных оценок и оценки работы над проектом. Если в конце года проводится еще и предметный экзамен (или итоговый контроль), то в качестве годовых оценок выбирают четвертные оценки, среднюю оценку проектной работы и среднее арифметическое экзаменационной (или итогового контроля) оценки.

Советы по суммативному оцениванию.

Суммативное оценивание рекомендуется проводить объективно комиссией, формируемой администрацией образовательного учреждения. Условия оценивания, критерии, образцы заданий и методические указания по оцениванию должны быть подготовлены заранее и оглашены учащимся, их родителям и учителям в начале учебного года.

Суммативное оценивание может состоять из двух частей:

- тестовое задание;

- письменная работа.

В итоговом оценивании используется 100-балльная система, а баллы распределяются по компонентам следующим образом:

- тестовое задание – 30 баллов;

- письменная работа – 70 баллов.

Тестовое задание рассчитано на 45 минут и состоит из 15-25 тестов.

Задание может состоять из следующих типов тестов:

- закрытый тест с четырьмя вариантами ответа, один правильный ответ;

- закрытый тест с более чем четырьмя вариантами ответа и несколькими правильными ответами;

- закрытый тест, который соответствует четырем правильным ответам на четыре вопроса;

- закрытый тест, состоящий из четырех вопросов, на каждый из которых можно ответить «верно» или «неверно»;

- открытый тест с краткими ответами (проблема или вопрос, на который вам предлагается написать только ответ).

Тестовое задание обычно назначается для определения того, достигли ли учащиеся уровня мастерства 1 и 2. Соответственно, каждый вопрос теста оценивается в 1 или 2 балла.

Письменная работа состоит из открытого теста с развернутыми ответами, т.е. полноценных математических задач, предназначенных для детального решения. Письменная работа обычно рассчитана на 45 минут, и рекомендуется, чтобы она состояла из 3-х вопросов следующего содержания:

- задача, решаемая на основе алгебраического алгоритма, или задача, связанная с расчетом по геометрии;

- задача, связанная с алгебраическими рассуждениями или доказательством из геометрии;

- проблема создания математической модели проблемы, связанной с жизненной ситуацией, и ее решения.

Письменный тест обычно проводится, чтобы определить, достигли ли учащиеся уровня 2 и уровня 3.

Критерии оценки письменной работы создаются отдельно по каждому ее вопросу, а баллы распределяются между собой исходя из уровня сложности вопросов.

Шкала перевода баллов в оценки:

- от 0 до 50 баллов – оценка «2»;

- от 51 до 70 баллов – оценка «3»;

- от 71 до 85 баллов – оценка «4»;

- от 86 до 100 баллов – оценка «5».

Критерии оценки проектной работы

Проектная работа была подробно описана выше. Работа учеников над проектом будет оцениваться вместе. Работа над проектом также оценивается по 100-балльной шкале и оценивается по вышеуказанной шкале. Каждому учащемуся выставляется общая оценка за проектную работу. Ниже приведены критерии оценки проектной работы и соответствующие им максимальные баллы:

№	Критерии оценки	Баллы
1	Значимость и актуальность изучаемых проблем в проектной работе и соответствие изучаемой теме	5
2	Пригодность построенной математической модели к изучаемой проблеме	10
3	Пригодность использованных методов исследования и методов обработки полученных результатов к изучению проблемы	20
4	Необходимое и достаточное проникновение в проблему; использование возможностей для привлечения знаний из других областей.	20
5	Обоснованность промежуточных и окончательных выводов, близость результатов к решению задачи.	10
6	Совместная активность участников проекта.	10
7	Качество формализации завершенных результатов проекта.	5
8	Качество изложения, способность отвечать рецензентам, вопросы, обоснованность ответов каждого участника группы	20
Всего		100

2.4 РОЛЬ ИСТОРИЧЕСКОГО И НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ

Помимо обучения молодого поколения, которое является будущим нашей республики, новой науке и ее сложным аспектам, необходимо преподавать и наше прошлое наследие.

Уместно рассказать о вкладе в математическую науку таких великих ученых и известных узбекских математиков как аль-Хоразми, Абу Наср Фараби, Ахмад аль-Фаргани, Абу Али ибн Сина, Абу Райхан Беруни, Абул Вафа Бужони, Гиязиддин аль-Коши, Омар Хайям, Насриддин ат-Туси, Мирза Улугбек и других.

Использование исторической информации на уроках математики делает их интересными, повышает интерес учащихся к изучаемому материалу, помогает им усваивать знания.

Различают два основных способа использования исторических материалов: в ходе урока и при организации внеклассной работы. Сравнение геометрических фактов с современными или решение исторических задач не соответствует каждому уроку геометрии, но исторические факты часто упоминаются в ходе урока. Все это не должно отвлекать учащихся от основной изучаемой темы, исторические вопросы лучше использовать в начале или в конце урока. Если учитель уверен в своем классе, он может использовать подобные вопросы в течение урока.

Не обязательно просить учащихся запомнить все исторические факты, имена и годы. На уроке им достаточно ознакомиться с краткой историей проблемы или вопроса, вспомнить период, когда произошло открытие, услышать имя математика, сделавшего нововведение, а если таковой имеется, увидеть его портрет. Конечно, не все, но кое-что запомнится, и учитель избавится от претензии на «сухость предмета», который он преподает, и урок будет намного интереснее.

Происхождение геометрии.

Геометрия впервые сформировалась в Древнем Египте и Вавилоне, а позднее получила развитие в Древней Греции .В целом возникновение и развитие геометрии тесно связано с развитием человечества. Его формирование и развитие в странах с высокой цивилизацией также подтверждает наше мнение.

Известный греческий историк Геродот (V век до н. э.) говорит о возникновении геометрии: «Египетский царь Сцеотрос выделил каждому египтянину участок земли по жребию и взимал соответствующий этой земле налог с собственника земли. Если Нил разливался и смывал землю человека, он сообщал об этом королю, и король посылал инспекторов, чтобы узнать, насколько уменьшилась его земля, и соответственно уменьшить налог. Так возникла геометрия, которая затем попала в Грецию».

Евдем, один из греческих ученых (IV век до н. э.), пишет об этом: «Геометрию открыли египтяне, она возникла в результате измерения земли. Эти курганы образовались из-за разливов реки Нил, которая всегда размывала границы земель. Эта наука, как и другие науки, была создана благодаря потребностям людей».

Итак, геометрия была создана потребностями человечества, то есть им необходимо было проводить прямые линии, вычислять площади поверхности, определять размеры предметов.

Древние египтяне постепенно, в течение нескольких лет начали собирать научную информацию в различных областях. Они могли точно вычислить контуры фигур, размеры тел, умели решать задачи. Однако геометрии как науки у них еще не было. У них было много разрозненных, неорганизованных правил.

В середине VII века до н.э. западные границы Малой Азии столкнулись с Грецией. Средняя ее часть называлась Иония, и в Ионии было много крупных городов, которые занимались торговлей с другими странами. Философ и математик Фалес (640-548 до н.э.) жил в Милете, одном из таких городов. Он путешествовал по Египту и изучал там различные науки. Фалеса больше интересовала геометрия. Он является основателем ионийской школы. Фалес сделал много открытий, связанных с геометрией. Поэтому Фалес признан первым ученым-геометриком в истории науки.

Торговля между Египтом и Грецией развивалась, и вместе с купцами греческие ученые ездили в Египет и возвращались из путешествия, познакомившись с достижениями египтян в различных областях науки.

Они не ограничивали знания египтян в математике и других науках ученостью, они исправили их недостатки, систематизировали их, наполнили теоретически, сделали цельными. В результате геометрия как наука сформировалась в Греции около 2500 лет назад.

Таким образом, в Греции в это время начала развиваться геометрия. В V веке до нашей эры Гиппократ пытался систематически описать все знания, почерпнутые из геометрии, в одной книге.

Эта его работа до нас не дошла.

В III веке до нашей эры Евклид успешно выполнил эту работу и внес огромный и ни с чем несравнимый вклад в становление геометрии как самостоятельной математической науки. В своей знаменитой работе «Основы» он взял некоторые аксиомы и постулаты в качестве исходных понятий и оснований и логическим путем вывел из них теоремы.

В 5-6 классе учащиеся знакомятся с некоторыми элементами геометрии, а в 7 классе начинают систематически изучать этот предмет.

Простейшие понятия геометрии, как и понятие числа, возникли благодаря потребностям людей. Первые геометрические единицы измерения были связаны с частью человеческого тела (например, «стопа», «шаг», «локоть» и т. д.).

Археологические раскопки, проведенные на территории нашей страны, показывают, что первоначальное развитие геометрии связано с земледелием, гончарным делом, портняжным делом, строительством и его техникой. Найденные при раскопках различные гончарные сосуды, приданные им разнообразные формы свидетельствуют о том, что наши древние поколения и предки хорошо разбирались в геометрии. Мы видим, что они украшали свои жилища разнообразными геометрическими фигурами – треугольниками, многоугольниками, спиралями. В этих украшениях обнаруживается равенство, сходство, симметрия фигур и т. д. Следует отметить, что такие формы, встречающиеся у древних народов, были взяты непосредственно из природы.

К Средним векам наука была высоко развита на Востоке. В частности, наука геометрия обогатилась новыми открытиями и стала развиваться. В этом, конечно, очень велики заслуги наших великих ученых из Средней Азии – аль-Хоразми, Ахмед аль-Фаргани, Абу Наср Фараби, Абул Вафа Бужони, Абу Райхан Беруни, Абу Али ибн Сина, Гиязиддин Джамшид аль-Коши, Мирза Улугбек и других ученых, их научное наследие, жизненные пути. Наши ученики должны владеть необходимой информацией о наших великих предках, включая их вклад в развитие геометрии. Это имеет большое значение в воспитании зрелого молодого поколения, духовно зрелого, знающего, гордящегося своими великими предками и стремящегося быть их достойными наследниками.

ГЛАВА I. НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ГЕОМЕТРИИ

ТЕМА 1. ПРОСТЕЙШИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.01. Знает историю возникновения геометрии и понимает цели и задачи предмета, может привести соответствующие примеры.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знать историю возникновения геометрии;
- понимание целей и задач предмета.

Навыки:

- уметь приводить примеры из истории геометрии.

III. Краткое описание содержания урока:

- возникновение геометрии;
- цели и задачи геометрии;
- планиметрия и стереометрия.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- кирпич (1 шт.);
- модели различных плоских и пространственных геометрических фигур.

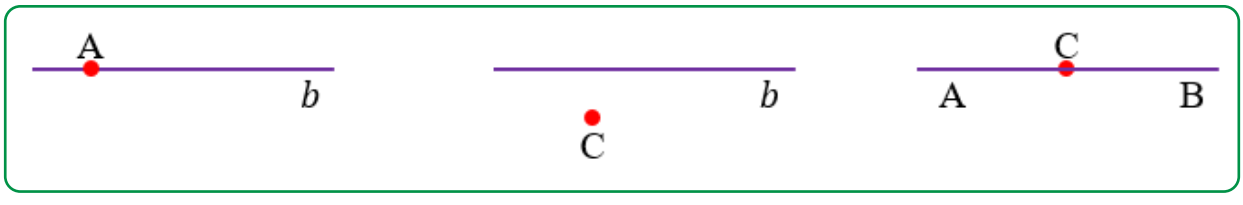
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Что означает слово «геометрия»?	«Мозговой штурм»	Вопросы по теме: (2)
Формирование и закрепление знаний	Возникновение геометрии	Работа с учебником	1. Вопросы по теме: (1, 3) 2. Практическое задание: (1, 2)
	Цели и задачи геометрии	– Сколько вершин, ребер и граней у кирпича?	1. Вопросы по теме: (4) 2. Практические упражнения и приложения: (3, 4)
	Планиметрия и стереометрия	Работа с рисунками 5, 6	1. Какие геометрические фигуры вы знаете? Чем они отличаются? 2. Вопросы по теме: (5) 3. Практические упражнения и приложения: (5, 6)

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	
Домашнее задание	1. Вопросы по теме: (7, 8 и 9) 2. Практические упражнения и приложения: (7, 8)		

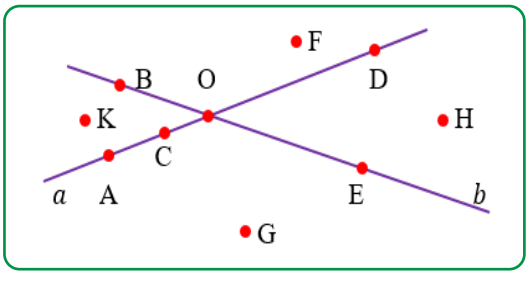
Задачи, их решение и инструкции к ним

1. Прочитайте и объясните следующие выражения: а) $A \in b$; ***б)*** $C \notin б$; ***в)*** $C \in AB$. ***Начертите соответствующие им чертежи.***



a) $A \in b$: A точка A принадлежит прямой b;
b) $C \notin b$: C точка C не принадлежит прямой b;
c) $C \in AB$: C точка C принадлежит прямой AB.

2. Начертите две пересекающиеся прямые и отметьте точки, принадлежащие: а) каждой из двух прямых; b) только одной прямой; c) не принадлежащие ни одной из прямых. Запишите эти связи при помощи введённых обозначений.

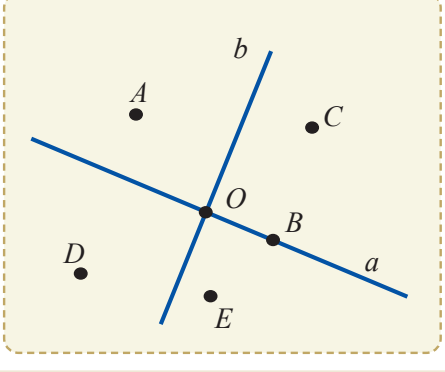


a) $\begin{cases} O \in a \\ O \in b \end{cases}$ Точка, соответствующая каждой из пересекающихся прямых, является точкой их пересечения, и она едина.

b) $A \in a$; $C \in a$; $D \in a$; $B \in b$; $E \in b$. A, C, D Точки A, C, D принадлежат только прямой a. Точки B и E лежат только на прямой b.

d) $F \notin a$; $H \notin a$; $G \notin a$; $K \notin a$. $F \notin b$; $H \notin b$; $G \notin b$; $K \notin b$. F, H, G, K Точки F, H, G, K не принадлежат ни прямой a, ни прямой b.

3. Определите связи между всеми точками, прямыми, плоскостями и полуплоскостями на рисунке 19 и запишите эти связи при помощи введённых обозначений.



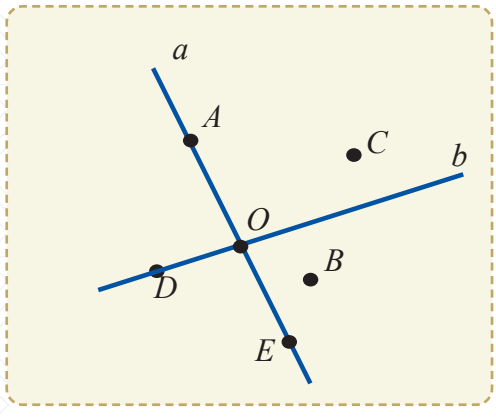
a) $\begin{cases} O \in a \\ O \in b \end{cases}$ Точка O принадлежит и прямой a, и прямой b, т. е. является их точкой пересечения.

b) $B \in a$ Точка B принадлежит только прямой a.

d) $\begin{cases} A \notin a \\ A \notin b \end{cases}$; $\begin{cases} C \notin a \\ C \notin b \end{cases}$; $\begin{cases} D \notin a \\ D \notin b \end{cases}$; $\begin{cases} E \notin a \\ E \notin b \end{cases}$ $A;\ C;\ D;\ E$

Точки $A,\ C,\ D,\ E$ не принадлежат ни прямой a, ни прямой b.

4. На рисунке определите точки: a) принадлежащие прямой a; b) принадлежащие прямой b; c) принадлежащие каждой из двух прямых;d) принадлежащие прямой a, но не принадлежащие прямой b; e) принадлежащие прямой b, но не принадлежащие прямой a; f) не принадлежащие ни прямой a, ни прямой b.



a) $A \in a;\quad O \in a;\quad E \in a.$ $A,\ O,\ E$

Точки $A,\ O,\ E$ принадлежат прямой a.

b) $D \in b;\quad O \in b.$ D va O

Точки D и O принадлежат прямой b.

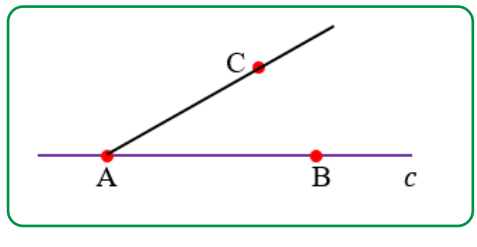
d) $\begin{cases} O \in a \\ O \in b \end{cases}$ → Точка O принадлежит как прямой a, так и прямой b.

e) $\begin{cases} A \in a \\ A \notin b \end{cases}$; $\begin{cases} E \notin a \\ E \notin b \end{cases}$ $A; E$ Точки A и E принадлежат прямой a, но не принадлежат прямой b.

f) $\begin{cases} D \in b \\ D \notin a \end{cases}$ D Точка D принадлежит прямой b, но не принадлежит прямой a.

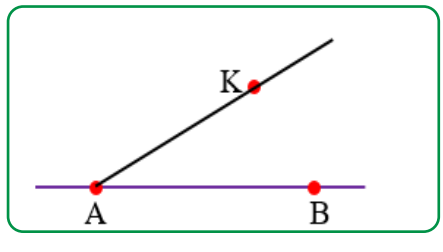
g) $\begin{cases} B \notin a \\ B \notin b \end{cases}$; $\begin{cases} C \notin a \\ C \notin b \end{cases}$ B va C Точки C и B не принадлежат ни прямой a, ни прямой b.

5. Точки A и B принадлежат прямой c, а точка C не принадлежит прямой c. Что можно сказать о прямых AB и AC?



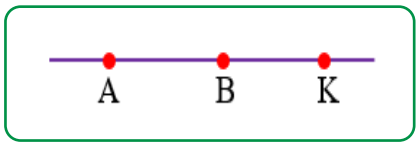
$A \in c,\ B \in c,\ C \notin c.$ AB va AC Прямые AB и AC пересекаются в точке A на прямой c, то есть точка A принадлежит и AB, и AC.

6. Сколько общих точек могут иметь прямые AB и AK?



На прямых AB и AK, поскольку точка A принадлежит и AB, и AK, два сечения от точки A:

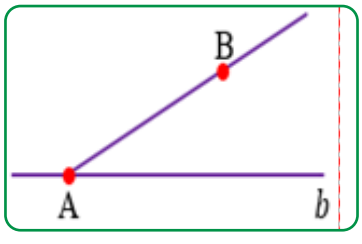
а) если точки $B,\ A,\ K$ не лежат на одной прямой, то они имеют одну общую точку A;



b) если точки A, B, K лежат на одной прямой, то AB и AK имеют бесконечное количество общих точек.

Домашнее задание.

7. Начертите на плоскости прямую b и отметьте на ней точку A. Проведите прямую AB, отличную от прямой b. Будет ли точка B лежать на прямой b?



Нет, иначе прямые AB и b будут совпадать. Они имеют общую точку A. $\begin{cases} A \in b \\ A \in AB \end{cases} \rightarrow B \rightarrow$ Точка B не принадлежит прямой b.

Ответ: не лежит.

8. Сколько прямых можно провести на плоскости через: a) одну; b) две; c) три точки? Обоснуйте ответ.

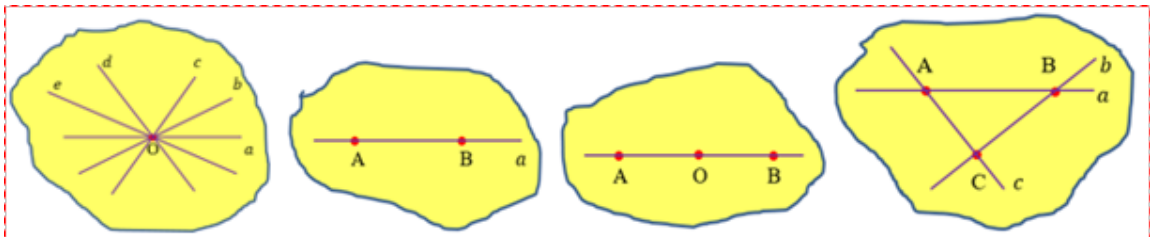


Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3 Рис. 4

Через произвольную точку на плоскости можно провести бесконечное число прямых (рис. 1).

Через любые две точки плоскости можно провести одну и только одну прямую (рис. 2).

Если любые три точки, лежащие на плоскости, лежат на одной прямой, то через них можно провести одну прямую (рис. 3).

Если три произвольные точки на плоскости не лежат на одной прямой, то через них можно провести три прямые (рис. 4).

.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.02. Знает основные понятия геометрии, простейшие фигуры, понимает их основные свойства, может привести соответствующие примеры.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и навыков:

Знания:

- понимать основные понятия геометрии;
- знать простейшие геометрические фигуры и понимать их основные свойства.

Навыки и умения:

- уметь приводить примеры плоских геометрических фигур.

III. Краткое описание содержания урока:

- основные понятия геометрии;
- точка и прямая.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

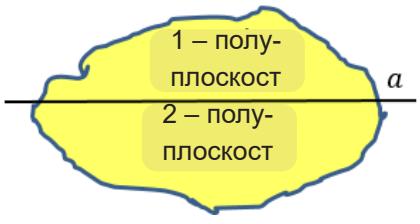
V. Источники дополнительной информации:

VI. Краткая технологическая карта урока:

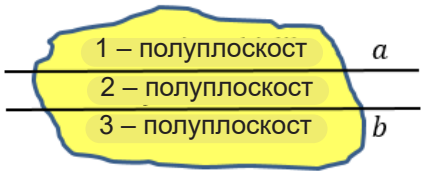
Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Что такое точка, прямая и плоскость?	«Мозговой штурм»	Вопросы по теме.
Формирование и закрепление знаний	Основные понятия геометрии: точка, прямая и плоскость, их описание и определение		1. Вопросы по теме. 2. Практические упражнения и приложения: (9, 10)
	Основные геометрические фигуры и их свойства	Обсудить 3 основных свойства в учебнике	1. Вопросы по теме. 2. Практические упражнения и приложения: (11, 12).
Итог урока	2. Что нового узнали сегодня?	2. Вопросы и ответы	
Домашнее задание	1. Построить одну из моделей прямоугольных параллелепипедов, кубов и пирамид, используя развороты, данные в учебнике. 2. Прочитать отрывок « Ферганский ученый, обуздавший Нил». 3. Вопросы по теме. 4. Практические упражнения и приложения: (13, 14).		

Задачи, их решение и инструкции к ним

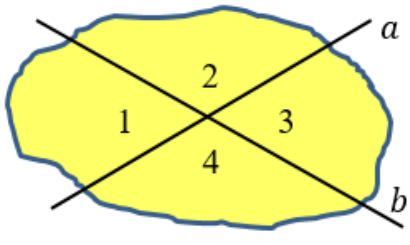
1. На сколько: a) полуплоскостей делит плоскость одна прямая; b) частей делят плоскость две прямые?



a) Одна прямая делит плоскость на две полуплоскости.



b) Если две прямые параллельны, то они делят плоскость на три полуплоскости.



Две непараллельные прямые делят плоскость на четыре полуплоскости.

2. Начертите прямые *AB, BC, AC*. На сколько частей они делят плоскость?

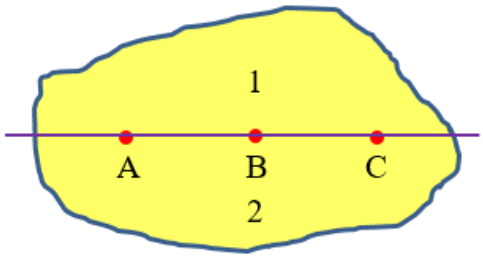


Рисунок 1

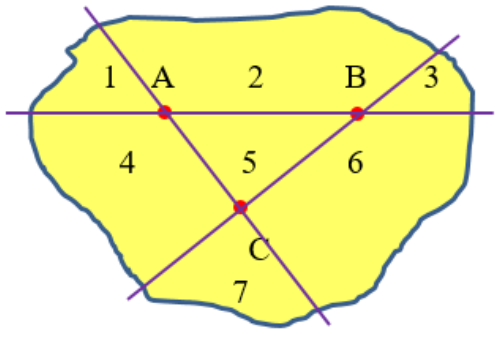


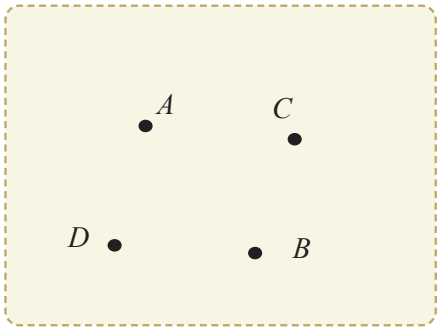
Рисунок 2

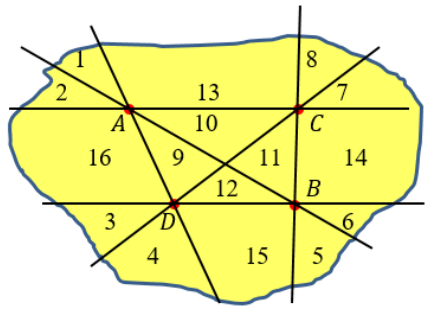
Если точки A, B, C лежат на одной прямой, то прямые делят плоскость на две части (рисунок 1).

Если A, B, C не лежат на одной прямой, то прямые делят плоскость на семь частей (рис. 2).

3. Отметьте в тетради точки A, B, C и D.

Начертите все прямые, проходящие через любые две из этих точек. Сколько прямых получилось всего? На сколько частей они разделили плоскость?

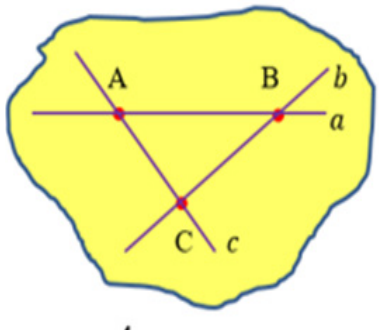


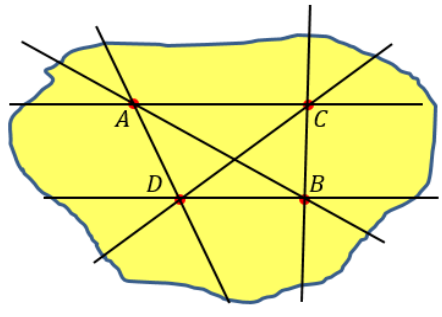


Всего образовано 6 прямых линий. Эти прямые делят плоскость на 15 частей.

4*. Сколько прямых можно провести через:

a) три точки; b) четыре точки, любые три из которых не лежат на одной прямой, если провести прямые через любые две из них?





$a)\ n=3;\quad C_3^2=\dfrac{3!}{2!\cdot(3-2)!}=$

$=\dfrac{3!}{2!\cdot 1!}=\dfrac{1\cdot 2\cdot 3}{1\cdot 2\cdot 1}=\dfrac{6}{2}=3.$

Ответ: 3.

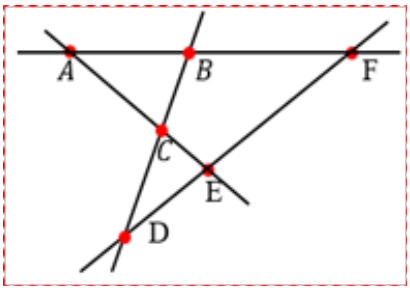
$b)\ n=4;\quad C_4^2=\dfrac{4!}{2!\cdot(4-2)!}=$

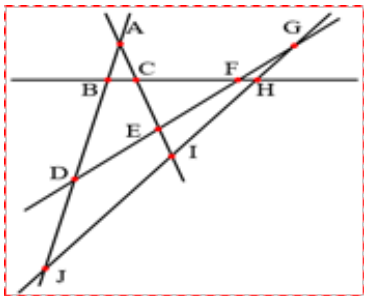
$=\dfrac{4!}{2!\cdot 2!}=\dfrac{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4}{1\cdot 2\cdot 1\cdot 2}=\dfrac{24}{4}=6.$

Ответ: 6.

Домашнее задание

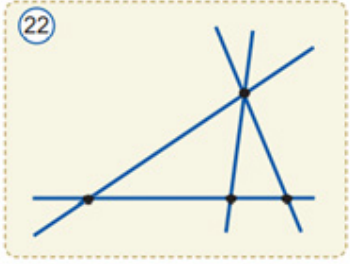
5*. Сколько прямых можно провести через:
a) три точки; b) четыре точки, любые три из которых не лежат на одной прямой, если провести прямые через любые две из них?

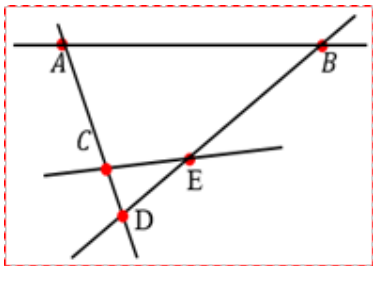


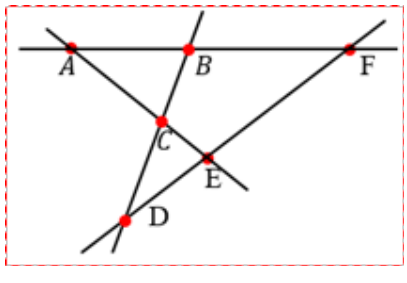


1) Если $n = 4$, то точек будет 6. 2) Если $n = 5$, то точек будет 10.
Если каждые две из четырех прямых пересекаются, то число точек не превысит шесть. Даже если есть пять прямых, количество точек все равно будет шесть.

6*. На рисунке 22 четыре прямые пересекаются в 4 точках. Начертите чертёж, в котором они пересекаются в: a) 5; b) 6 точках. Могут ли 4 прямые пересекаться в трёх точках?







Четыре прямые не могут пересекаться в трёх точках.

ОТРЕЗОК. СРАВНЕНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ ОТРЕЗКОВ (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO'.GSH.03. Может определить отрезок и луч, знает их основные элементы и свойства.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- может описать равенство геометрических фигур, отрезка и луча;
- знает их основные элементы и свойства.

Навыки и умения:

- умеет сравнивать отрезки с помощью циркуля, измерять их длину линейкой и производить над ними действия.

III. Краткое описание содержания урока:

- длина отрезка и его свойства;
- измерение отрезков.

IV. Оборудование и наглядные пособия – линейка, листы бумаги разного размера.

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Опишите отрезок и луч. Как они определяются?	«Мозговой штурм»	Точки C и D даны на прямой. Пересекаются ли отрезки CD и DC? А лучи CD и DC?
Формирование и закрепление знаний	Отличие отрезка, луча от прямой, их описание и определение	Работа с рисунками 3 и 4 в учебнике	1. Чем отличаются отрезок, луч от прямой? 2. Практические упражнения и приложения (1, 2, 3).
	Сравнение отрезков	Выполнение активизирующих упражнений 2 и 3 из учебника	1.Какие фигуры называются равными? Какие фигуры на рисунке 28 равны? 2. Практические задания (5, 6).

Итог урока	Что нового сегодня узнали?	Вопросы и ответы	Ответьте на вопросы 7, 8, 9 из учебника на странице 24.
Домашнее задание	1.Найти равные фигуры на рисунке 32. 2. Решение задач 1 и 2 по учебнику. 3. Вопросы по теме (вопросы 10-11). 4. Практические упражнения и приложения (4, 7, 9, 11, 12, 13, 14).		

Задачи, их решение и инструкции к ним

1. Сколько отрезков на рисунке 27?

27



a) 1) AB; 2) AC; 3) AD; 4) BC; 5) BD; 6) CD.

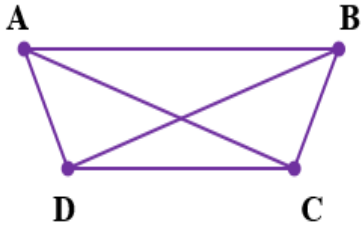
Ответ: Шесть отрезков.

b) На данной прямой имеются четыре точки. Для создания отрезка необходимы две точки.

$$C_4^2 = \frac{4!}{2!\cdot(4-2)!} = \frac{4!}{2!\cdot 2!} = \frac{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4}{1\cdot 2\cdot 1\cdot 2} = \frac{24}{4} = 6.$$

Ответ: количество отрезков равно 6.

2. Сколько всего существует отрезков с концами в точках A, B, C, D, расположенных на одной прямой? Запишите их.

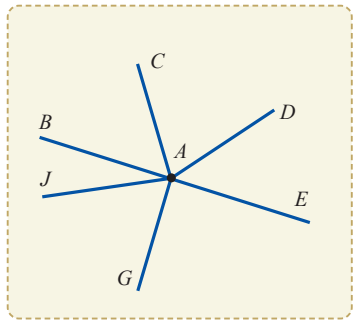


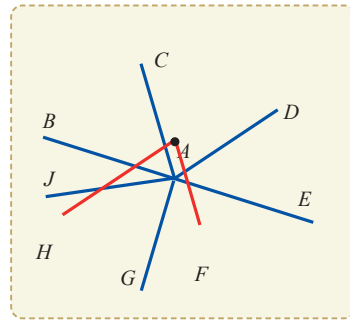
1) AB; 2) AC; 3) AD; 4) BC; 5) BD; 6) CD.

Ответ: Шесть отрезков.

$$C_4^2 = \frac{4!}{2!\cdot(4-2)!} = \frac{4!}{2!\cdot 2!} = \frac{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4}{1\cdot 2\cdot 1\cdot 2} = \frac{24}{4} = 6.$$

3. Запишите все лучи на рисунке 29. Какие из них взаимно дополняют друг друга?

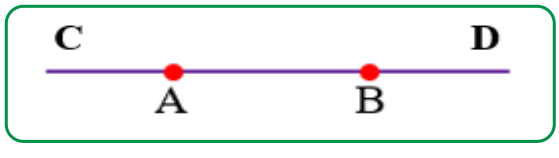




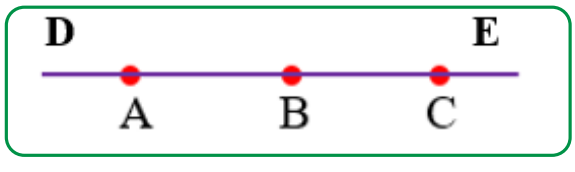
a) Лучи: AB, AC, AD, AE, AG, AJ. Всего 6 лучей.
b) Лучи AH, AF не дополняют друг друга.

Взаимно дополняют друг друга лучи: 1) AB и AE; 2) AC и AF; 3) AD и AH.

5. Сколько лучей определяют две точки, лежащие на одной прямой? А три точки?

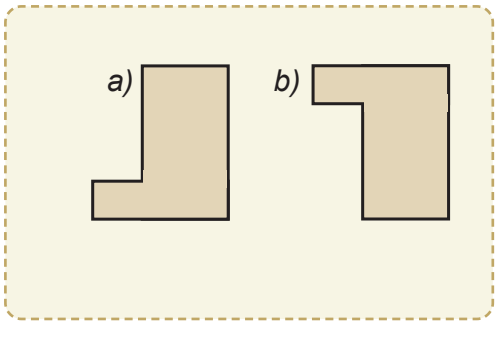


Лучи: AC, AB, BA, BD.
Ответ: 4.



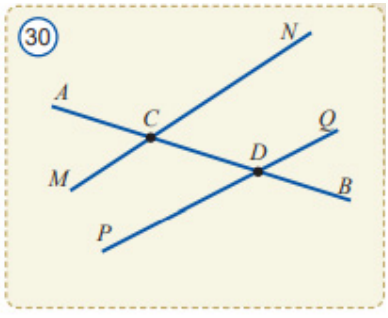
Лучи: AD, AB, BA, BC, CB, CE.
Ответ: 6.

6. Начертите на бумаге первую фигуру, изображённую на рисунке *a*, не меняя её размеров, и вырежьте её. Попробуйте совместить её со второй фигурой на рисунке *b*.



Выполняется учащимися самостоятельно.

Домашнее задание



7. На рисунке прямая AB пересекается с прямыми MN и PQ в точках C и D соответственно.

Напишите взаимно дополняющие друг друга лучи, исходящие.

a) Лучи, исходящие из точки C: CA, CD, CB, CM, CN.

Взаимно дополняющими лучами являются CA и CD или CA и CB.

b) Лучи, исходящие из точки D: DC, DA, DB, DQ, DP.

Взаимно дополняющими являются лучи: DC и DB или DA и DB.

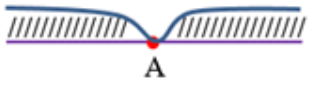
8. Какие из a) букв; b) числовых символов равны между собой, если рассматривать их как геометрические фигуры? a) *a, b, g, d, i, y, n, o, p, u, q.* b) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

a) Буквенные символы ***b*** и ***d, p*** и ***q, n*** и ***u*** равны друг другу как геометрические фигуры.

Их можно разрезать и наложить друг на друга.

b) числа ***2*** и ***5, 6*** и ***9*** равны между собой как геометрические фигуры. Их можно разрезать и наложить друг на друга путём вращения.

9*. На сколько частей делится прямая: a) 1; b) 2; c) 3; d) 10; e) n точками?



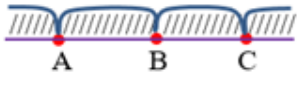
a) $n = 1;\ \ n + 1 = 1 + 1 = 2.$

1 точка, лежащая на прямой, делит ее на 2 части.



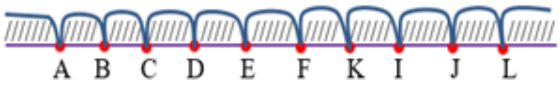
b) $n = 2;\ \ n + 1 = 2 + 1 = 3.$

2 точки, лежащие на прямой, делят ее на 3 части.



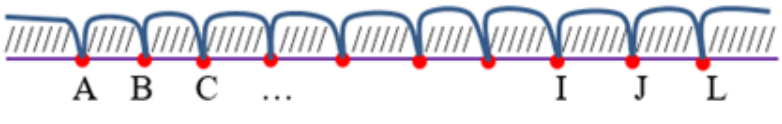
c) $n = 3;\ \ n + 1 = 3 + 1 = 4.$

3 точки на прямой делят ее на 4 части.



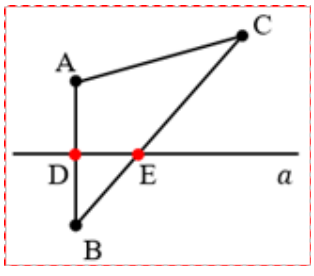
d) $n = 10;\ \ n + 1 = 10 + 1 = 11.$

10 точек, лежащих на прямой, делят ее на 11 частей.



e) n точек, лежащих на прямой, делят ее на $n + 1$ частей.

10*. Даны прямая и точки A, B, C, не лежащие на ней. Отрезок AB пересекает данную прямую, а отрезок AC не пересекает ее. Пересекает ли эту прямую отрезок BC?



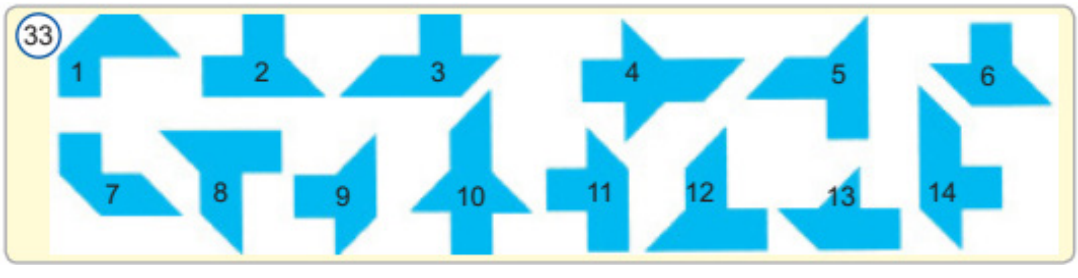
AB пересекает данную прямую a в точке D.

Если отрезок AC не пересекает прямую a, то отрезок BC пересекает эту прямую a в точке E.

Ответ: BC пересекает прямую a.

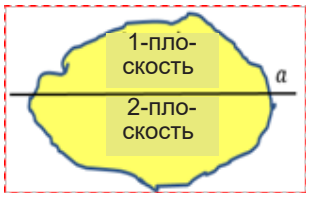
Дополнительные упражнения по теме

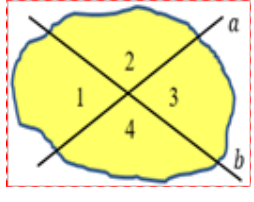
11. Найдите равные фигуры на рисунке.

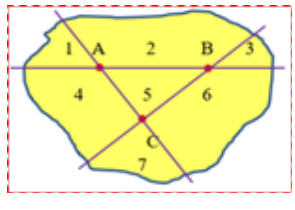


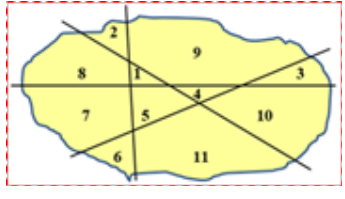
Равные фигуры: 1 и 7; 4 и 10; 5, 8, 12; 6 и 9; 3 и 14.

12*. На сколько частей делят плоскость лежащие на ней: a) одна; b) две; c) три; d) 4 прямые?









Правило: n прямых могут разделить плоскость на $\frac{n(n+1)}{2} + 1 = \frac{n^2+n+2}{2}$ частей.

a) Одна прямая делит ее не более чем на 2 части

$$n=1;\quad \frac{n^2+n+2}{2} = \frac{1^2+1+2}{2} = \frac{1+1+2}{2} = \frac{4}{2} = 2.$$

b) Две прямые делят ее не более чем на 4 части.

$$n=2;\quad \frac{n^2+n+2}{2} = \frac{2^2+2+2}{2} = \frac{4+2+2}{2} = \frac{8}{2} = 4.$$

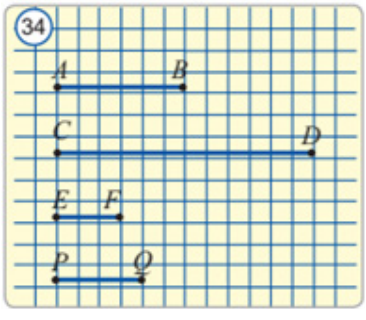
c) Три прямые делят ее не более чем на 7 частей.

$n = 3;$ $\dfrac{n^2+n+2}{2} = \dfrac{3^2+3+2}{2} = \dfrac{9+3+2}{2} = \dfrac{14}{2} = 7.$

d) Четыре прямые делят ее не более чем на 11 частей.

$n = 4;$ $\dfrac{n^2+n+2}{2} = \dfrac{4^2+4+2}{2} = \dfrac{16+4+2}{2} = \dfrac{22}{2} = 11.$

13. Найдите длины отрезков на рисунке, приняв отрезок AB за единичный.



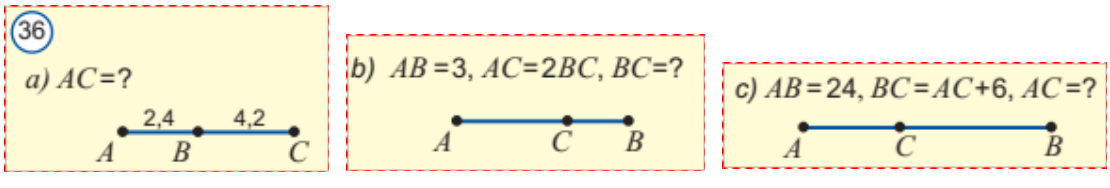
$AB = 6$ клеток $= 1$ единица;

$CD = \dfrac{12}{AB} = \dfrac{12}{6} = 2$ единицы;

$EF = \dfrac{3}{AB} = \dfrac{3}{6} = \dfrac{1}{2}$ единиц;

$PQ = \dfrac{4}{AB} = \dfrac{4}{6} = \dfrac{2}{3}$ единиц.

14. Используя данные на рисунке, найдите неизвестные длины.



a) $AB = 2{,}4;$ $BC = 4{,}2.$ $AC = ?$

$AC = AB + BC = 2{,}4 + 4{,}2 = 6{,}6.$

Ответ: $AC = 6{,}6.$

b) $AB = 3;$ $AC = 2BC.$ $BC = ?$

$AC + BC = AB;$ $2BC + BC = 3;$ $3BC = 3;$ $BC = \dfrac{3}{3};$ $BC = 1;$

$AC = 2BC = 2 \cdot 1 = 2.$ Ответ: $BC = 1.$

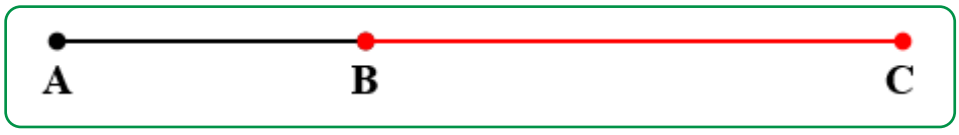
c) $AB = 24;$ $BC = AC + 6.$ $AC = ?$

$AC + BC = AB;$ $AC + AC + 6 = 24;$ $2AC = 24 - 6;$

$2AC = 18;$ $AC = \dfrac{18}{2};$ $AC = 9.$

Ответ: $AC = 9.$

15. Найдите *BC*, если *B*∈*AC*, *AB* = 7,2 *cm*, *AC* = 2 *dm*.

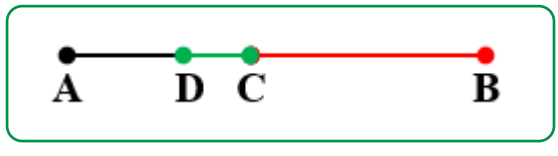


$B \in AC$, $AB = 7{,}2$ *cm*, $AC = 2$ *dm* $= 2 \cdot 1$ *dm* $= 2 \cdot 10$ *cm* $= 20$ *cm*.

$AB + BC = AC$; $BC = AC - AB = 20$ *cm* $- 7{,}2$ *cm* $= 12{,}8$ *cm*.

Ответ: $BC = 12{,}8$ *cm*.

16. Найдите *CD*, если *C*∈*AB*, *D*∈*AB*, *AB* = 5, *AC* = 2,2 и *BD* = 3,6.



$AC + BC = AB$; $2{,}2 + BC = 5$; $BC = 5 - 2{,}2 = 2{,}8$; $BC = 2{,}8$;

$CD + BC = BD$; $CD = BD - BC = 3{,}6 - 2{,}8 = 0{,}8$.

Ответ: $CD = 0{,}8$.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO'.GSH.04. Определяет круг и окружность, знает их элементы и различает их.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- определять элементы круга и окружности: центр, хорду диаметр, радиус и дугу;
- различать единицы измерения длины.

Навыки и умения:

- знает единицы длины и может определять расстояние между двумя точками.

III. Краткое описание содержания урока:

- круг и окружность;
- элементы круга и окружности.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- циркуль, приборы для измерения длины, модели круга и окружности.

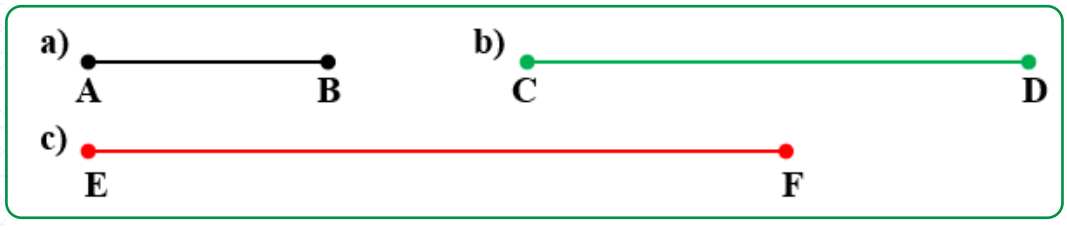
V. Краткая технологическая карта урока.

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Определение окружности и круга, их элементов.	«Мозговой штурм»	Перечислите элементы круга и окружности. Определите и запишите центр, все радиусы, диаметры и хорды окружности, изображенные в учебнике.
Формирование и закрепление знаний	Единицы измерения длины	Работа с рисунками 23 и 24 в учебнике	1. С какого века метр принят в качестве международной единицы измерения длины?
	Определение расстояния меж-ду двумя точками	Выполнение активационных упражнений 3 и 4 по учебнику	1. В скольких точках окружность с центром O может пересечься: a) с прямой OA; b) с лучом OA? 2. Практические упражнения и приложения (24, 25, 26)

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Ответьте на вопросы 12, 13, 14 на странице 24 учебника.
Домашнее задание	1. Разгадать головоломки 3 и 4 в учебнике. 2. Вопросы по теме (13, 14) 3. Практические упражнения и приложения (27, 28, 29).		

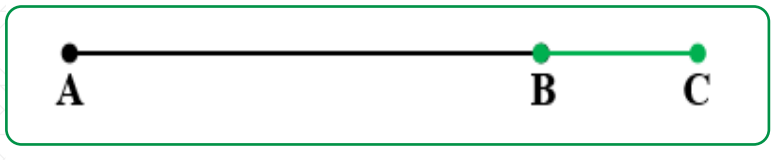
Задачи, их решение и инструкции к ним

1. Отложите «на глаз» на прямой отрезки длиной: a) 3 cm; b) 7 cm; c) 10 cm. Затем проверьте правильность построений с помощью линейки.



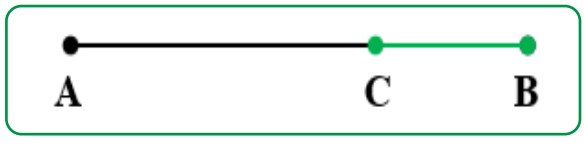
a) AB = 3,3 $cm \approx 3\ cm$; b) CD = 6,9 $cm \approx 7\ cm$; c) EF = 9,6 $cm \approx 10\ cm$.

2. Найдите AC, если для точек A, B, C: $AB = 600\ m$, $BC = 200\ m$.



Случай 1.
Если точка B находится на прямой AC:

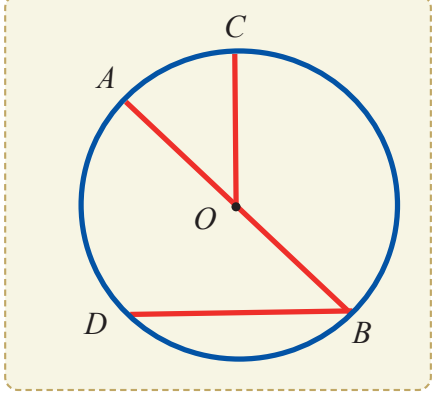
$AC = AB + BC = 600\ m + 200\ m = 800\ m$.
Ответ: $AC = 800\ m$.



Случай 2.
Точка C находится на прямой AB:
$AC = AB - BC = 600\ m - 200\ m = 400\ m$.

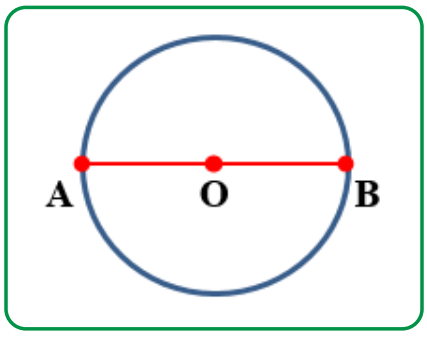
Ответ: $AC = 400\ m$.

3. Запишите центр, все радиусы, диаметр и хорды окружности, изображённой на рисунке.



Центр окружности: находится в точке O.
Радиусы окружности: OA, OB, OC.
Диаметр окружности: AB.
Хорда окружности: BD; длинная хорда: AB.
Радиус окружности: $R = OA = OB = OC = 2,5\ cm$.
Диаметр круга:
$d = R+R = 2R = 2 \cdot 2,5 = 5\ cm$.

4. Найдите длину наибольшей хорды для окружности с радиусом 23 cm.



Самая длинная хорда – это проходящий через центр окружности отрезок AB.

$R = OA = OB;\ \ R = 23\ cm;$

$AB = OA + OB = R+R = 2R = 2{\cdot}23\ cm = 46\ cm.$

Самая длинная хорда, то есть диаметр $AB = 46\ cm.$

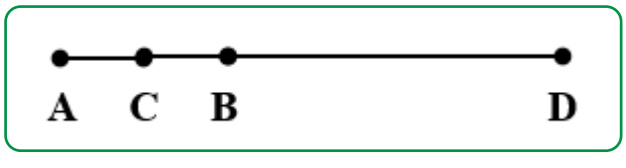
5. Найдите: a) диаметр, если радиус равен 12 cm; b) радиус, если диаметр равен 28 dm.

a) $R = 12\ cm.\ \ d = ?\qquad d = 2R = 2 \cdot 12\ cm = 24\ cm.$

b) $d = 28\ dm.\ \ R = ?\qquad R = \frac{d}{2} = \frac{28\ cm}{2} = 14\ dm.$

Ответ: a) $d = 24\ cm;$ b) $R = 14\ dm.$

6. Найдите CD, если для точек A, B, C и D: $AB = 2$, $AC = CB$, $2AD = 3BD$.



$AC = CB = \frac{AB}{2} = \frac{2}{2} = 1;\qquad 2AD = 3BD;\qquad 2(AC + CB + BD) = 3BD;$

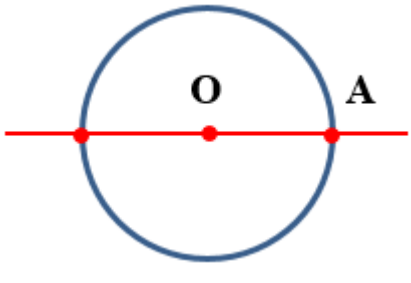
$2 \cdot (1 + 1 + BD) = 3BD;\qquad 2 \cdot (2 + BD) = 3BD;\qquad 4 + 2BD = 3BD;$

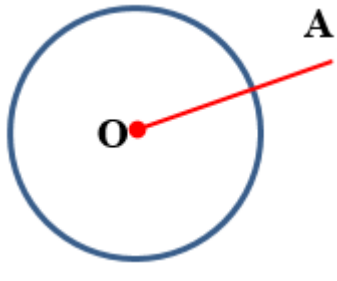
$3BD - 2BD = 4;\qquad BD = 4;\qquad AD = \frac{3BD}{2} = \frac{3 \cdot 4}{2} = \frac{12}{2} = 6;$

$CD = CB + BD = 1 + 4 = 5.$

Ответ: $CD - 5.$

26. Сколько точек пересечения a) с прямой OA; b) лучом OA может иметь окружность с центром в точке O?





a) Прямая OA пересекает окружность в двух точках.
b) Луч OA пересекает окружность в одной точке.

Домашнее задание

8*. Даны луч и отрезки с длинами $AB = 1,2$ *cm*, $CD = 2,8$ *cm*. Используя данные отрезки, постройте на этом луче отрезки с длинами a) 4 cm; b) 1,6 cm; c) 0,4 cm; d) 2,6 cm.

a) $AD = AB + CD = 1,2\ cm + 2,8\ cm = 4\ cm.$



Ответ: $AD = 4\ cm.$

b) $BD = CD - AB = 2,8\ cm - 1,2\ cm = 1,6\ cm.$



Ответ: $BD = 1,6\ cm.$

c) $BD = CD - 2AB = 2,8\ cm - 2 \cdot 1,2\ cm = 2,8\ cm - 2,4\ cm = 0,4\ cm.$



Ответ: $BD = 0,4\ cm.$

d) $AD = AB + \frac{CD}{2} = 1,2\ cm + \frac{2,8\ cm}{2} = 1,2\ cm + 1,4\ cm = 2,6\ cm.$



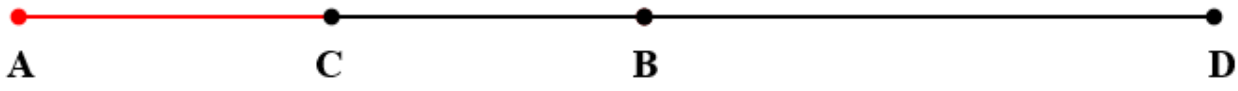
Ответ: $AD = 2,6\ cm.$

9. Найдите длину отрезка AB, если точка C – середина отрезка AB и $CB = 13$.



$AB = 2CB = 2 \cdot 13 = 26.$ **Ответ:** $AB = 26.$

10. Найдите длину отрезка, который длиннее своей половины на 46 cm.



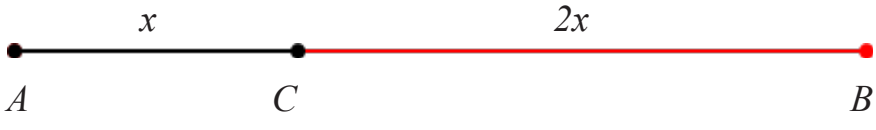
$CB = \frac{AB}{2}$ cm; $BD = 46$ cm. $CD = ?$

$CD = CB + BD = \frac{AB}{2} + 46$ cm.

Ответ: $CD = \frac{AB}{2} + 46$ cm.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО ТЕМЕ

11. Точка C делит отрезок AB в отношении 1 : 3. Найдите длину отрезка CB, если длина отрезка AC равна: a) 2,5 cm; b) 3,9 m; c) 1,4 km



$AB = AC + CB;$ $CB = AB - AC;$ $AC : AB = 1:3;$ $AB = 3 \cdot AC.$

a) $AC = 2,5$ cm. $CB = ?$

$CB = AB - AC = 3AC - AC = 2AC = 2 \cdot 2,5$ cm $= 5$ cm.

Ответ: $CB = 5$ cm.

b) $AC = 3,9$ m. $CB = ?$

$CB = AB - AC = 3AC - AC = 2AC = 2 \cdot 3,9$ m $= 7,8$ m.

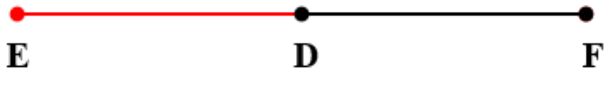
Ответ: $CB = 7,8$ m.

c) $AC = 1,4$ km. $CB = ?$

$CB = AB - AC = 3AC - AC = 2AC = 2 \cdot 1,4$ km $= 2,8$ km.

Ответ: $CB = 2,8$ km.

12. Точка D делит отрезок EF в отношении 1 : 2. Найдите длину отрезка EF, если длина отрезка DE равна: *a) 35 cm; b) 93 dm; c) 41 m*.



$DE = \frac{EF}{2}$; $EF = 2DE$;

a) $DE = 35\ cm.\ \ EF = 2DE = 2 \cdot 35\ cm = 70\ cm.$

Ответ: $EF = 70\ cm.$

b) $DE = 93\ dm.\ \ EF = 2DE = 2 \cdot 93\ dm = 186\ dm.$

Ответ: $EF = 186\ dm.$

c) $DE = 41\ m.\ \ EF = 2DE = 2 \cdot 41\ m = 82\ m.$

Ответ: $EF = 82\ m.$

13*. Постройте отрезок AB длиной 9 cm. Отметьте на луче AB такую точку C, чтобы: a) $AC - BC = 1\ cm$; b) $AC+BC = 11\ cm$; c) $AC + BC = 10\ cm$.

a)



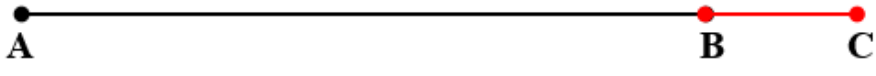
$AB = 9\ cm;\quad AC - BC = 1\ cm;\quad AC = 1\ cm + BC;\quad AC + BC = AB;$

$1\ cm + BC + BC = 9\ cm;\quad 1\ cm + 2BC = 9\ cm;\quad 2BC = 9\ cm - 1\ cm;$

$2BC = 8\ cm;\ BC = \frac{8}{2}\ cm;\ BC = 4\ cm;\ AC = 1 + BC = 1\ cm + 4\ cm = 5\ cm.$

Ответ: $AC = 5\ cm;\ BC = 4\ cm.$

b)



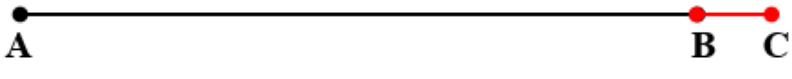
$AB = 9\ cm;\ AC + BC = 11\ cm;\ AC = 11\ cm - BC;\ AB + BC = AC;$

$9\ cm + BC = 11\ cm;\ BC = 11\ cm - 9\ cm;\ BC = 2\ cm;$

$AC = AB + BC = 9\ cm + 2\ cm = 11\ cm.$

Ответ: $AC = 11\ cm;\ BC = 2\ cm.$

c)



$AB = 9\ cm;\ AC + BC = 10\ cm;\ AC = 10\ cm - BC;\ AB + BC = AC;$

$9\ cm + BC = 10\ cm;\ BC = 10\ cm\text{-}9\ cm;\ BC = 1\ cm;$

$AC = AB + BC = 9\ cm + 1\ cm = 10\ cm.$

Ответ: $AC = 10\ cm;\ BC = 1\ cm.$

14*. Дан отрезок AB. Постройте отрезки, длины которых равны: *a) $2AB$; b) $AB : 2$; c) $AB : 4$; d) $0{,}75AB$.*

a)



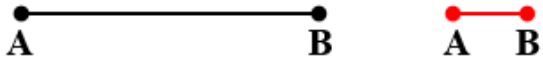
Чтобы построить отрезок $2AB$, нужно начертить отрезок AB. Его размер измеряется с помощью линейки. $2AB$ образуется путем размещения двух последовательных отрезков, равных отрезку AB.

b)



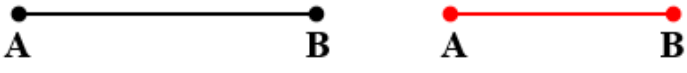
Чтобы построить отрезок AB, нужно начертить отрезок AB. Его размер измеряется с помощью линейки. Отрезок AB равен отрезку AB.

c)



Нужно начертить отрезок AB, чтобы создать отрезок $AB : 4 = \frac{1}{4}AB$ Его длина измеряется с помощью линейки. Создаётся отрезок AB, который составляет одну четверть отрезка AB.

d)



Нужно начертить отрезок AB, чтобы построить отрезок $0{,}75AB = \frac{3}{4}AB$ Его длина измеряется с помощью линейки. Отрезок AB составляет три четверти отрезка AB.

15*. Известно, что для точек A, B, C, расположенных на одной прямой, $AB = 5{,}6$ *cm*, $AC = 8{,}9$ *cm* и $BC = 3{,}3$ *cm*. Какая из точек A, B, C лежит между двумя другими?

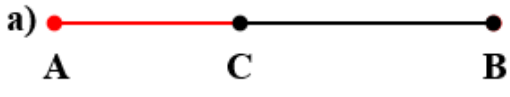


$AB + BC = AC$; $\quad 5{,}6\ cm + 3{,}3\ cm = 8{,}9\ cm.$

Ответ: точка B лежит между точками A и C.

16. На рисунке 38 точка C лежит между точками A и B. Найдите длину отрезка AB, если. a) $AC = 2{,}5$ *cm*, $CB = 3{,}4$ *cm*; b) $AC = 5{,}3$ *dm*, $CB = 4{,}2$ *dm*.

a)



$AB = AC + CB = 2{,}5\ cm + 3{,}4\ cm = 5{,}9\ cm.$

Ответ: $AB = 5{,}9\ cm.$

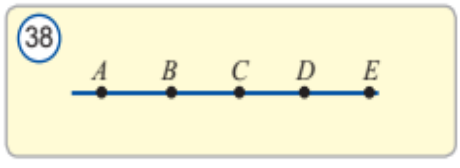
$AB = AC + CB = 5{,}3\ dm + 4{,}2\ dm = 9{,}5\ dm.$

Ответ: $AB = 9{,}5\ dm.$

b)



17*. Отрезки *AB, BC, CD* и *DE* равны. Найдите длину отрезка *AD*, если за единичный отрезок принять: a) *AB;* b) *AC;* c) *AE*.



a) $AB = BC = CD = DE;\ AD = ?$

$AD = AB + BC + CD = AB + AB + AB = 3AB.$

Ответ: $AD = 3AB.$

b) $AB = BC = CD = DE;\quad AC = AB + BC;\quad CD = \frac{AC}{2}.\quad AD = ?$

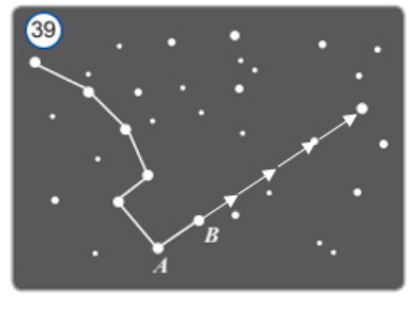
$AD = (AB + BC) + CD = AC + \frac{AC}{2} = \frac{2AC + AC}{2} = \frac{3AC}{2}.$ **Ответ:** $AD = \frac{3AC}{2}.$

c) $AB = BC = CD = DE;\quad AE = AB + BC + CD + DE;\quad DE = \frac{AE}{4};\quad AD = ?$

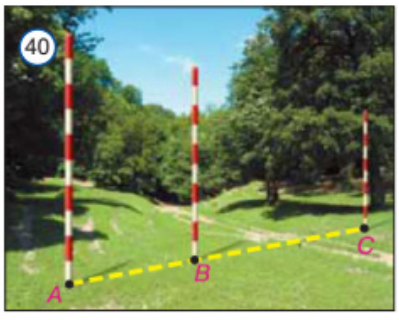
$AD = AE - DE = AE - \frac{AE}{4} = \frac{4AE - AE}{4} = \frac{3AE}{4}.$ **Ответ:** $AD = \frac{3AE}{4}.$

18. На рисунке (рис. a) мы видим созвездие «Большая медведица». Если соединить изображения звезд, получится фигура, похожая на «ковш». Соединяя последние две звезды «ковша» отрезком *AB* и откладывая его 4 раза на луче *AB* (рис. b), попадём в изображение Полярной звезды. Найдите его на рисунке.



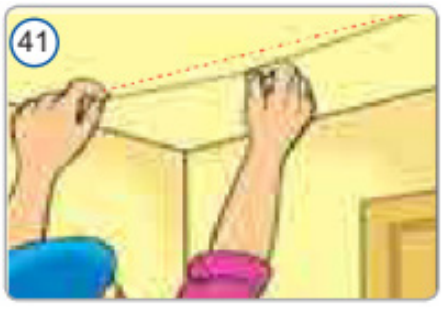


19. На рисунке показано, как провести прямую линию в полевых условиях. Этим методом пользуются в саду или огороде, когда нужно посадить саженцы в один ряд. Объясните, на каком геометрическом свойстве прямых основана эта практическая работа.



Примечание. Эта практическая работа основана на геометрическом свойстве прямой линии, согласно которому «для любых трех точек, взятых на прямой, только одна лежит между двумя другими».

20. На рисунке вы видите, как маляр проводит прямые на потолке. Для этого нитку натирают мелом, один её конец закрепляют гвоздём, а другой – в нужной точке. Затем в середине натягивают нить как тетиву и отпускают. Тогда мел оставляет след в виде прямой. Точно так же можно провести прямую на стене. Объясните, на каком геометрическом свойстве прямых основан этот метод.



Примечание. Это упражнение основано на геометрическом свойстве прямой линии, согласно которому «через любые две точки можно провести только одну прямую».

УГОЛ. СРАВНЕНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO'.GSH.05. Знает угол и его элементы, может различать внешнюю и внутреннюю область угла.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- определяет угол, развёрнутый угол, полуплоскость;
- умеет откладывать угол от луча.

Навыки:

- знает единицы измерения угла и может измерять и сравнивать углы с помощью транспортира.

III. Краткое описание содержания урока:

- угол и его элементы, внешние и внутренние области угла.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- транспортир, веер.

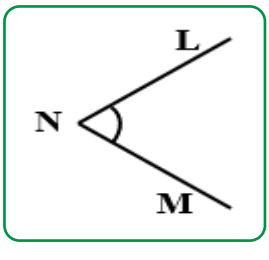
V. Краткая технологическая карта урока

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Назовите угол и его элементы.	«Мозговой штурм»	Что такое угол и как он определяется?
Формирование и закрепление знаний	Что такое развёрнутый угол, полуплоскость?	Работа с рисунками 2 и 3 в учебнике	Что такое развёрнутый угол?

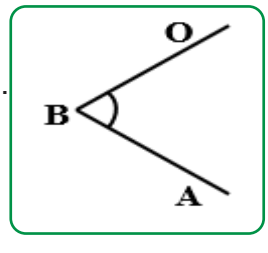
	Откладывание угла от луча	Работа с практическими инструкциями по откладыванию угла от луча, заданного в учебнике на странице 32	1. Сравните углы POQ и ABC, отложив их от луча MN, заданного в учебнике на рисунке 22. 2. Практические упражнения и приложения: (1, 2, 3, 4)
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Ответьте на вопросы 1, 2, 3, 4 на странице 33 учебника.
Домашнее задание	1. Выполнить практические упражнения 1, 4 на странице 36 учебника. 2. Предоставить информацию о высокоточном электронном теодолите, используемом в настоящее время в геодезии.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Постройте углы: a) $\angle MNL$; b) $\angle ABO$. Напишите их вершины и стороны.

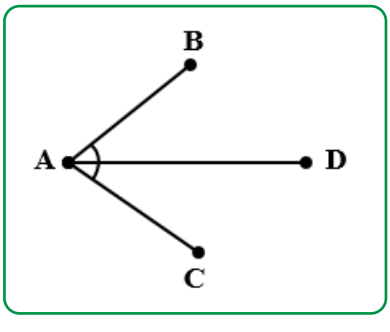


Вершина угла: N.
Стороны угла: NM и NL.



Вершина угла: B.
Стороны угла: BA и BO.

2. Начертите прямые AB, AC и DA и отметьте на них точки A, B, C и D. Напишите получившиеся углы, их вершины и стороны.

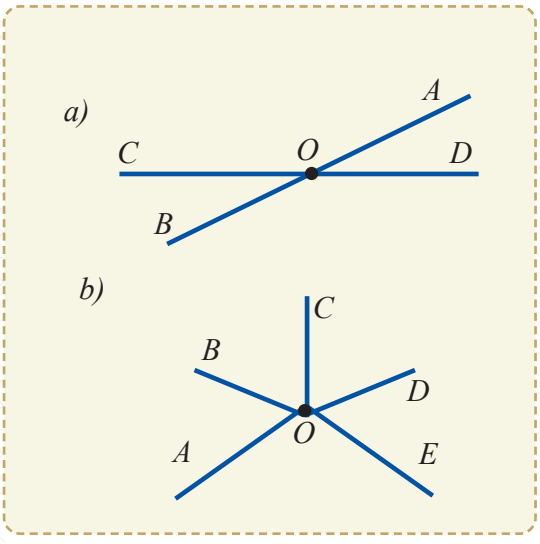


Получившиеся углы: $\angle BAC$, $\angle BAD$, $\angle CAD$;.

Вершина угла: A.

Стороны угла: AB, AC, AD.

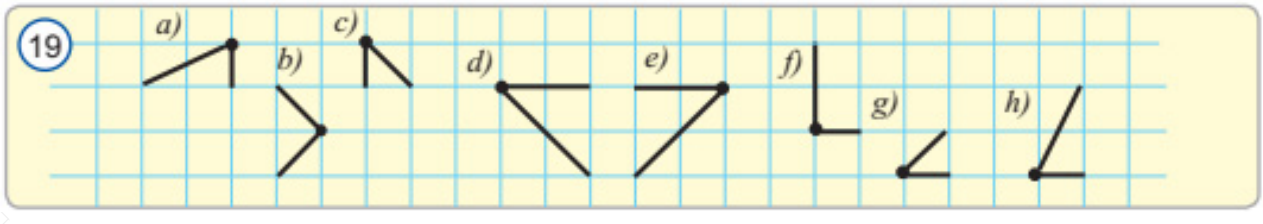
3. Определите все углы, изображённые на рисунке 1, и напишите их.



a) Углы: $\angle AOC$, $\angle COD$, $\angle BOD$, $\angle AOD$, $\angle AOB$, $\angle COD$.

b) Углы: $\angle AOB$, $\angle BOC$, $\angle COD$, $\angle DOE$, $\angle AOE$, $\angle AOC$, AOD, $\angle BOD$, $\angle COE$, $\angle BOE$.

4. Среди углов, изображённых на рисунке, найдите равные.

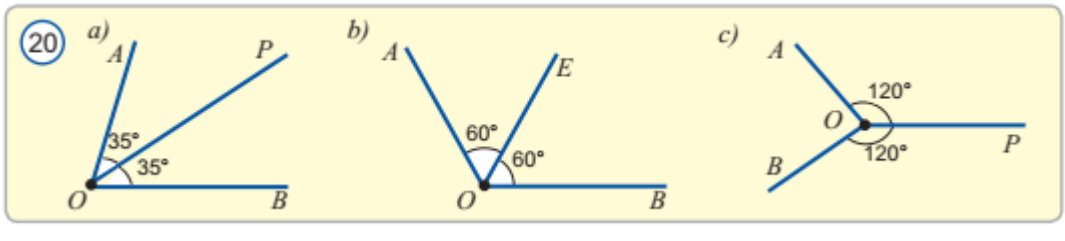


Ответ: 1) углы a и h равны, т.к. они по $60°$;

2) углы c, d, e, g равны, т. к. они по $45°$;

3) углы b и f равны, т.к. они по $90°$.

5. Является ли луч OP, изображённый на рисунке, биссектрисой угла AOB?



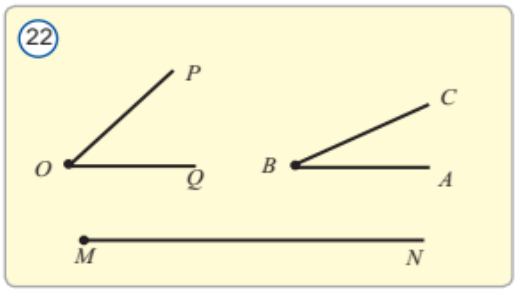
a) Так как $\angle AOP = \angle BOP = 35°$, луч OP является биссектрисой угла AOB.

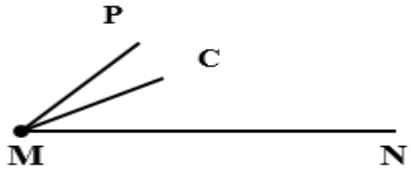
b) Так как $\angle AOE = \angle BOE = 60°$, луч OE является биссектрисой угла AOB.

c) $\angle AOP = \angle BOP = 120°$. Если луч OP делит пополам внутреннюю область угла AOB, то он является биссектрисой. Так как луч OP делит пополам внешнюю область, то он не является биссектрисой.

Домашнее задание

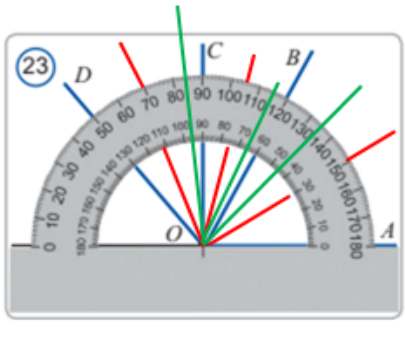
6. Сравните углы POQ и ABC, изображённые на рисунке 22, отложив их от луча MN.

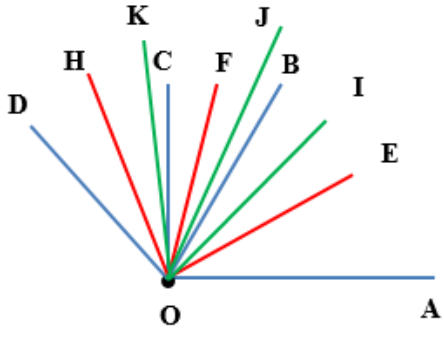




Вершины O и B накладываются на вершину M, аналогично лучи OQ и BA накладываются на луч MN, а лучи OP и BC переносятся в вершину M параллельным переносом, и углы сравниваются. Очевидно, что $\angle PMN > \angle CMN$, из этого следует, что $\angle POQ > \angle ABC$. Таким образом, $\angle POQ > \angle ABC$.

7. Определите градусные меры углов AOB, AOC, AOD, BOC, BOD и COD, используя рисунок, и, пользуясь транспортиром, постройте их биссектрисы.





1) $\angle AOB = 60°$; 2) $\angle AOC = 90°$; 3) $\angle AOD = 130°$;

4) $\angle BOC = 30°$; 5) $\angle BOD = 70°$; 6) $\angle COD = 40°$.

1. Биссектриса OE делит пополам угол AOB:

$$\angle AOE = \angle BOE = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{60°}{2} = 30°.$$

2. Биссектриса OI делит пополам угол AOC:

$$\angle AOI = \angle COI = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{90°}{2} = 45°.$$

3. Биссектриса OJ делит пополам угол AOD:

$$\angle AOJ = \angle DOJ = \frac{\angle AOD}{2} = \frac{130°}{2} = 65°.$$

4. Биссектриса OF делит пополам угол BOC:

$$\angle BOF = \angle COF = \frac{\angle BOC}{2} = \frac{30°}{2} = 15°.$$

5. Биссектриса OK делит пополам угол BOD:

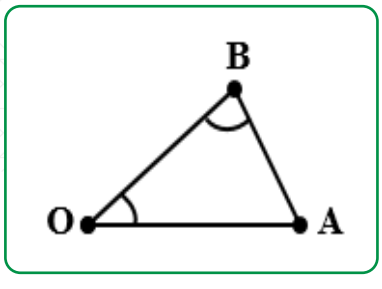
$$\angle BOK = \angle DOK = \frac{\angle BOD}{2} = \frac{70°}{2} = 35°.$$

6. Биссектриса OH делит пополам угол COD:

$$\angle COH = \angle DOH = \frac{\angle COD}{2} = \frac{40°}{2} = 20°.$$

8. Верны ли следующие равенства?

a) $\angle AOB = \angle BOA$; b) $\angle AOB = \angle ABO$.



a) $\angle AOB = \angle BOA$, поскольку $\angle O = \angle O$
b) Равенство $\angle AOB = \angle ABO$ неверно, так как вершина угла O в $\angle AOB$ и вершина B в $\angle ABO$, $\angle O$ и $\angle B$ не накладываются друг на друга. Итак, $\angle O \neq \angle B$.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO'.O'U.02. Знает градусные меры угла и может измерять и сравнивать углы с помощью транспортира.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- измеряет углы с помощью градусной меры и транспортира – сравнение углов.

Навыки:

- может построить угол с помощью транспортира.

III. Краткое описание содержания урока:

- измерение и сравнение углов с помощью градусной меры и транспортира.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- транспортир, веер.

V. Краткая технологическая карта урока

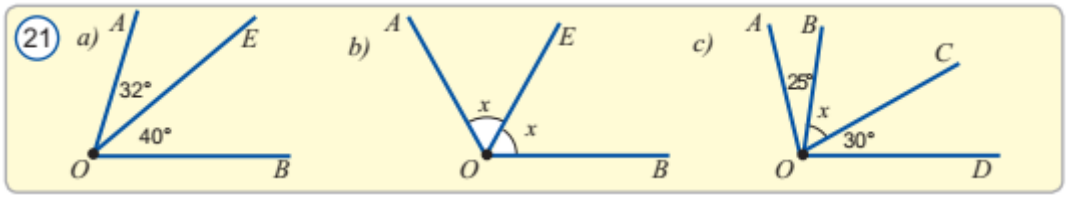
Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Что такое градусная мера угла?	«Мозговой штурм»	Сколько градусов составляет развёрнутый угол? Какой угол вы имеете в виду, говоря, что угол равен 1°?
Формирование и закрепление знаний	Об астролябии – инструменте для измерения углов	Работа с рисунками 26, 27 в учебнике	Приведите примеры старинных и современных инструментов для измерения углов.
	Сравнение углов	Работа с рисунками 6, 7, 8 на странице 30 учебника	1. Будут ли равны углы, имеющие равные градусные меры? 2. Практические упражнения и приложения (6, 10, 11, 12).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Какое свойство градусной меры приведено на рисунке?

Домашнее задание	1. Выполнить практические упражнения 13, 14, 15, 16 в учебнике. 2. Предоставить историческую информацию о средствах измерений.

Задачи, решения и инструкции к ним

1. Найдите следующие углы, используя данные рисунка 21.

a) $\angle AOB = ?;$ b) $\angle AOB = 120°38',\ x = ?;$ c) $\angle AOD = 105°45',\ x = ?$



a) $\angle AOE = 32°;\quad \angle BOE = 40°;\quad \angle AOB = ?$

$\angle AOB = \angle AOE + \angle BOE = 32° + 40° = 72°.$

Ответ: $\angle AOB = 72°.$

b) $\angle AOB = 120°38';\quad \angle AOE = \angle BOE = x;\quad x = ?$

$\angle AOE + \angle BOE = \angle AOB;\quad x + x = \angle AOB;\quad 2x = 120°38';\quad x = 60°19'.$

Ответ: $x = \angle AOE = BOE = 60°19'.$

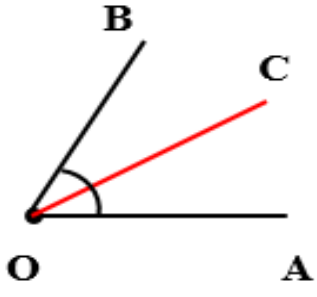
c) $\angle AOD = 105°45';\quad \angle AOE = 25°;\quad \angle COD = 30°;\quad \angle BOC = x = ?$

$\angle AOB + \angle BOC + \angle COD = \angle AOD;\quad 25° + x + 30° = 105°45';$

$55° + x = 105°45';\quad x = 105°45' - 55° = 50°45'.$

Ответ: $x = \angle AOC = 55°45'.$

2. Постройте с помощью транспортира углы 60° и 176° и их биссектрисы.

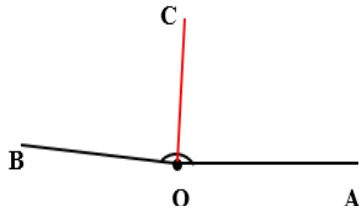


$\angle AOB = 60°;$ Так как OC является биссектрисой:

$\angle AOC = \angle BOC;\quad \angle AOC = \angle\frac{AOB}{2} = \frac{60°}{2} = 30°.$

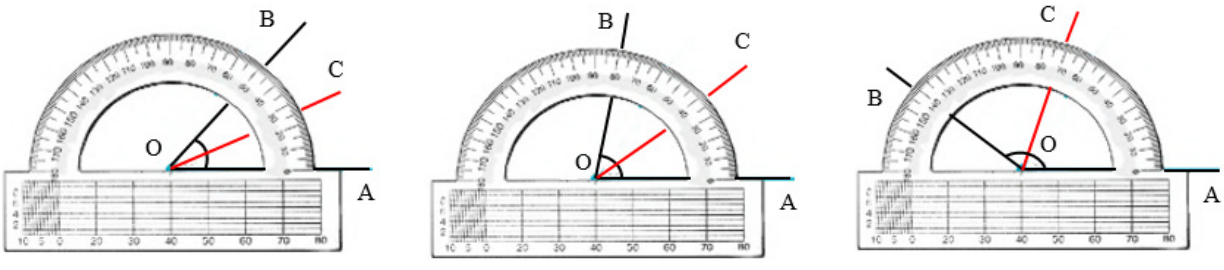
Ответ: $\angle AOC = 30°;\quad \angle BOC = 30°.$

$\angle AOB = 176°;$ Так как OC является биссектрисой:



$$\angle AOC = \angle BOC; \quad \angle AOC = \angle \frac{AOB}{2} = \frac{176^\circ}{2} = 88^\circ.$$

3. Постройте с помощью транспортира углы 49°, 79° и 142°, а также их биссектрисы.

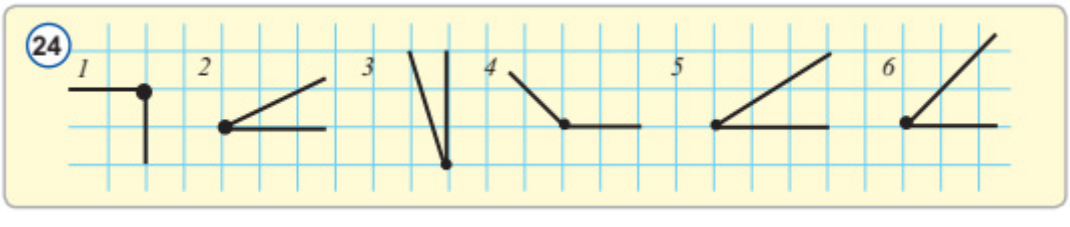


$$1)\ \angle AOB = 49^\circ;\ \ OC - bissektrisa, \angle AOC = \angle BOC = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{49^\circ}{2} = 24{,}5^\circ.$$

$$2)\ \angle AOB = 79^\circ;\ \ OC - bissektrisa, \angle AOC = \angle BOC = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{79^\circ}{2} = 39{,}5^\circ.$$

$$3)\ \angle AOB = 142^\circ;\ \ OC - bissektrisa, \angle AOC = \angle BOC = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{142^\circ}{2} = 71^\circ.$$

4*. Запишите номера углов, изображённых на рисунке, в порядке возрастания их градусных мер.



1) *90°;* 2) *22,5°;* 3) *15°* 4) *135°;* 5) *30°* 6) *45°.*

Ответ: 3) *15°;* 2) *22,5°;* 5) *30°;* 6) *45°;* 1) *90°;* 4) *135°.*

Домашнее задание

5. Вычислите:

a) *34°18′ + 53°38′;* b) *15°8′ 38″ + 113°21′ 9″;* c) *115°8′38″ – 113°21′9″.*

Примечание: *1° = 60′; 1′ = 60″;*

a) *34°18′ + 53°38′ = (34° + 53°) + (18′ + 38′) = 87° + 56′ = 87°56′;*

b) $15°8'\,38'' + 113°21'\,9'' = (15° + 113°) + (8' + 21') + (38'' + 9'') =$

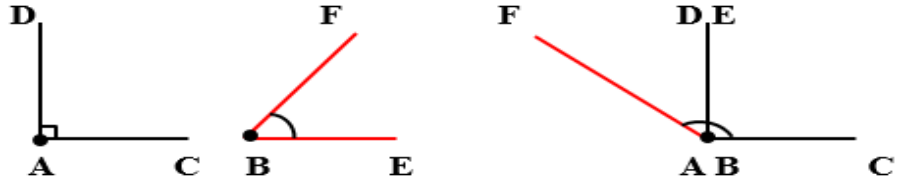
$= 128° + 29' + 47'' = 128°29'\,47''$;

c) $115°8'\,38'' - 113°21'\,9'' = 114° + 1° + 8' + 38'' - (113° + 21' + 9'') =$

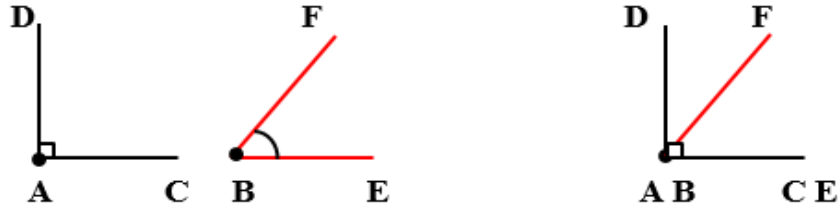
$= 114° + 60' + 8' + 38'' - (113° + 21' + 9'') = 114° + 68' + 38'' - (113° + 21' +$

$+ 9'') = (114° - 113°) + (68' - 21') + (38'' - 9'') = 1° + 47' + 29'' = 1°47'\,29''$.

6. Постройте углы $\angle A + \angle B$ и $\angle A - \angle B$, если заданы углы $\angle A$ и $\angle B$ и $\angle A > \angle B$.

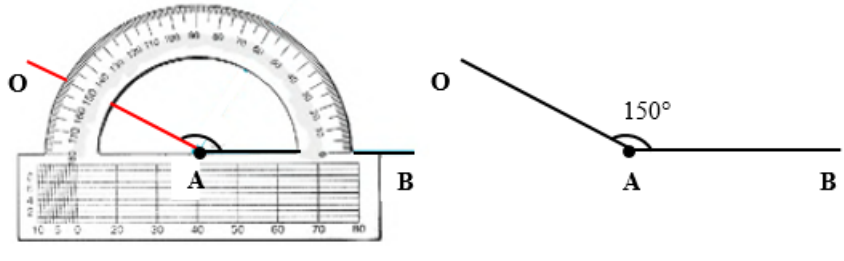


$\angle A + \angle B = \angle CAD + \angle EBF = \angle CAF$ или $\angle A + \angle B = \angle CAD + \angle EBF = \angle CBF$.



$\angle A - \angle B = \angle CAD - \angle EBF = \angle DAF$ или $\angle A - \angle B = \angle CAD - \angle EBF = \angle DBF$.

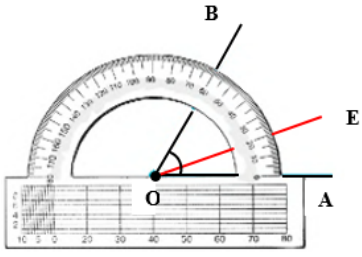
7. Отложите от луча AB угол OAB, равный 150°.

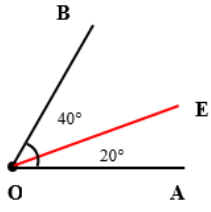


Дополнительные упражнения по теме

8*. Пройдёт ли луч OE между сторонами $\angle AOB$, если: a) $\angle AOE = 20°$, $\angle EOB = 40°$, $AOB = 60°$; b) $\angle AOE = 80°$, $\angle EOB = 120°$; c) $\angle AOE > \angle AOB$?

a) $\angle AOE = 20°$, $\angle EOB = 40°$, $AOB = 60°$.



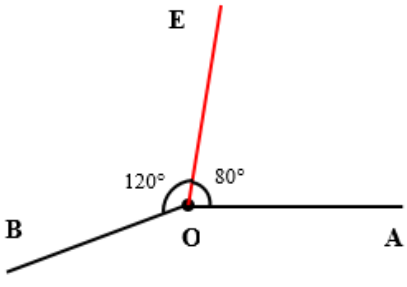


$\angle AOE + \angle EOB = \angle AOB;$

$20° + 40° = 60°.$

Ответ: да, луч OE проходит через $\angle AOB$.

b) $\angle AOE = 80°,\ \angle EOB = 120°;$



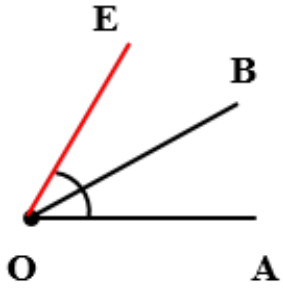
$\angle AOE + \angle EOB = \angle AOB;\ 80° + 120° = 200°.$

Ответ: нет, луч OE не проходит между сторонами $\angle AOB$.

Чтобы пройти через угол, луч должен находиться в интервале $0° < \angle AOB < 180°$.

При этом неравенство $0° < 200° < 180°$ является ложным.

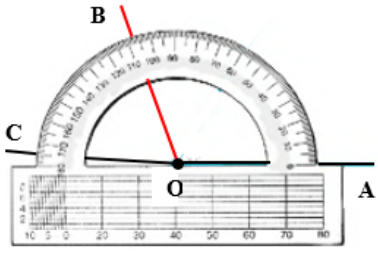
c) $\angle AOE > \angle AOB.$

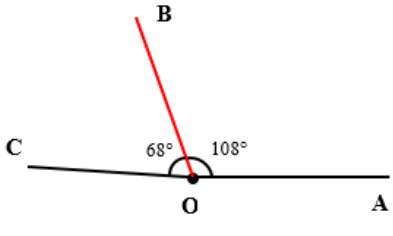


$\angle AOB + \angle BOE = \angle AOE.$

Ответ: нет, луч OE не проходит между сторонами $\angle AOB$.

9*. Луч OC проходит между сторонами угла AOB. Найдите $\angle AOC$, если $\angle AOB = 108°$, $\angle BOC = 68°$, и постройте при помощи транспортира данные углы.





$\angle AOC = \angle AOB + \angle BOC = 108° + 68° = 176°.$

Ответ: $\angle AOC = 176°.$

10*. Определите градусную меру угла между часовой и минутной стрелками, если на часах:



a) в 3:00 $\angle O = \frac{360^\circ}{12} \cdot 3 = 30^\circ \cdot 3 = 90^\circ.$

Ответ: $\angle O = 90^\circ$



b) в 6:00 $\angle O = \frac{360^\circ}{12} \cdot 6 = 30^\circ \cdot 6 = 180^\circ.$

Ответ: $\angle O = 180^\circ.$

ПРАКТИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ (1 час)

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.23. Может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знает свойства геометрических фигур.

Навыки:

– может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.

III. Краткое описание содержания урока:

– развитие геометрического и логического мышления о свойствах геометрических фигур.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

– транспортир, линейка, кирпич, книга.

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Где можно использовать знания по геометрии в жизни?	«Мозговой штурм»	Как сравниваются отрезки?
Формирование и закрепление знаний	Где можно применить свои знания об углах?	Приведите примеры жизненных ситуаций.	Приведите примеры углов в окружающей среде.
	Выполнить упражнения по измерению	Выполнить практическое упражнение	Практические упражнения и приложения (1, 2, 3, 4)
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполните практические задания 6, 8 на странице 38 учебника.
Домашнее задание	Выполнить практические упражнения 9, 11 по учебнику.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Измерьте линейкой длину, ширину и толщину вашего учебника.

Высота учебника: 21,8 cm.

Ширина учебника: 17 cm.

Толщина учебника: 1,1 cm.

Приложение. Это решение приведено в качестве примера. В ходе урока выполняются практические занятия по учебникам, находящимся в руках учащихся.

2. Как можно измерить толщину листа вашего учебника?

Толщину листа учебника линейкой измерить невозможно. Измеряем следующим образом.

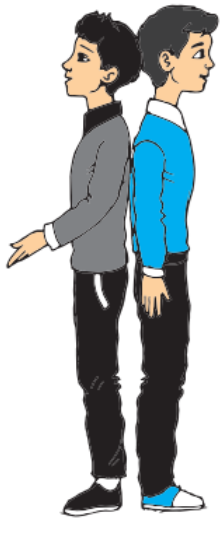
Учебник состоит всего из 80 страниц, его толщина 0,9 cm.

Итак: $n - 80;\ h = 0.9\ cm;\ h_1 = ?$

$$h_1 = \frac{h}{n} = \frac{0.9\ cm}{80} = \frac{9}{800}\ cm = 0,01125\ cm$$

Ответ: толщина одного листа учебника равна $0,01125\ cm$.

3. Сможете ли вы измерить линейкой диагональ кирпича?



Диагональ кирпича можно измерить с помощью линейки. Берутся кирпичи разного размера, и группы учащихся измеряют стороны и диагонали кирпича.

4. Измерьте на глаз рост учеников вашего класса. Определите, кто из них самый высокий. Разъясните, как на практике сравнить, кто из двух учеников выше.

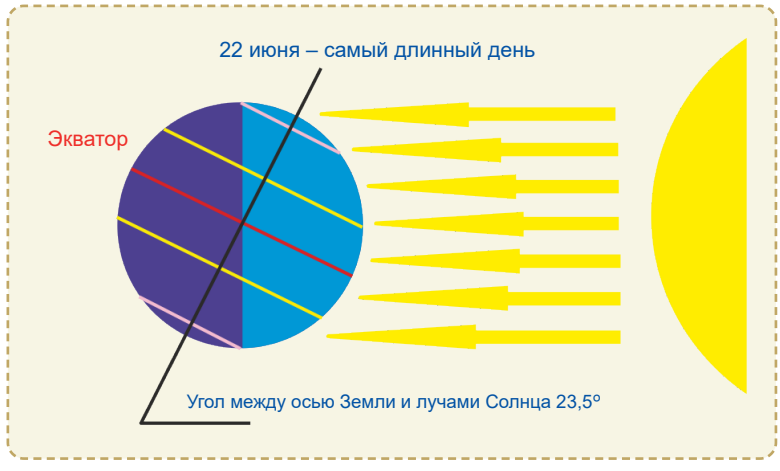
Для этого в классе измеряется и записывается расстояние от пола до доски. Затем на доске проводится вертикальная прямая линия, и она делится на части. Таким образом, измерительный инструмент готов. Можете сравнить рост своих одноклассников, измерив их по очереди.

5. Как построить отрезок длиной 1 метр с помощью 30-сантиметровой линейки?

Чтобы создать отрезок длиной 1 метр, сначала на доске проводится прямая линия с помощью линейки длиной 30 cm. Отмечается левый конец прямой. Начиная от отметки, трижды отмеряют длину 30 cm, а при четвертом измерении определяют длину 10 cm и чертят отрезок длиной 1 m.

6. Ось Земли отклонена относительно лучей Солнца, падающих на неё, на 23,5° (рис. 32). На сколько градусов повернётся Земля вокруг своей оси за 8 часов? За сколько часов Земля повернётся на 90°?





1) Дано: $a = 360°$; $t = 24$ часа; $t_1 = 8$ часов. Найти: $a_1 = ?$

$$\alpha_1 = \frac{\alpha}{t} \cdot t_1 = \frac{360°}{24} \cdot 8 = \frac{360°}{3} = 120°.$$

Ответ: $120°$.

2) Дано: $a = 360°$; $t = 24$ часа; $a_1 = 90°$. Найти: $T_1 = ?$

$$t_1 = \frac{\alpha_1 \cdot t}{\alpha} = \frac{90° \cdot 24}{360°} = \frac{24}{4} =$$ 6 часов.

Ответ: 6 часов.

Домашнее задание

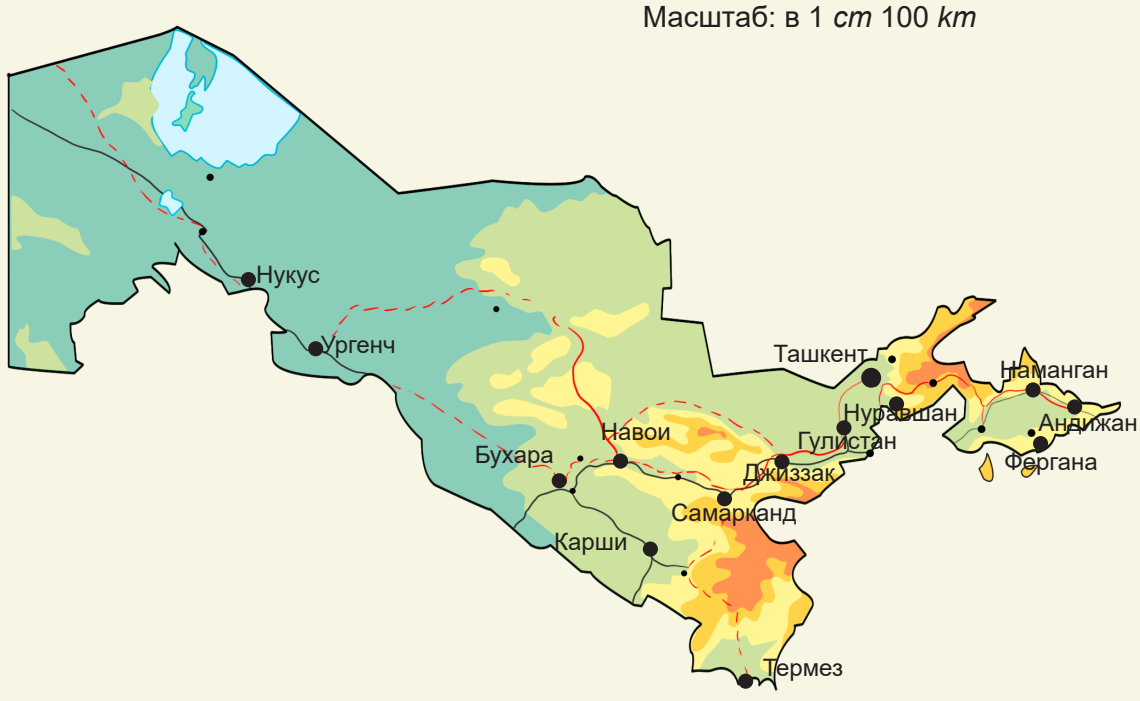
7. Выразите расстояние между Бухарой и Самаркандом в верстах, если 1 верста = 900 m.

$221\ km = 221 \cdot 1000\ m = 221\ 000\ m$; $221\ 000 : 900 = 245{,}555... \approx 246$;

Расстояние между городами Бухара и Самарканд составляет 246 километров.

8. В соответствии с масштабом карты Узбекистана найдите расстояния между различными городами.

33



Пример: нахождение расстояния между городами Ташкент и Бухара.

Измеряем линейкой расстояние между городами на карте и находим, что оно равно 4,07 cm. По шкале находим, что $4{,}07 \cdot 100\ km = 407\ km.$

Ответ: $407\ km.$

a) Расстояние между городами Ташкент и Фергана: $1{,}48 \cdot 100\ km = 148\ km.$

b) Расстояние между городами Ташкент и Термез: $4{,}44 \cdot 100\ km = 444\ km.$

c) Расстояние между городами Ташкент и Джизак: $1{,}26 \cdot 100\ km = 126\ km.$

d) Расстояние между городами Ташкент и Гулистан: $0{,}9 \cdot 100\ km = 90\ km.$

e) Расстояние между городами Ташкент и Самарканд: $1{,}83 \cdot 100\ km = 183\ km.$

f) Расстояние между городами Ташкент и Карши: $2{,}8 \cdot 100\ km = 280\ km.$

g) Расстояние между городами Ташкент и Навои: $3{,}19 \cdot 100\ km = 319\ km.$

h) Расстояние между городами Ташкент и Ургенч: $7{,}04 \cdot 100\ km = 704\ km$

i) Расстояние между Ташкентом и Каракалпакстаном: $10{,}19 \cdot 100\ km = 1019\ km.$

Примечание: *При расчете расстояния между городами на карте не учитываются транспортные маршруты. Но расстояние между городами не меньше этого расчетного расстояния.*

9. Диагонали экрана телевизора и монитора компьютера измеряются в дюймах. Выразите в сантиметрах диагональ 15, 17 и 19-дюймового монитора, если 1 дюйм = 2, 54 cm.

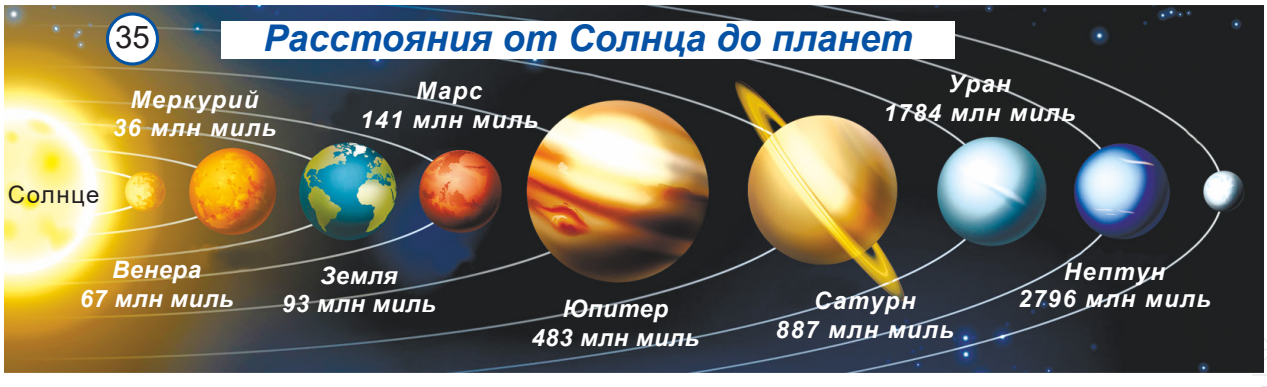
скачано с сайта www.idum.uz



Во многих странах, помимо международных единиц измерения, также используется следующая единица длины: *1 дюйм = 2,54 см.*

Дополнительные упражнения по теме

10. Используя данные на рисунке 35, найдите расстояния от Земли до Солнца и до планет. Выразите их в километрах.



Во многих странах помимо международных единиц измерения используется и следующая единица длины: *1 миля = 1,609 km.*

1. Расстояние от Земли до Солнца 93 миллиона миль. Выразите его в km.

93 миллиона миль = 93000000 · 1 миля = 93000000 · 1,609 km = 149637000 km.

2. Расстояние от Венеры до Солнца 67 миллионов миль. Выразите его в km.

67 миллионов миль = 67000000 · 1 миля = 67000000 · 1,609 km = 107803000 km.

3. Расстояние от Меркурия до Солнца 36 миллионов миль. Выразите его в km.

36 миллионов миль = 36000000·1 миля=36000000·1,609 km=57924000 km.

4. Расстояние от Марса до Солнца 141 миллион миль. Выразите его в km.

141 миллион миль = 14 1000000·1 миля = 141000000·1,609 km = 226869000 km.

5. Расстояние от Юпитера до Солнца 483 миллиона миль. Выразите его в km.

483 миллиона миль = 483000000 · 1 миля = 483000000 · 1,609 km = 777147000 km.

6. Расстояние от Сатурна до Солнца 887 миллионов миль. Выразите его в km.

887 миллионов миль = 887000000 · 1 миля = 887000000 · 1,609 km = 1427183000 km.

7. Расстояние от Урана до Солнца 1784 миллиона миль. Выразите его в km.

1 784 миллиона миль = 1 784 000 000 · 1 миля = 1 784 000 000 · 1 609 km = 2 870 456 000 km.

8. Расстояние от Нептуна до Солнца 2796 миллионов миль. Выразите его в km.

2 796 миллионов миль = 2 796 000 000 · 1 миля = 2 796 000 000 · 1 609 km = 4 498 764 000 km.

11. Измерение расстояний эхолокацией. Для корабля, плывущего в море, очень важно знать глубину моря. Для этого посылается звуковой сигнал ко дну, и на корабле подсчитывается время, за которое сигнал возвращается, отразившись от дна.

Половина этого времени умножается на скорость движения звука в воде – 1490 m/s, что показывает глубину моря.

a) Дано: t = 3 секунды; $v = 1490\ \frac{m}{s}$. Найти: $S = ?$

$$S = \frac{t}{2} \cdot v = \frac{3\ s}{2} \cdot 1490 \frac{m}{s} = 3 \cdot 745\ m = 2235\ m.$$

Ответ: *2235 m.*

b) Дано: $t = 10{,}5$ секунды; $v = 1490\ \frac{m}{s}$.

$$S = \frac{t}{2} \cdot v = \frac{10{,}5\ s}{2} \cdot 1490 \frac{m}{s} = 10{,}5 \cdot 745\ m = 7822{,}5\ m.$$

Ответ: *78223,5 m.*

b) Дано: $t = 14{,}6$ секунды; $v = 1490\ \frac{m}{s}$. *Найти:* $S = ?$

$$S = \frac{t}{2} \cdot v = \frac{14{,}6\ s}{2} \cdot 1490 \frac{m}{s} = 14{,}6 \cdot 745\ m = 10\,877\ m.$$

Ответ: *10877 m.*

12. Вычислите:

a) 34°18' + 53°38'; b) 15°8' 38″ + 113°21' 9″; c) 115°8'38″ – 113°21'9″.

Примечание: *1° = 60'; 1' = 60″ дюймов.*

a) $34°18' + 53°38' = (34° + 53°) + (18' + 38') = 87° + 56' = 87°\ 56';$

b) $15°8'\ 38'' + 113°21'\ 9'' = (15° + 113°) + (8' + 21') + (38'' + 9'') =$

$= 128° + 29' + 47'' = 128°\ 29'\ 47'';$

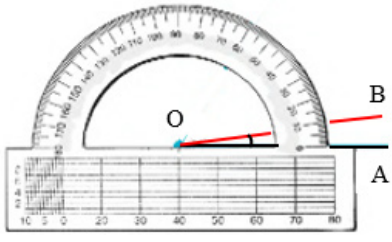
c) $115°\ 8'\ 38'' – 113°\ 21'\ 9'' = 114° + 1° + 8' + 38'' – (113° + 21' + 9'') =$

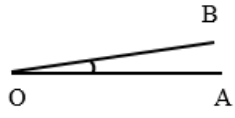
$=114° + 60' + 8' + 38'' – (113° + 21' + 9'') =$

$=114° + 68' + 38'' – (113° + 21'+9'') =$

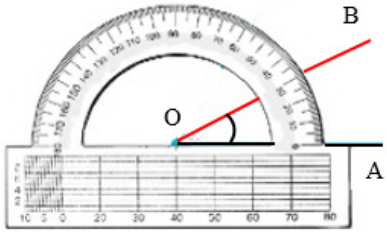
$=(114° – 113°) + (68' – 21') + (38'' – 9'') = 1° + 47' + 29'' = 1°47'\ 29''.$

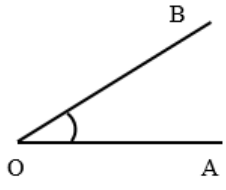
13. С помощью транспортира начертите углы 10°, 30°, 74°45′, 113°30′ и 165°.



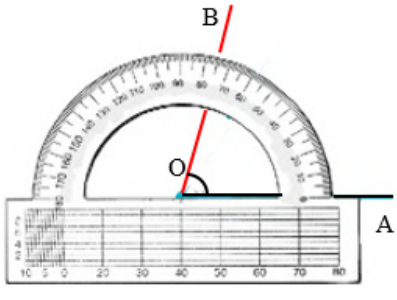


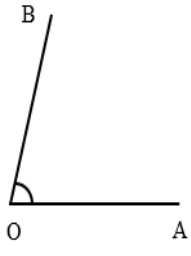
$\angle AOB = 10°$



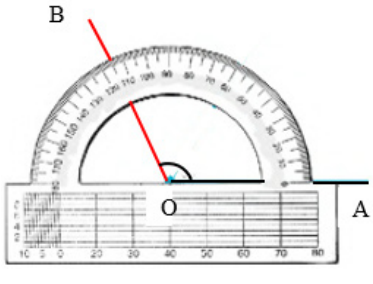


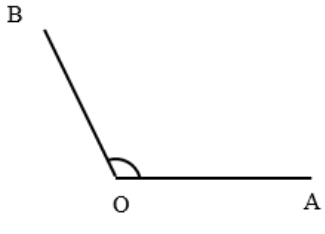
$\angle AOB = 30°$



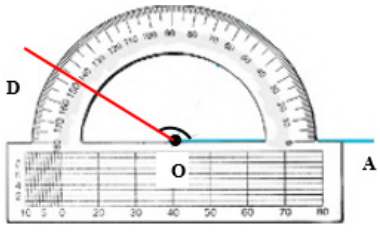


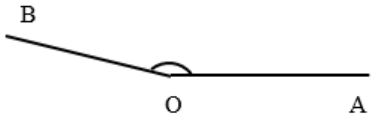
$\angle AOB = 74° 45'$





$\angle AOB = 113° 30'$

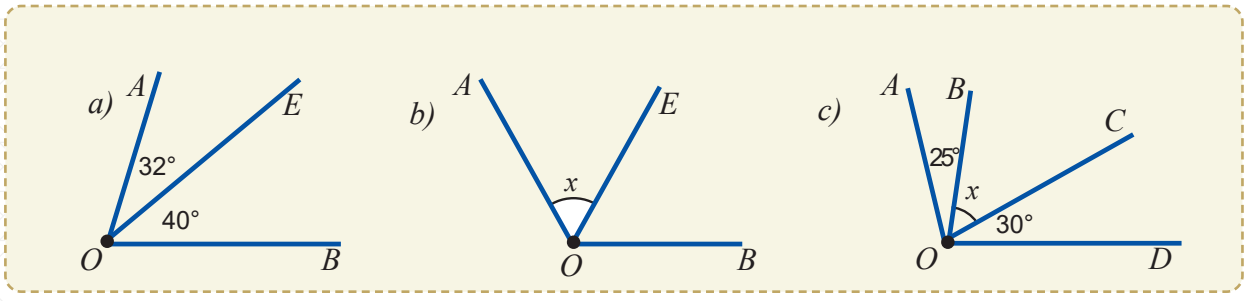




$\angle AOB = 165°$

14. По рисунку определите следующее:

a) $\angle AOB = ?$; b) $\angle AOB = 120°\,38'$, $x = ?$; c) $\angle AOD = 105°45'$, $x = ?$



a) $\angle AOE = 32°$; $\angle BOE = 40°$; $\angle AOB = ?$

$\angle AOB = \angle AOE + \angle BOE = 32° + 40° = 72°.$

Ответ: $\angle AOB = 72°.$

b) $\angle AOB = 120°38'$; $\angle AOE = \angle BOE = x$; $x = ?$

$\angle AOE + \angle BOE = \angle AOB$; $x + x = \angle AOB$; $2x = 120°38'$; $x = 60°19'.$

Ответ: $x = \angle AOE = BOE = 60°19'.$

c) $\angle AOD = 105°45'$; $\angle AOE = 25°$; $\angle COD = 30°$; $\angle BOC = x = ?$

$\angle AOB + \angle BOC + \angle COD = \angle AOD$; $25° + x + 30° = 105°45'$;

$55° + x = 105°45'$; $x = 105°45' - 55° = 50°45'.$

Ответ: $x = \angle AOC = 55°45'.$

СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 1 (2 часа)

Образец контрольной работы 1

Вариант 1

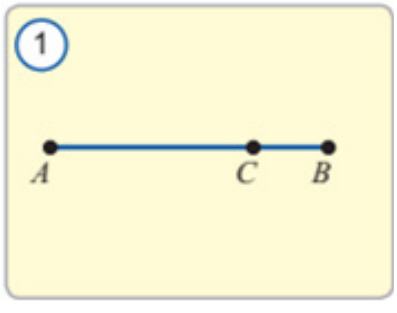
I. Теоретическая часть.

Дайте определение точке, прямой, плоскости и отрезку. Выпишите их свойства.

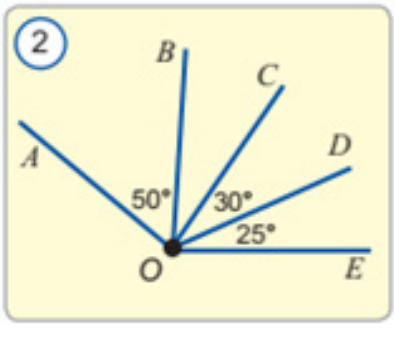
II. Практическая часть

1. Найти длину отрезка BC, если для точек A, B и C, лежащих на одной прямой: $AB = 9$ *cm*, $AC = 12$ *cm*.

2. $AB = 48$, $AC = 3BC$. $BC = ?$



3. Найти градусную меру угла BOC, если $\angle AOE = 150°$.



4*. Чему равна градусная мера угла, образованного часовыми стрелками в 7:00 часов?

Вариант 2

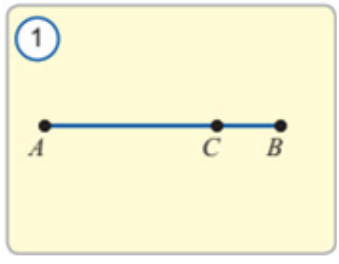
I. Теоретическая часть.

Дайте определение точке, прямой, плоскости и отрезку. Выпишите их свойства.

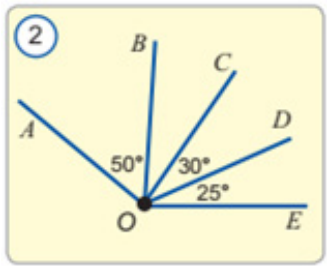
II. Практическая часть

Найти длину отрезка BC, если для точек A, B и C, лежащих на одной прямой: $AB = 12\ cm,\ AC = 18\ cm.$

$AB = 50,\ AC = 4BC.\ BC = ?$ (рисунок 1)



3. . Найти градусную меру угла BOC, если $\angle AOE = 140°$.



4*. Чему равна градусная мера угла, образованного часовыми стрелками в 5.00 часов?

ВИДЫ УГЛОВ (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.06. Знает виды углов, определяет биссектрису угла.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- различает виды углов;
- определяет биссектрису угла.

Навыки:

- в зависимости от величины угла разделяет на виды, может найти угол между биссектрисами углов.

III. Краткое описание содержания урока:

- виды углов, биссектрисы угла.

IV. Оборудование и наглядные пособия

- транспортир, ножницы, подставка для книг.

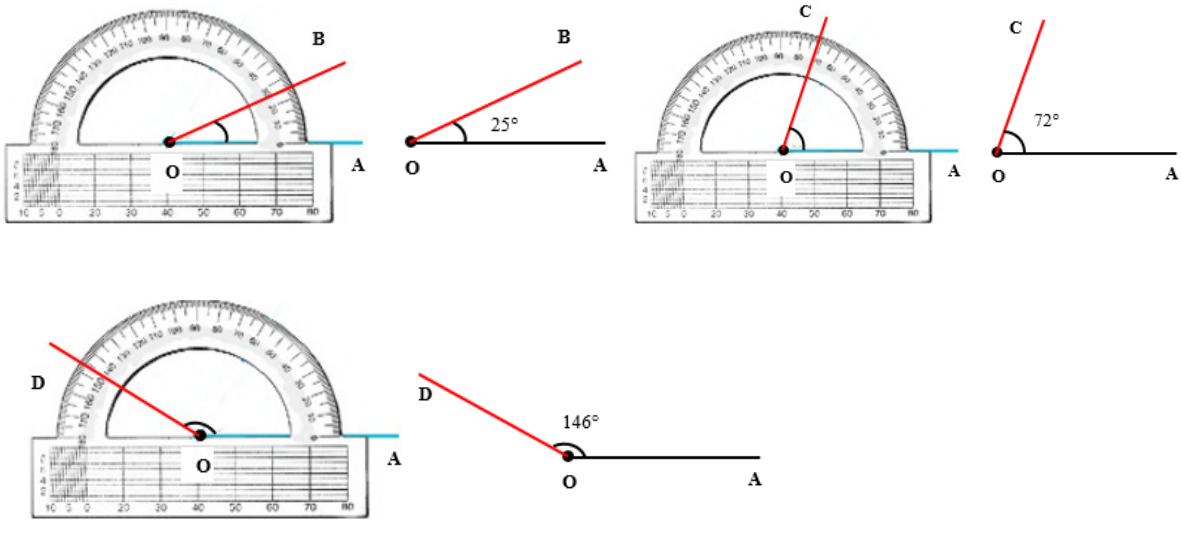
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Назовите виды углов	«Мозговой штурм»	На какие виды делятся углы по величине?
Формирование и закрепление знаний	Что такое биссектриса угла?	Работа с рисунком 2 в учебнике	Приведите примеры прямых, тупых и острых углов в окружающей среде.
	Определите вид угла	Выполнение практических упражнений	1. Работа с рисунком 11 на странице 50 учебника
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнить практические упражнения 5, 6, 7 на странице 50 учебника

Домашнее задание	Выполнить практические упражнения 8,9 по учебнику. Решить упражнения в тетради на определение видов углов.

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Начертите луч OA. Постройте с помощью транспортира углы AOB, AOC и AOD с угловыми величинами 25°, 72° и 146° соответственно.



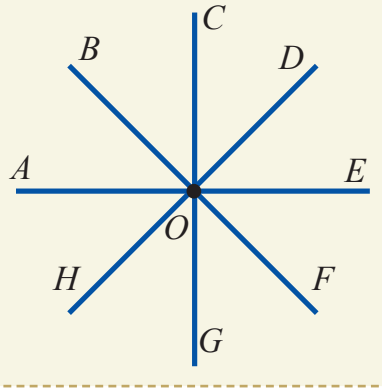
2. Какой угол образует биссектриса прямого угла с его сторонами?

Биссектриса прямого угла образует с одной из сторон острый угол 45°.

Ответ: образует угол 45°.

3. Луч OC – биссектриса угла AOB, а луч OD – биссектриса угла AOC. Во сколько раз угол AOB больше угла DOC?

Сколько на рисунке 11: a) острых; b) тупых; c) прямых; d) развёрнутых углов?



OC – биссектриса угла AOE,

$$\angle AOB = \frac{\angle AOE}{4} = \frac{180°}{4} = 45°; \quad \angle AOB = 45°;$$

OD – биссектриса угла COE

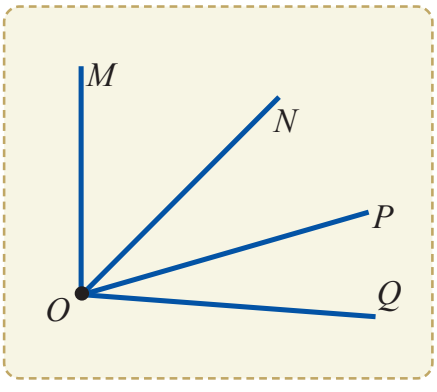
$$\angle DOC = \frac{\angle COE}{2} = \frac{90°}{2} = 45°; \quad \angle DOC = 45°.$$

Ответ: Угол AOB равен углу DOC.

a) Острые углы: $AOB, BOC, COD, DOE, EOF, FOG, GOH, AOH$.

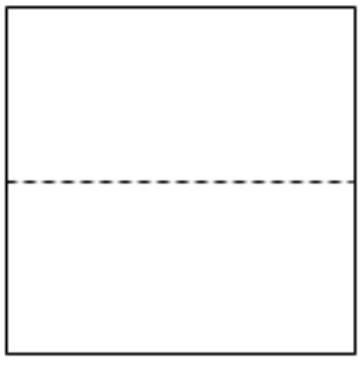
Ответ: Острых углов 8.
b) Тупые углы: *AOD, BOE, COF, DOG, EOH, FOA, GOB, HOC.*
Ответ: Тупых углов 8.
c) Прямые углы: *AOC, BOD, COE, DOF, EOG, FOH, GOA, HOB.*
Ответ: Прямых углов 8.
d) Развернутые углы: *AOE, BOF, COG, DOH, EOA, FOB, GOC, HOD.*
Ответ: Развёрнутых углов 8.

4. Сколько на рисунке острых и сколько тупых углов?

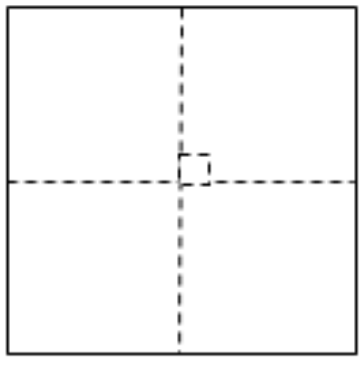


a) Острые углы: *MON, NOP, POQ, MOP, NOQ.*
Ответ: 5 острых углов.
b) Тупые углы: *NOC.*
Ответ: 1 тупой угол.

5. Сможете ли вы получить прямой угол, согнув лист бумаги?



1 сгиб



2 сгиб

Сложив лист бумаги поочерёдно 2 раза, можно получить прямой угол.

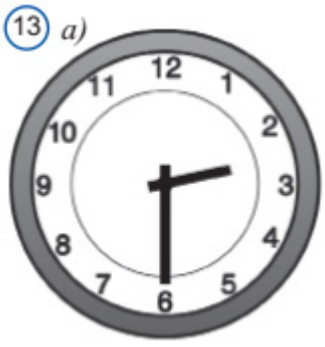
6. Когда часовая и минутная стрелки часов образуют прямой угол? Приведите примеры.

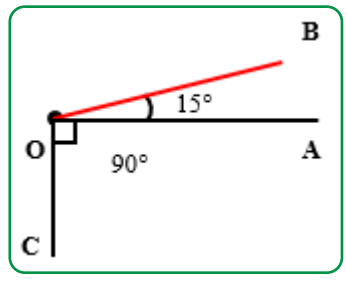
Время, когда часовая и минутная стрелки часов образуют прямой угол: 3^{00}, 9^{00}, 15^{00}, 21^{00}.

Домашнее задание

7. Определить угол между часовой и минутной стрелками *(рис 13)*.

13 a)

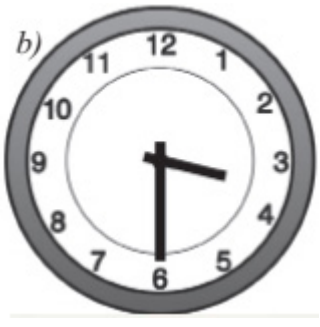


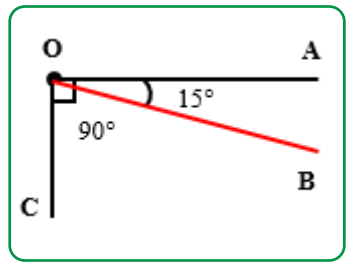


Время $2:30 = 105°$.

a) Время $2:30$, $\angle AOB = 15°$, $\angle AOC = 90°$.
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle BOC = \angle AOB + \angle AOC =$
$= 15° + 90° = 105°$.
Ответ: $\angle BOC = 105°$,

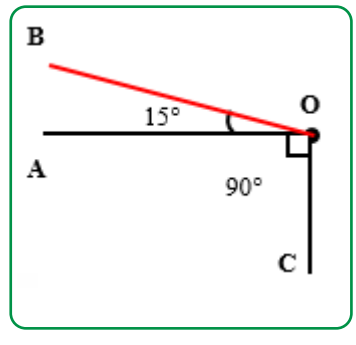
b)





b) Время $3:30$, $\angle AOB = 15°$, $\angle AOC = 90°$.
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle BOC = \angle AOC - \angle AOB =$
$= 90° - 15° = 75°$.
Ответ: $\angle BOC = 75°$,
Время $9:30 = 75°$.





Время $9:30 = 105°$.

b) Время $9:30$, $\angle AOB = 15°$, $\angle AOC = 90°$.
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle BOC = \angle AOC + \angle AOB =$
$= 90° + 15° = 105°$.
Ответ: $\angle BOC = 105°$,

8*. На сколько градусов повернётся минутная стрелка часов за: a) 1 час; b) 6 часов; c) 2 минуты?

a) α = 1 час; $n = 12$; $\alpha_1^\circ = \frac{360°}{n} \cdot \alpha = \frac{360°}{12} \cdot 1 = 30° \cdot 1 = 30°$.

Ответ: минутная стрелка за час повернётся на 30 градусов.

b) α = 6 часов; $n = 12$; $\alpha_1^\circ = \frac{360°}{n} \cdot \alpha = \frac{360°}{12} \cdot 6 = 30° \cdot 6 = 180°$.

Ответ: минутная стрелка за 6 часов повернётся на 180 градусов.

c) α = 1 минуты $= \frac{1}{30}$; $n = 12$; $\alpha_1^\circ = \frac{360°}{n} \cdot \alpha = \frac{360°}{12} \cdot \frac{1}{30} = \frac{12°}{12} = 1°$.

Ответ: минутная стрелка за 2 минуты повернётся на 1 градус.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.07. Может определить смежные и вертикальные углы, знает их свойства и может доказать.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- определяет смежные и вертикальные углы;
- знает и доказывает их свойства;

Навыки:

- знает свойства вертикальных углов, понимает понятия теорем и доказательств;

III. Краткое описание содержания урока:

- смежные и вертикальные углы;
- последовательность и взаимосвязь идей при изучении геометрии;
- понятия теоремы и доказательства. Определение, основные понятия и аксиомы.

IV. Оборудование и наглядные пособия

- транспортир, ножницы, подставка для книг.

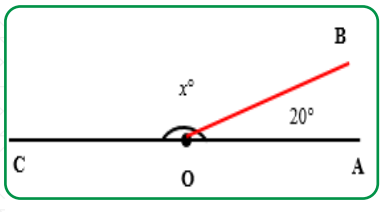
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Могут ли быть равными смежные углы? В каких случаях?	«Мозговой штурм»	Какие углы называются смежными? Чему равна сумма смежных углов?
Формирование и закрепление знаний	Последовательность идей при изучении геометрии	Знакомство с историческими сведениями на страницах 47, 48 учебника	Какую закономерность в геометрии обнаружил греческий ученый Платон?
	Геометрические аналогии	Выполнение практических заданий	1. Работа по учебнику с рисунками 7 и 8 на странице 49 2. Практические упражнения и приложения (10, 11, 12, 13, 14, 15)

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Ответьте на вопросы 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 на странице 50 учебника.
Домашнее задание	1. Решить задачи 12, 13, 14 из учебника. 2. Выполнить практические упражнения 21, 22, 23, 24, 25 по учебнику.		

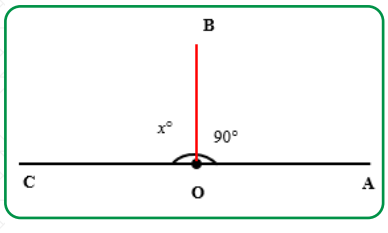
Задачи, их решение и инструкции к ним

1. Сколько градусов составляет угол, смежный углу:



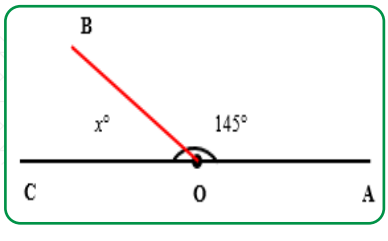
a) $\angle AOB = 20°;\ \angle AOC = 180°.$
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\ \ 20° + \angle BOC = 180°;$
$\angle BOC = 180° - 20° = 160°.$

Ответ: Смежный угол $\angle BOC = 160°.$



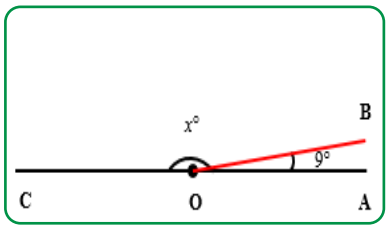
b) $\angle AOB = 90°;\ \angle AOC = 180°.$
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\ \ 90° + \angle BOC = 180°;$
$\angle BOC = 180° - 90° = 90°.$

Ответ: Смежный угол $\angle BOC = 90°.$



c) $\angle AOB = 145°;\ \ \angle AOC = 180°.$
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\ \ 145° + \angle BOC = 180°;$
$\angle BOC = 180° - 145° = 35°.$

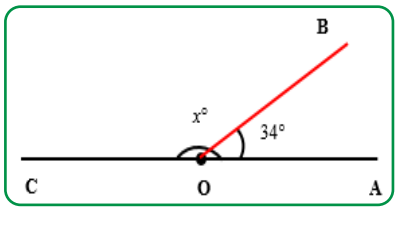
Ответ: Смежный угол $\angle BOC = 35°.$



d) $\angle AOB = 9°;\ \ \angle AOC = 180°.$
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\ \ 9° + \angle BOC = 180°;$
$\angle BOC = 180° - 9° = 171°.$

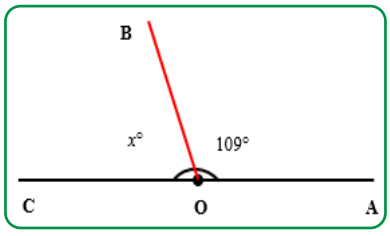
Ответ: Смежный угол $\angle BOC = 171°.$

2. a) 34°; b) 109°; c) 5°; d) Сколько градусов составляет угол, примыкающий к углу 167°?

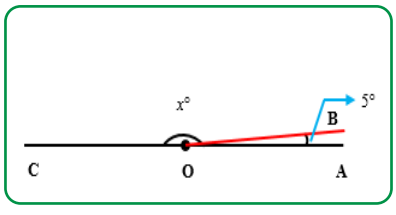


a) $\angle AOB = 34°;\ \ \angle AOC = 180°.$
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\ \ 34° + \angle BOC = 180°;$
$\angle BOC = 180° - 34° = 146°.$

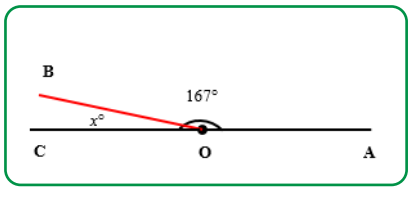
Ответ: Смежный угол $\angle BOC = 146°.$



b) $\angle AOB = 109°;\ \angle AOC = 180°.$
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\ 109° + \angle BOC = 180°;$
$\angle BOC = 180° - 109° = 71°.$
Ответ: Смежный угол $\angle BOC = 71°.$

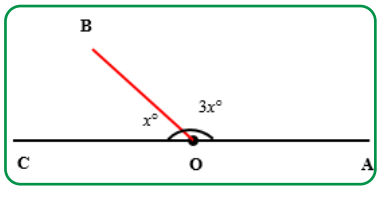


c) $\angle AOB = 5°;\quad \angle AOC = 180°.$
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\quad 5° + \angle BOC = 180°;$
$\angle BOC = 180° - 5° = 175°.$
Ответ: Смежный угол $\angle BOC = 175°.$



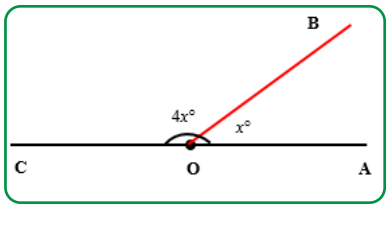
d) $\angle AOB = 167°;\ \angle AOC = 180°.$
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\quad 167° + \angle BOC = 180°;$
$\angle BOC = 180° - 167° = 13°.$
Ответ: Смежный угол $\angle BOC = 13°.$

3. Найдите смежные углы, если один из них в три раза больше другого.



$\angle AOB = 3x;\quad \angle BOC = x,\ \angle AOC = 180°.$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\quad 3x + x = 180°;$
$4x = 180°;\quad x = 45°;\quad \angle BOC = 45°;$
$\angle AOB = 3x = 3 \cdot 45° = 135°.$
Ответ: $\angle AOB = 135°,\ \angle BOC = 45°.$

4. Найдите смежные углы, если один из них в четыре раза меньше другого.



$\angle AOB = x;\quad \angle BOC = 4x,\ \angle AOC = 180°.$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\ x + 4x = 180°;$
$5x = 180°;\quad x = 36°;\ \angle AOB = 36°;$
$\angle BOC = 4x = 4 \cdot 36° = 144°.$
Ответ: $\angle AOB = 36°,\ \angle BOC = 144°.$

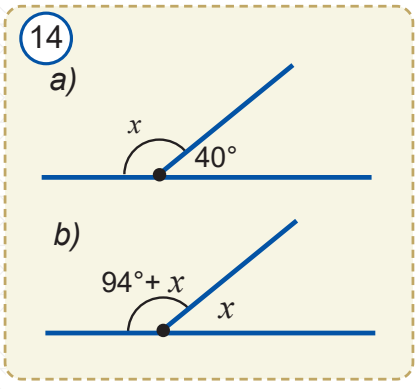
5*. Могут ли быть оба смежных угла: a) острыми; b) прямыми; c) тупыми?

a) Оба смежных угла не могут быть острыми.

b) Оба смежных угла могут быть прямыми.

c) Оба смежных угла не могут быть тупыми.

6. Найдите неизвестный угол x на рисунке.



a) $\angle AOB = 40°$; $\angle BOC = x$, $\angle AOC = 180°$.
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC$;
$40° + x = 180°$; $x = 180° - 40° = 140°$;
Ответ: $BOC = 140°$.

b) $\angle AOB = x$; $\angle BOC = 94° + x$, $\angle AOC = 180°$.
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC$;
$x + 94° + x = 180°$; $2x = 180° - 94°$; $2x = 86°$; $x = 43°$.
$94° + x = 94° + 43° = 137°$. $\angle AOB = x = 43°$, $\angle BOC = 94° + x = 137°$.
Ответ: $\angle AOB = 43°$, $\angle BOC = 137°$.

15. Найдите смежные углы, если отношение их градусных мер равно: a) 2:7; b) 11:25; c) 1:9.

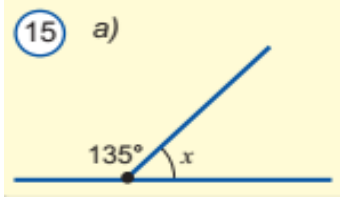
a) $\angle AOB = 2x$; $\angle BOC = 7x$; $\angle AOC = 180°$. $\angle AOB = ?$; $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC$; $2x + 7x = 180°$; $9x = 180°$; $x = 20°$.
$\angle AOB = 2x = 2 \cdot 20° = 40°$; $\angle BOC = 7x = 7 \cdot 20° = 140°$.
Ответ: $\angle AOB = 40°$; $\angle BOC = 140°$.

b) $\angle AOB = 11x$; $\angle BOC = 25x$; $\angle AOC = 180°$. $\angle AOB = ?$; $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC$; $11x + 25x = 180°$; $36x = 180°$; $x = 5°$.
$\angle AOB = 11x = 11 \cdot 5° = 55°$; $\angle BOC = 25x = 25 \cdot 5° = 125°$.
Ответ: $\angle AOB = 55°$; $\angle BOC = 125°$.

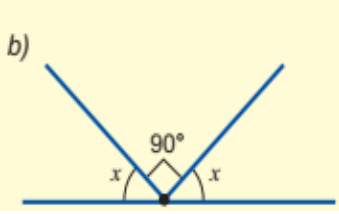
c) $\angle AOB = x$; $\angle BOC = 9x$; $\angle AOC = 180°$. $\angle AOB = ?$; $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC$; $x + 9x = 180°$; $10x = 180°$; $x = 18°$.
$\angle AOB = x = 18°$; $\angle BOC = 9x = 9 \cdot 18° = 162°$.
Ответ: $\angle AOB = 18°$; $\angle BOC = 162°$

Домашнее задание

8. Найдите неизвестный угол x на рисунке.



a) $\angle AOB = x$; $\angle BOC = 135°$, $\angle AOC = 180°$.
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC$; $x + 135° = 180°$;
$x = 180° - 135° = 45°$.
Ответ: $AOB = 45°$.

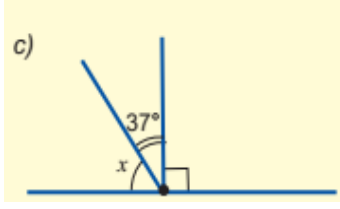


b) $\angle AOB = x;\ \angle BOC = 90°;\ \angle COD = x;\ \angle AOD = 180°.$

$\angle AOB + \angle BOC + \angle COD = \angle AOD;\ x+90°+x = 180°;$

$x = \frac{180°-90°}{2} = \frac{90°}{2} = 45°.$

Ответ: $AOB = COD = 45°.$



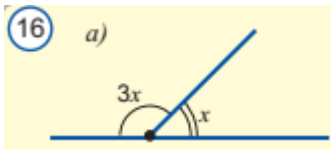
c) $\angle AOB = 90°;\ \angle BOC = 37°;\ \angle COD = x;\ \angle AOD = 180°.$

$\angle AOB + \angle BOC + \angle COD = \angle AOD;\ 90° + 37° + x = 180°;$

$x = 180° - 127° = 53°.$

Ответ: $COD = 53°.$

9*. Найдите неизвестный угол x на рисунке.



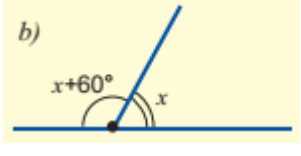
a) $\angle AOB = x;\quad \angle BOC = 3x,\ \angle AOC = 180°.$

$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\quad x + 3x = 180°;$

$4x = 180°;\ x = 45°;\ \angle AOB = 45°;$

$\angle BOC = 3x = 3\cdot 45° = 135°.$

Ответ: $\angle AOB = 45°,\ \angle BOC = 135°.$



b) $\angle AOB = x;\quad \angle BOC = x + 60°,\quad \angle AOC = 180°.$

$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\quad x + x + 60° = 180°;$

$2x = 180°-60°;\quad 2x = 120°;\quad x = 60°.$

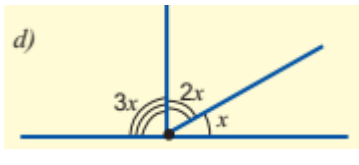
$x + 60° = 60°+60° = 120°.\quad \angle AOB = x = 60°,\quad \angle BOC = x + 60° = 120°.$

Ответ: $\angle AOB = 60°,\ \angle BOC = 120°.$

$x + 2x + 3x = 180°;\quad 6x = 180°;\quad x = 30°;\quad 2x = 2\cdot 30° = 60°;$

$3x = 3 \cdot 30° = 90°.$

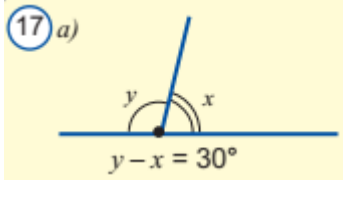
Ответ: $AOB = 30°;\ BOC = 60°;\ COD = 90°.$



d) $\angle AOB = x;\ \angle BOC = 2x;\ \angle COD = 3x;$

$\angle AOD = 180°.\ \angle AOB + \angle BOC + \angle COD = \angle AOD\ ;$

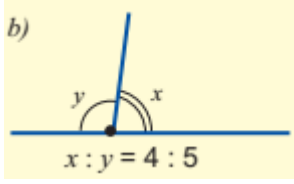
10*. Составьте по рисункам задания и решите их.



a) Найдите смежные углы, если их разница составляет 30°.

$$\begin{cases} y - x = 30° \\ x + y = 180° \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = 30° + x \\ x + y = 180° \end{cases} \rightarrow x + 30° + x = 180°;$$

$2x + 30° = 180°;\quad 2x = 180° - 30°;\quad 2x = 150°;\quad x = 75°;$
$y = 30° + x = 30° + 75° = 105°.$ **Ответ:** $x = 75°;\quad y = 105°.$

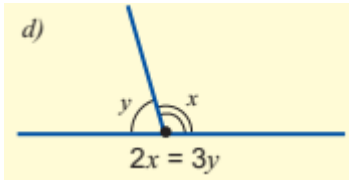


b) Найдите смежные углы, если их отношение равно 4:5.

$$\begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{4}{5} \\ x + y = 180° \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = \frac{5x}{4} \\ x + y = 180° \end{cases} \rightarrow x + \frac{5x}{4} = 180°;$$

$$5x + 4x = 180° \cdot 4; \qquad 9x = 720°; \qquad x = \frac{720°}{9}; \qquad x = 80°;$$

$$y = \frac{5x}{4} = \frac{5 \cdot 80°}{4} = 100°.$$ **Ответ:** $x = 80°;\ y = 100;$



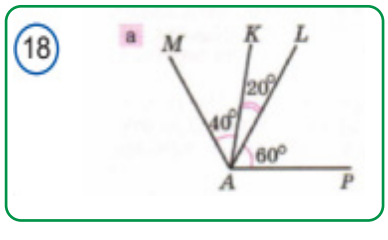
d) Найдите смежные углы, если первый угол y равняется $2x$, а второй угол x равняется $3y$.

$$\begin{cases} 2x = 3y \\ x + y = 180° \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = \frac{2x}{3} \\ x + y = 180° \end{cases} \rightarrow x + \frac{2x}{3} = 180°;$$

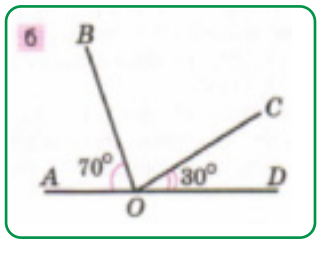
$$3x + 2x = 180° \cdot 3; \qquad 5x = 540°; \qquad x = \frac{540°}{5}; \qquad x = 108°;$$

$$y = \frac{2x}{3} = \frac{2 \cdot 108°}{3} = 2 \cdot 36° = 72°.$$ **Ответ:** $x = 108°;\ y = 72°;$

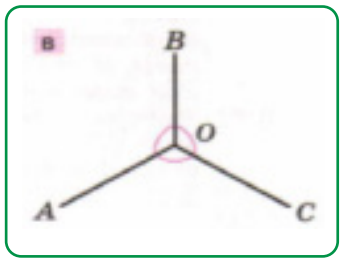
11. Найдите градусные меры углов на рисунке.



а) $\angle MAK = 40°;\quad \angle KAL = 20°;\quad \angle LAP = 60°.$
Найти: $\angle MAP = ?$
$\angle MAP = \angle MAK + \angle KAL + \angle LAP =$
$= 40° + 20° + 60° = 120°.$
Ответ: $\angle MAP = 120°.$



Дано: $\angle AOB = 70°;\quad \angle COD = 30°;\quad \angle AOD = 180°.$
Найти: $\angle BOC = ?$
$\angle AOB + \angle BOC + \angle COD = \angle AOD;$
$70° + \angle BOC + 30° = 180°.\quad \angle BOC = 180° - 100°;$
$\angle BOC = 80°.$
Ответ: $\angle BOC = 80°.$



$\angle AOB = \angle BOC = \angle AOC = x$.

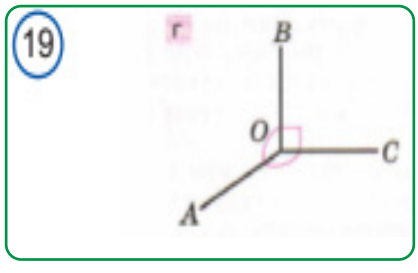
Найти: $\angle AOB = ?, \quad \angle BOC = ?, \quad \angle AOC = ?$

$\angle AOB + \angle BOC + \angle AOC = 180°;$

$x + x + x = 180°; \quad 3x = 180°; \quad x = 60°;$

Ответ: $\angle AOB = 60°, \angle BOC = 60°, \quad \angle AOC = 60°.$

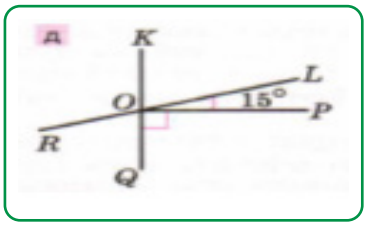
25. Найдите градусные меры углов на рисунке 19.



$\angle BOC = 90°; \quad \angle AOC = \angle AOB = x.$

$x + x + 90° = 360°; \quad 2x = 270°; \quad x = 135°;$

Ответ: $\angle AOC = 135°; \angle AOB = 135°; \angle BOC = 90°$



Дано: $\angle POL = 15°; \quad \angle POQ = 90°.$

Найти: $\angle LOK = ?, \quad \angle KOR = ?, \quad \angle ROQ = ?$

$\angle LOK + \angle LOP + \angle POQ = \angle KOQ;$

$\angle LOK + 15° + 90° = 180°; \quad \angle LOK + 105° = 180°;$

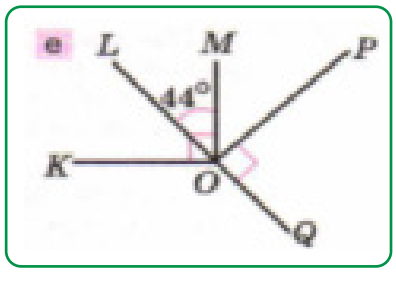
$\angle LOK = 180° - 105°;$

$\angle LOK = 75°; \quad \angle LOP + \angle POQ + \angle ROQ = \angle LOR; \quad 15° + 90° + \angle ROQ = 180°;$

$105° + \angle ROQ = 180°; \quad \angle ROQ = 180° - 105° = 75°;$

$\angle LOK + \angle KOR = \angle LOR; \quad 75° + \angle KOR = 180°; \quad \angle KOR = 180° - 75° = 105°;$

Ответ: $\angle LOK = 75°, \quad \angle KOR = 105°, \quad \angle ROQ = 75°.$



Дано: $\angle KOM = \angle POQ = 90°; \quad \angle LOM = 44°.$

Найти: $\angle KOL = ?, \quad \angle MOP = ?, \quad \angle KOQ = ?$

$\angle KOL = \angle KOM - \angle LOM = 90° - 44° = 46°;$

$\angle KOL + \angle KOQ = \angle LOQ; \quad 46° + \angle KOQ = 180°;$

$\angle KOQ = 180° - 46° = 134°;$

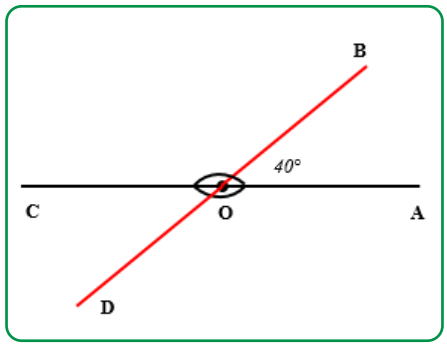
$\angle LOM + \angle MOP + \angle POQ = \angle LOQ; \quad 44° + \angle MOP + 90° = 180°;$

$\angle MOP + 134° = 180°; \quad \angle MOP = 180° - 134° = 46°.$

Ответ: $\angle KOL = 46°, \quad \angle MOP = 46°, \quad \angle KOQ = 134°.$

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО ТЕМЕ

1. Один из углов, полученных при пересечении двух прямых, равен 40°. Найдите остальные углы.



Дано: $\angle AOB = 40°$.

Найти: $\angle BOC = ?$, $\angle COD = ?$, $\angle AOD = ?$

Вертикальные углы равны. $\angle AOB = \angle COD$.

$\angle BOC = \angle AOD$. $\angle AOB = \angle COD = 40°$;

$\angle BOC = 180° - \angle AOB = 180° - 40° = \angle 140°$.

$\angle BOC = \angle AOD = 140°$.

Ответ: $140°;\ 40°;\ 140°$.

2. $\angle 1$ и $\angle 2$ смежные углы. Заполните таблицу.

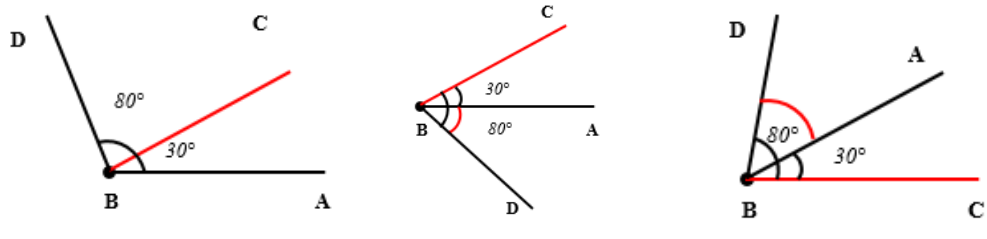
$\angle 1$	34°			19°	175°
$\angle 2$		118°	132°		

Ответ:

$\angle 1$	34°	62°	48°	19°	175°
$\angle 2$	146°	118°	132°	161°	5°

1) $\angle 2 = 180° - \angle 1 = 180° - 34° = 146°$;
2) $\angle 1 = 180° - \angle 2 = 180° - 118° = 62°$;
3) $\angle 1 = 180° - \angle 2 = 180° - 132° = 48°$;
4) $\angle 2 = 180° - \angle 1 = 180° - 19° = 161°$;
5) $\angle 2 = 180° - \angle 1 = 180° - 175° = 5°$.

3*. $\angle ABC = 30°$, $\angle CBD = 80°$. Найдите $\angle ABD$. Рассмотрите все случаи.



1) $\angle ABC = 30°$, $\angle CBD = 80°$. $\angle ABD = ?$

$\angle ABD = \angle ABC + \angle CBD = 30° + 80° = 110°$.

Ответ: $\angle ABD = 110°$

2) $\angle ABC = 30°$, $\angle CBD = 80°$. $\angle ABD = ?$

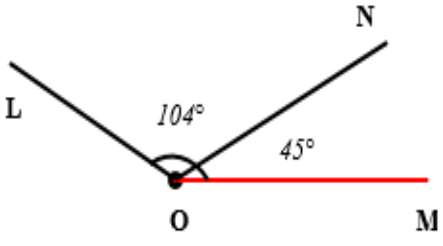
$\angle ABD = \angle CBD - \angle ABC = 80° - 30° = 50°$.

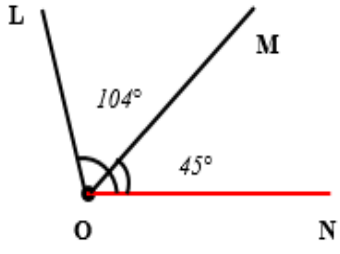
Ответ: $\angle ABD = 50°$

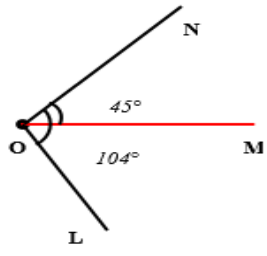
3) $\angle ABC = 30°, \quad \angle CBD = 80°. \quad \angle ABD = ?$

$\angle ABD = \angle CBD - \angle ABC = 80° - 30° = 50°.$ **Ответ:** $\angle ABD = 50°$

4*. $\angle MON = 45°$, $\angle NOL = 104°$. Найдите $\angle MOL$. Рассмотрите все случаи.







a) $\angle MON = 45°, \quad \angle NOL = 104°. \quad \angle MOL = ?$

$\angle MOL = \angle MON + \angle NOL = 45° + 104° = 149°.$ **Ответ:** $\angle MOL = 149°.$

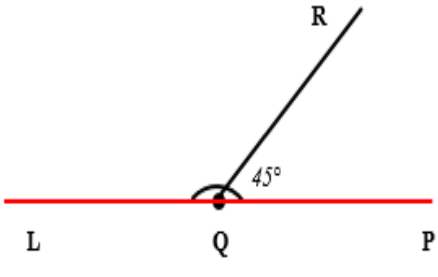
b) $\angle MON = 45°, \quad \angle NOL = 104°. \quad \angle MOL = ?$

$\angle MOL = \angle NOL - \angle MON = 104° - 45° = 59°.$ **Ответ:** $\angle MOL = 59°.$

c) $\angle MON = 45°, \quad \angle NOL = 104°. \quad \angle MOL = ?$

$\angle MOL = \angle NOL - \angle MON = 104° - 45° = 59°.$ **Ответ:** $\angle MOL = 59°.$

5*. Начертите при помощи транспортира угол $\angle PQR = 45°$. Постройте смежный ему угол с общей стороной QR и найдите его градусную меру.



Дано: $\angle PQR = 45°; \quad \angle LMK = 180°.$

Найти: $\angle RQL = ?$

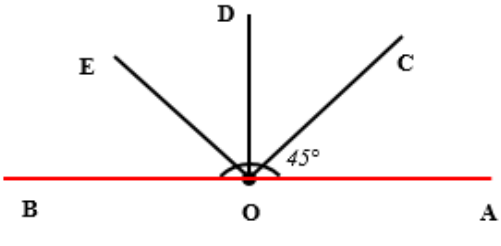
$\angle PQR + \angle RQL = \angle PQL;$

$45° + \angle RQL = 180°;$

$\angle RQL = 180° - 45° = 135°.$

Ответ: $\angle RQL = 135°.$

6. Угол AOB разделён на четыре равных угла лучами OC, OD и OE. Биссектрисами каких углов будут эти лучи?



$\angle AOC = \angle COD = \angle DOE = \angle BOE = 45°.$

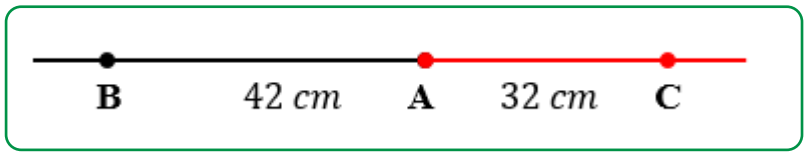
1) OC – биссектриса луча $\angle AOD;$

2) OD – биссектриса луча $\angle AOB;$

3) OE – биссектриса луча $\angle BOD.$

7*. На прямой даны точки A, B и C. Какие из этих точек лежат между другими, если $AB = 42\ cm$, $AC = 3\ dm\ 2\ cm$ и $BC = 74\ cm$? Обоснуйте ответ.

Дано: $AB = 42\ cm;\ \ AC = 3\ dm\ 2\ cm = 32\ cm;\ \ BC = 74\ cm.$



$AB + AC = BC;\ \ 42\ cm + 32\ cm = 74\ cm.$

Ответ: Точка A находится между точками B и C.

ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫЕ ПРЯМЫЕ (два часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.08. Может представлять и чертить перпендикулярные прямые.

II. Цель урока: сформировать у учащихся следующие знания и умения:

Знания:

- уметь представлять перпендикулярные прямые;

- уметь чертить их.

Навыки:

- может провести через произвольную точку прямой перпендикулярную ей прямую.

III. Краткое описание содержания урока:

- перпендикулярные прямые;
- способ доказательства от противного;
- перпендикуляры и наклонные.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- транспортир, линейка.

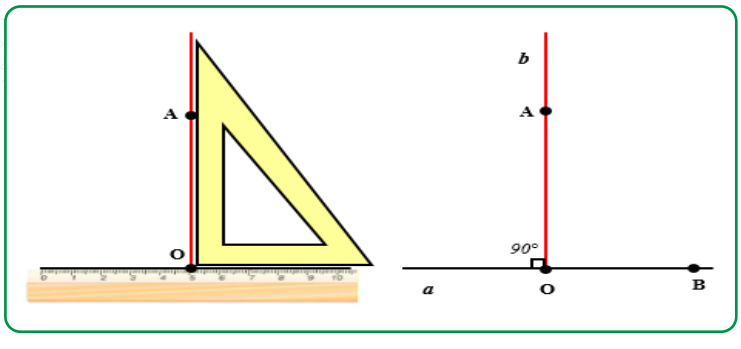
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какие линии называются перпендикулярными?	«Мозговой штурм»	Какие прямые линии называются перпендикулярными? Обоснуйте свой ответ на чертеже.
Формирование и закрепление знаний	Что такое метод доказательства от противного?	Использование схемы применения метода доказательств от противного по учебнику на странице 56.	На каком правиле основан метод доказательства от противного?

	О перпендикуляре и наклонной.	Выполнение геометрического исследования в учебнике на странице 54	1. Что называется: a) перпендикуляром, опущенным из данной точки на прямую? b) наклонной, проведённой из точки к прямой? 2. Рассмотрев рисунок 17, объясните, как в строительстве используют отвес. 3. Практические упражнения и приложения (1, 2, 3, 4).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Ответить на вопросы 5, 6, 7 на странице 58 учебника.
Домашнее задание	1. Ответить на вопросы 8 и 9 учебника. 2. Выполнить практические упражнения 5, 6, 7 в учебнике.		

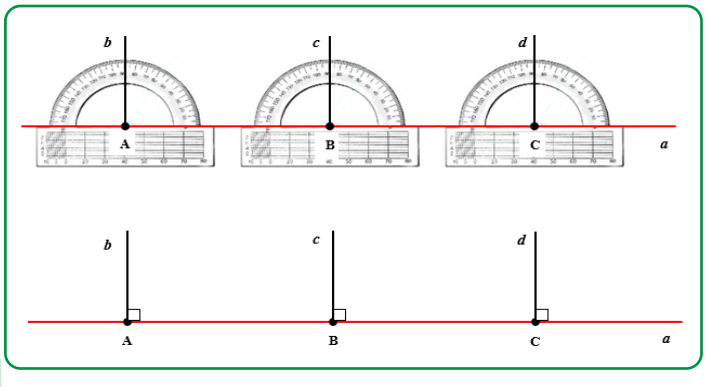
Задачи, их решения и инструкции к ним

1. С помощью линейки и чертёжного угольника проведите перпендикуляр к прямой из точки, лежащей на этой прямой.



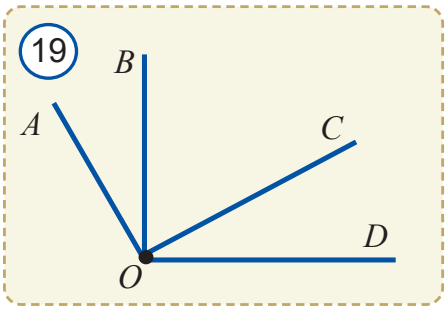
$a \in O;\ a \in B;\ b \in A;$
$a \cap b = O;\ \angle AOB = 90°.$
Следовательно, $a \perp b$.

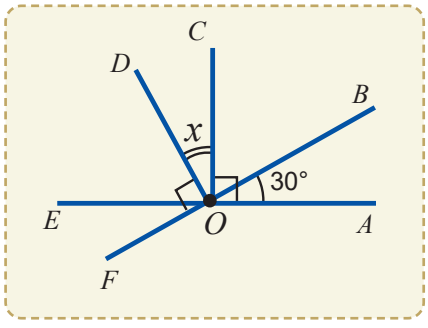
2. На прямой a заданы точки A, B, C. C помощью транспортира через каждую из этих точек проведите прямые, перпендикулярные прямой a.



1) $a \in A;\ \ a \perp b.$
2) $a \in B;\ \ a \perp c.$
3) $a \in C;\ \ a \perp d.$
$b \parallel c,\ \ c \parallel d,\ \ b \parallel d.$

3. Найдите неизвестный угол x на рисунке 18.





$\angle AOB = 30°;\ \angle AOC = 90°;\ \angle COE = 90°;\ \angle DOF = 90°;$
Найти: $\angle COD = x.$
Вертикальные углы: $\angle AOB = \angle EOF = 30°$

$\angle DOE + \angle EOF = \angle DOF;\ \angle DOE + 30° = 90°;\ \angle DOE = 90° - 30° = 60°;$
$\angle COD + \angle DOE = \angle COE;\ x + 60° = 90°;\ x = 90° - 60° = 30°;$
$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;\ 30° + \angle BOC = 90°;\ \angle BOC = 90° - 30° = 60°.$

Ответ: $x = 30°.$

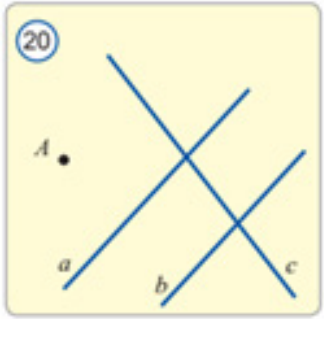
4. На рисунке 19 покажите, что если $OB \perp OD$ и $OA \perp OC$ то, $\angle AOB = \angle COD$.

Поскольку $OB \perp OD$, $\angle BOD = 90°;$
Поскольку $OA \perp OC$, $\angle AOC = 90°;$

$$\begin{cases} \angle AOB = \angle AOC - \angle BOC \\ \angle COD = \angle BOD - \angle BOC \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \angle AOB = 90° - \angle BOC \\ \angle COD = 90° - \angle BOC \end{cases}$$

$90° - \angle BOC = 90° - \angle BOC$ значит $\angle AOB = \angle COD.$

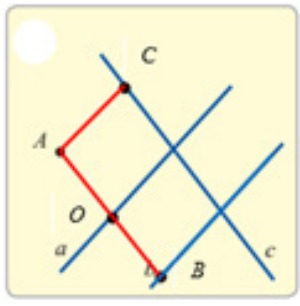
5. Найдите с помощью угольника расстояния от точки A до прямых a, b и c. (рис. 20).



С помощью угольника через точку A проведем параллельную прямую AB к прямой с. Одну сторону угольника прикладываем прямой AB и чертим перпендикулярную ей прямую AC.

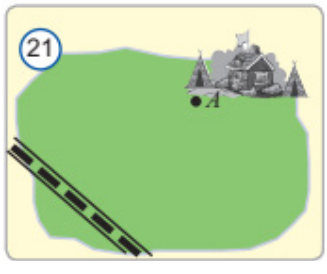
Полученная прямая AC параллельна прямым a и b.

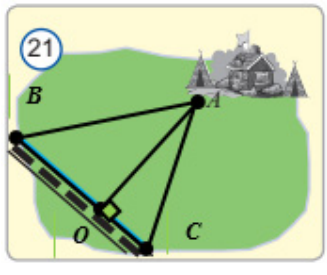
Линейкой измеряется расстояние от точки A до прямой $a - 1\ cm$, расстояние до прямой $b - 2\ cm$, расстояние до прямой с $- 1cm$.



Ответ: $AO = 1\ cm,\ AB = 2\ cm,\ AC = 1\ cm.$

6. С помощью транспортира и линейки найдите кратчайший путь от дома отдыха до железной дороги *(рис. 21)*. 1 : 10000.



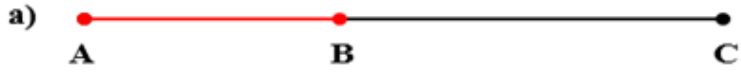


$AB = 2{,}51\ cm;\ AC = 2{,}06\ cm;$
$AO = 1{,}37\ cm.$
$AB = 2{,}51 \cdot 10000 = 25100\ km.$
$AC = 2{,}06 \cdot 10000 = 20600\ km$
$AO = 1{,}37 \cdot 10000 = 13700\ km.$

Кратчайшее расстояние от лагеря до железной дороги, когда $AO \perp BC.$
Ответ: $AO = 13700\ km.$

7. Пусть точки *A, B, C* лежат на одной прямой и: *a) AB = 3,6; BC = 5,4; AC = 9; b) AB = 2,4; BC = 4,2; AC = 1,8.* Докажите, что точка *C* не может лежать между точками *A* и *B*.

Какая из этих точек лежит между двумя другими?



$AB = 3{,}6;\quad BC = 5{,}4;\quad AC = 9$
$AB + BC = AC;\quad 3{,}6 + 5{,}4 = 9;\quad 9 = 9.$ Точка C не лежит между точками A и B. Из этих точек только точка B лежит между двумя другими.



$AB = 2{,}4;\quad BC = 4{,}2\ ;\quad AC = 1{,}8.$
$BC - AB = AC;\quad 4{,}2 - 2{,}4 = 1{,}8;\quad 1{,}8 = 1{,}8.$

Точка C не лежит между точками A и B. Из этих точек только точка A лежит между двумя другими.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.01. Может найти расстояние от точки до прямой; представлять перпендикуляр и наклонную.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- уметь представлять перпендикулярные прямые;
- уметь находить расстояние от точки до прямой.

Навыки:

- может найти расстояние от точки до прямой.

III. Краткое описание содержания урока:

- расстояние от точки до прямой;
- алгоритм переноса перпендикулярной прямой.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- транспортир, линейка;

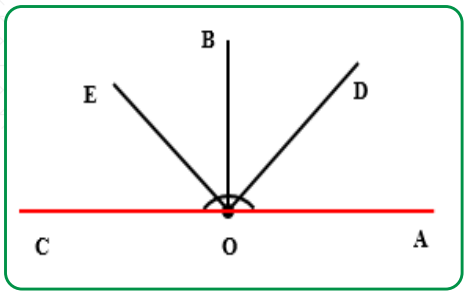
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Что называют расстоянием от точки А до прямой а?	Метод анаграммы	Можно ли провести через точку, не лежащую на прямой, более одной прямой, перпендикулярной к данной?
Формирование и закрепление знаний	Проведите перпендикуляр к прямой через её точку О. Практические инструкции.	Работа по учебнику с рисунком 7 на странице 54	Выполните геометрическое исследование на странице 54 учебника.

	Где и для чего используется инструмент экер?	Работа с рисунком в учебнике на странице 56	1. Что называется: а) перпендикуляром, опущенным из данной точки на прямую? b) наклонной, проведённой из точки к прямой? 2. Рассмотрев рисунок 17, объясните, как в строительстве используют отвес. 3. Практические упражнения и приложения (8, 9, 10, 11).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Ответить на вопросы 5, 6 со страницы 58 учебника.
Домашнее задание	1. Ответить на вопрос 10 по учебнику. 2. Выполнить практические упражнения 12, 13, 14, 15 по учебнику.		

Задачи, их решение и инструкции к ним

1*. Найдите угол между биссектрисами двух смежных углов.



$\angle AOB = 90°;\ \angle BOC = 90°.$

Биссектриса луча OD:

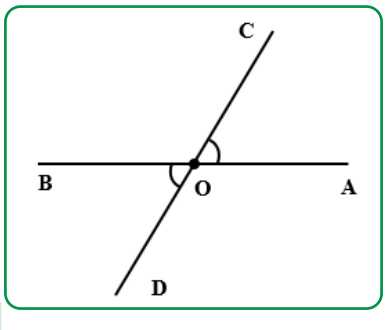
$$\angle BOD = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{90°}{2} = 45°;$$

$$\angle BOE = \frac{\angle BOC}{2} = \frac{90°}{2} = 45°;$$

$\angle DOE = \angle BOD + BOE = 45° + 45° = 90°.$

Ответ: $\angle DOE = 90°.$

2*. Докажите теорему о равенстве двух вертикальных углов методом доказательства от противного.



$\angle AOC$ и $\angle BOD$ вертикальные углы

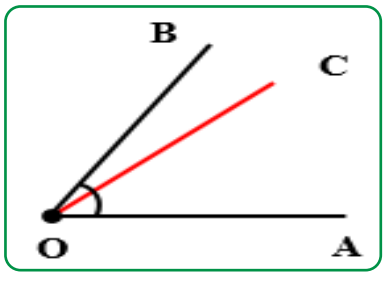
$$\begin{cases} \angle AOC \text{ и } \angle BOC \text{ смежные} \\ \angle BOD \text{ и } \angle BOC \text{ смежные} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \angle AOC + \angle BOC = 180°; \\ \angle BOD + \angle BOC = 180;° \end{cases}$$

$\angle AOC + \angle BOC - \angle BOD - \angle BOC = 180° - 180°$

$\angle AOC - \angle BOD = 0°;\qquad \angle AOC = \angle BOD.$

Значит, вертикальные углы равны.

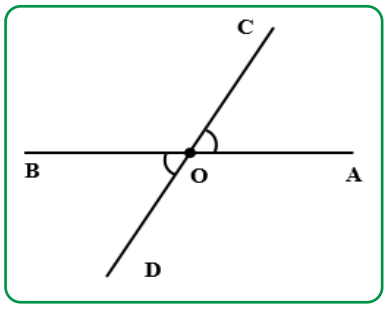
3*. Какой из лучей OA, OB и OC проходит между двумя другими лучами, если $\angle AOB = 58°$, $\angle BOC = 17°$ и $\angle AOC = 41°$.



$\angle AOB = 58°$; $\angle BOC = 17°$;
$\angle AOC = 41°$.
$\angle AOC + \angle BOC = \angle AOB$;
$41° + 17° = 58°$; $58° = 58°$.

Ответ: Луч OC лежит между двумя другими.

4. Сумма двух углов, образующихся при пересечении двух прямых, равна 120°. Найдите эти углы.



Вертикальные углы равны: $\angle AOC = \angle BOD$.

$\angle AOC + \angle BOD = 120°$; $\angle AOC + \angle AOC = 120°$;

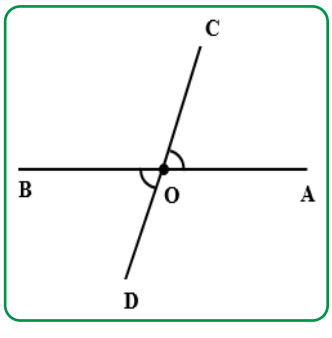
$2 \cdot \angle AOC = 120°$; $\angle AOC = \frac{120°}{2} = 60°$;

$\angle AOC = \angle BOD = 60°$.

Ответ: $\angle AOC = 60°$; $\angle BOD = 60°$.

5. Разность двух углов, образующихся при пересечении двух прямых, равна 20°.

Найдите эти углы.



$\begin{cases} \angle BOC - \angle AOC = 20° \\ \angle AOC + \angle BOC = 180° \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \angle BOC = 20° + \angle AOC \\ \angle AOC + \angle BOC = 180° \end{cases}$

$\angle AOC + 20° + \angle AOC = 180°$; $2\angle AOC + 20° = 180°$;

$2\angle AOC = 180° - 20°$; $2\angle AOC = 160°$; $\angle AOC = 80°$;

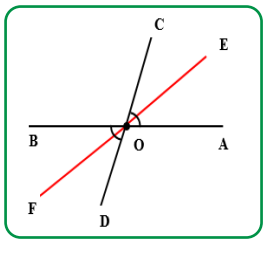
$\angle BOC = 20° + \angle AOC = 20° + 80° = 100°$;

Вертикальные углы равны: $\angle AOC = \angle BOD = 80°$;

$\angle BOC = \angle AOD = 100°$.

Ответ: $80°, 100°, 80°, 100°$.

6*. Докажите, что биссектрисы вертикальных углов лежат на одной прямой.



$\angle AOC = \angle BOD$; $\angle AOC = \alpha$; $\angle COB = \beta$;

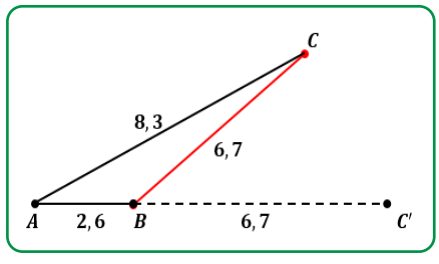
$\angle EOC = \frac{\angle AOC}{2} = \frac{\alpha}{2}$; $\angle BOF = \frac{\angle BOD}{2} = \frac{\alpha}{2}$;

$\angle AOC + \angle COB = \alpha + \beta = 180°$;

$$\angle EOC + \angle COB + \angle BOF = \frac{\alpha}{2} + \beta + \frac{\alpha}{2} = \alpha + \beta = 180°.$$

Значит, OE и OF лежат на прямой.

7*. На плоскости даны три точки: A, B, C и $AB = 2,6$; $AC = 8,3$; $BC = 6,7$. Докажите, что эти точки не могут лежать на одной прямой.



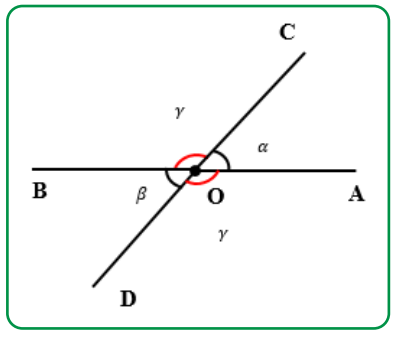
Посмотрим на сумму двух отрезков AB и BC:

$AB + BC = 2,6 + 6,7 = 9,3;$

$9,3 > 8,3;$ Верно, так как $AB + BC > AC,$ не лежит на линии.

8*. Сумма двух углов, образующихся при пересечении двух прямых, не равна 180°. Докажите, что эти углы являются вертикальными.

Свойство: Вертикальные углы равны между собой.



Свойство: Вертикальные углы равны между собой.

Предположим, что $\angle\alpha$ и $\angle\beta$ являются вертикальными углами.

Пусть $\angle\gamma$ – смежный с ними угол. Докажем, что $\angle\alpha = \angle\beta$.

Доказательство: $\angle\alpha + \angle\gamma = 180°,$ потому что $\angle\alpha$ то $\angle\gamma$ Смежный уголы.

$\angle\gamma + \angle\beta = 180°,$ потому что $\angle\gamma$ и $\angle\beta$ также являются смежными углами.

Из этих двух равенств получаем, что $\angle\alpha + \angle\gamma = \angle\gamma + \angle\beta,$ то есть $\angle\alpha = \angle\beta$.

Свойство доказано.

ПРАКТИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ (2 часа)

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.23. Учащийся может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знает свойства геометрических фигур.

Навыки:

- может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.

III. Краткое описание содержания урока:

- развивать геометрическое и логическое мышление о свойствах геометрических фигур.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

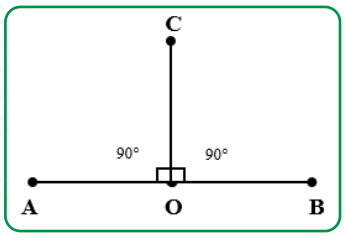
- транспортир, линейка, карандаш.

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Где можно применять знания по геометрии в жизни?	«Мозговой штурм»	Как строится биссектриса угла?
Формирование и закрепление знаний	Где можно применять знания об углах?	Приведите примеры из жизни.	Приведите примеры разных углов вокруг вас.
	Выполнение упражнений на измерение.	Выполнение практических упражнений.	Практические упражнения и приложения (1, 2, 3, 4).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнить практические упражнения 5,6,7 на странице 64 учебника.
Домашнее задание	Решить практические упражнения 8 и 11 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

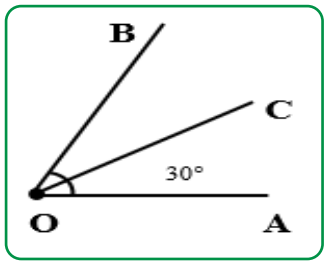
2. Какие углы образует биссектриса развёрнутого угла с его сторонами?



$\angle AOC = \angle BOC;\ \angle AOC + \angle BOC = \angle AOB;$
$\angle AOC + \angle AOC = 180°;\ 2\angle AOC = 180°;$
$\angle AOC = 90°;\ \angle BOC = 90°.$

Ответ: Биссектриса развёрнутого угла образует со своими сторонами угол 90°.

3. Какова градусная мера угла, если его биссектриса составляет угол, равный 30° с его стороной?



Биссектриса угла OC равна углу $\angle AOC = 30°$, образуется из его стороны OA.

$\angle AOB = 2 \cdot \angle AOC = 2 \cdot 30° = 60°.$

Ответ: $\angle AOB = 60°$.

4. Может ли биссектриса угла составлять тупой угол с его стороной?

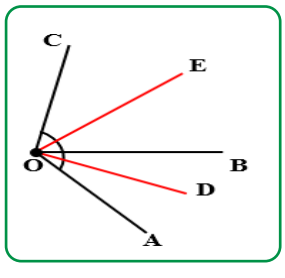
1) Если острый угол $0° < a < 90°$, то биссектриса этого угла делит угол на острые углы.

2) Если через тупой угол $a = 178°$ провести биссектрису, то образуется угол, равный $89°$, что составляет интервал $0° < a < 90°$. Таким образом, образуется острый угол.

Ответ: нет. Биссектриса угла не может составлять тупой угол с его стороной.

5. Найдите угол между биссектрисами углов AOB и BOC, если $\angle AOB = 50°$, $\angle BOC = 80°$.

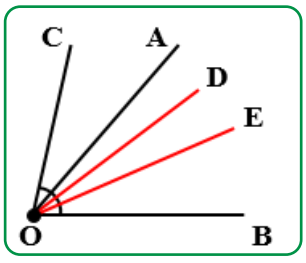
Сколько решений имеет задача?



а) Дано: $\angle AOB = 50°,\ \angle BOC = 80°.$
Найти: $\angle DOE = ?$

$$\angle DOE = \frac{\angle AOB}{2} + \frac{\angle BOC}{2} = \frac{50°}{2} + \frac{80°}{2} = 25° + 40° = 65°.$$

Ответ: $\angle DOE = 65°$.



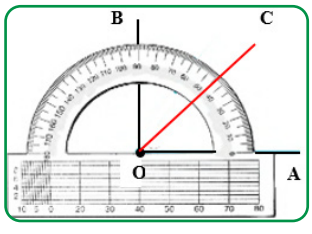
b) Дано: $\angle AOB = 50°$, $\angle BOC = 80°$.

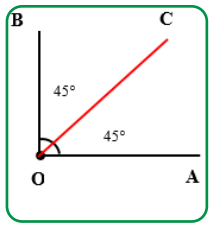
Найти: $\angle DOE = ?$

$$\angle DOE = \frac{\angle BOC}{2} - \frac{\angle AOB}{2} = \frac{80°}{2} - \frac{50°}{2} = 40° - 25° = 15°.$$

Ответ: $\angle DOE = 15°$.

7. Постройте с помощью транспортира биссектрисы углов: a) 90°; b) 60°; c) 50°; d) 20°.

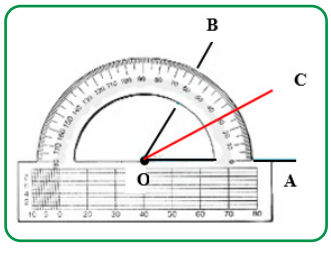


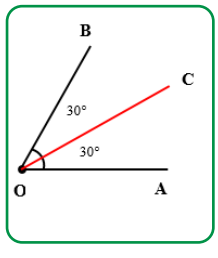


a) $\angle AOB = 90°$.

$$\angle AOC = \angle BOC = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{90°}{2} = 45°$$

Ответ: $\angle AOC = 45°$; $\angle BOC = 45°$.

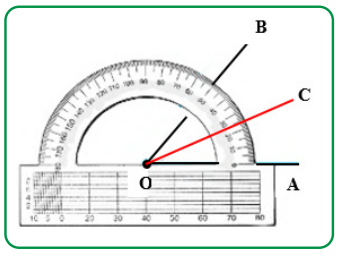


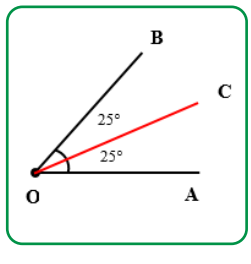


b) $\angle AOB = 60°$.

$$\angle AOC = \angle BOC = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{60°}{2} = 30°$$

Ответ: $\angle AOC = 30°$; $\angle BOC = 30°$.

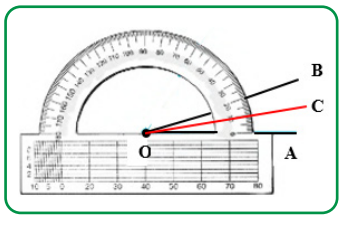


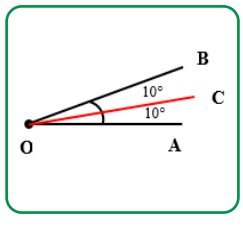


c) $\angle AOB = 50°$.

$$\angle AOC = \angle BOC = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{50°}{2} = 25°$$

Ответ: $\angle AOC = 25°$; $\angle BOC = 25°$.



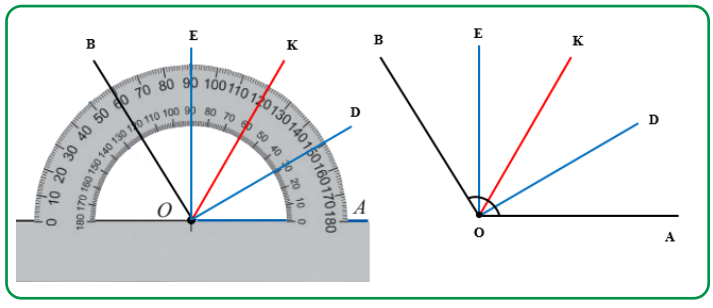


d) $\angle AOB = 20°$.

$$\angle AOC = \angle BOC = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{20°}{2} = 10°$$

Ответ: $\angle AOC = 10°$; $\angle BOC = 10°$.

6*. Постройте с помощью транспортира биссектрису OK угла $\angle AOB = 120°$. Затем постройте биссектрисы получившихся углов AOK и KOB и найдите угол между ними.



Дано: $\angle AOB = 120°$.

$$\angle AOK = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{120°}{2} = 60°;$$

$$\angle BOK = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{120°}{2} = 60°;$$

$$\angle DOK = \angle AOD = \frac{\angle AOK}{2} = \frac{60°}{2} = 30°; \quad \angle BOE = \angle EOK = \frac{\angle BOK}{2} = \frac{60°}{2} = 30°;$$

$\angle DOE = \angle DOK + \angle EOK = 30° + 30° = 60°.$

Ответ: $\angle DOE = 60°$.

7*. Лежат ли точки *A, B* и *C* на одной прямой, если *AB = 1,8 m, AC = 1,3 m* и *BC = 3 m*?

$AB + AC = 1{,}8\ m + 1{,}3\ m = 3{,}1;\ \ 3{,}1 > 3;$ Так как $AB + AC > BC,$ то точки $A,\ B$ и C не лежат на одной прямой. Чтобы точки $A,\ B$ и C лежали на одной прямой, нужно, чтобы $AB + AC = BC$.

Ответ: Точки $A,\ B$ и C не лежат на одной прямой.

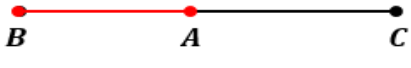
8. Лежат ли точки *A, B* и *C* на одной прямой, если *AB = 2,7 m, AC = 3,2 m*? Сколько решений имеет задача?

a)



$BC = AC - AB = 3{,}2\ m - 2{,}7\ m = 0{,}5\ m.$

b)



$BC = AC + AB = 3{,}2\ m + 2{,}7\ m = 5{,}9\ m.$

Ответ: Имеет два решения a) $BC = 0{,}5\ m;$ b) $BC = 5{,}9\ m.$

9. На отрезке AB длиной 15 m обозначена точка C. Найдите длины отрезков AC и BC, если: a) отрезок AC на 3 m длиннее отрезка BC; b) точка C лежит в середине отрезка AB; c) длины отрезков AC и BC относятся как 2:3.

a)

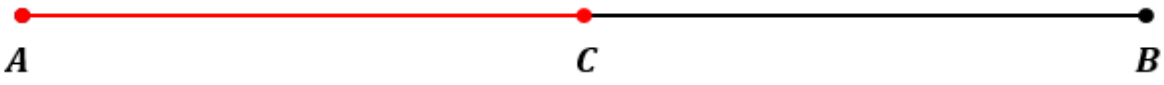


$$\begin{cases} AC - BC = 3\ m \\ AC + BC = 15\ m \end{cases} \rightarrow AC - BC + AC + BC = 3\ m + 15\ m; \quad 2AC = 18\ m;$$

$AC = 18\ m : 2;$ $AC = 9\ m;$ $BC = AC - 3\ m = 9\ m - 3\ m = 6\ m.$

Ответ: $AC = 9\ m;$ $BC = 6\ m.$

b)

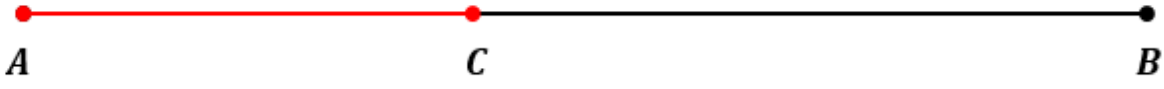


$AC = BC;$ $AC + BC = AB;$ $AC + AC = 15\ m;$ $2AC = 15\ m;$

$AC = 15\ m : 2;$ $AC = 7{,}5\ m;$ $AC = BC = 7{,}5\ m.$

Ответ: $AC = 7{,}5\ m;$ $BC = 7{,}5\ m.$

c)



$AC : BC = 2 : 3;$ $\begin{cases} AC = 2x \\ BC = 3x \end{cases} \rightarrow AC + BC = AB;$ $2x + 3x = 15\ m;$

$5x = 15\ m;$ $x = \frac{15}{5}\ m;$ $x = 3\ m;$ $AC = 2x = 2 \cdot 3\ m = 6\ m;$

$BC = 3x = 3 \cdot 3\ m = 9\ m.$

Ответ: $AC - 6\ m;$ $BC - 9\ m.$

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.23. Может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знать свойства геометрических фигур.

Навыки:

- Может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений

III. Краткое описание содержания урока:

- может решать практические задачи с помощью геометрических наблюдений.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

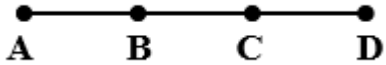
- транспортир, линейка, карандаш.

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Где можно применять знания по геометрии в жизни?	«Мозговой штурм»	Как создаётся биссектриса угла?
Формирование и закрепление знаний	Где можно применять знания об углах?	Приведите примеры из жизни.	Приведите примеры разных углов вокруг вас.
	Выполнение упражнений на измерение.	Выполнение практических упражнений	Практические упражнения и приложения (12, 13, 14, 15).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнить практические упражнения 16, 17, 18 на странице 64 учебника.
Домашнее задание	Решить практические упражнения 19 и 21 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Точки A, B, C, D лежат на одной прямой. Докажите, что $AB = BC = CD$, если точка B – середина отрезка AC, а точка C – середина отрезка BD.



$$\begin{cases} AB = BC \\ BC = CD \end{cases} \rightarrow \quad AB = BC = CD\,.$$

2. Сколько прямых можно провести через a) 6; b) 7; c) 10 точек, если никакие три из них не лежат на одной прямой?

Можно использовать следующие способы:

а) Способ 1. $C_6^2 = \frac{6!}{2! \cdot (6-2)!} = \frac{6!}{2! \cdot 4!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = \frac{5 \cdot 6}{1 \cdot 2} = \frac{30}{2} = 15.$

Способ 2. $\frac{n(n-1)}{3}$.

Ответ: можно провести 15 прямых.

$$C_7^2 = \frac{7!}{2! \cdot (7-2)!} = \frac{7!}{2! \cdot 5!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{6 \cdot 7}{1 \cdot 2} = \frac{42}{2} = 21.$$

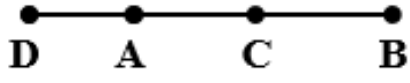
Ответ: можно провести 21 прямую.

$$C_{10}^{2} = \frac{10!}{2!\cdot(10-2)!} = \frac{10!}{2!\cdot 8!} = \frac{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7\cdot 8\cdot 9\cdot 10}{1\cdot 2\cdot 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7\cdot 8} = \frac{9\cdot 10}{1\cdot 2} = \frac{90}{2} = 45.$$

Ответ: можно провести 45 прямых.

3. На луче B выбрана точка C, на луче BA – точка D так, что $AC = 0,7$ и $BD = 2,1$.

Найдите CD, если $AB = 1,5$.



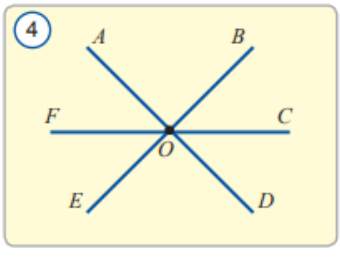
$AB = 1,5$; $BD = 2,1$; $AC = 0,7$.

Так как $AC < AB$, то точка C находится между лучом AB. Так как $BD > AB$,точка D является продолжением луча BA.

$AD = BD - AB = 2,1 - 1,6 = 0,5;$ $CD = AC + AD = 0,7 + 0,5 = 1,2.$

Ответ: $CD = 1,2$.

4. . Сколько пар вертикальных углов изображено на рисунке?



$\angle AOB = \angle EOD,$ $\angle BOC = \angle FOE,$

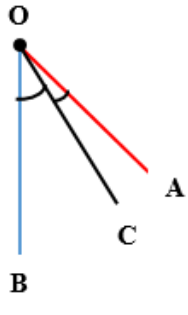
$\angle COD = \angle AOF,$ $\angle DOE = \angle BOA,$

$\angle EOF = \angle COB,$ $\angle FOA = \angle DOC.$

Ответ: 6 пар вертикальных углов изображено.

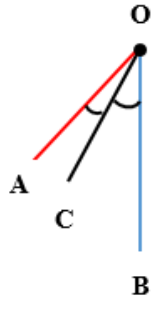
5*. Сколько времени на часах, если угол между часовой и минутной стрелками равен 45°, а минутная стрелка стоит на цифре 6?





a) В $4{:}30$, $\angle AOB = 45°$.





b) В $7{:}30$, $\angle AOB = 45°$.

ГЛАВА II. ТРЕУГОЛЬНИКИ

ТРЕУГОЛЬНИК, ЕГО ВИДЫ И ЭЛЕМЕНТЫ (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.09. Определяет ломаную, замкнутую ломаную, многоугольник и элементы многоугольника.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знание ломаной, замкнутой ломаной;
- умение определять многоугольники и элементы многоугольника.

Навыки:

- знает элементы ломаной, вычисляет ее длину.

III. Краткое описание содержания урока:

- ломаная линия, ее элементы, длина;
- замкнутые ломаные и многоугольники, их свойства.

IV. Оборудование и наглядные пособия

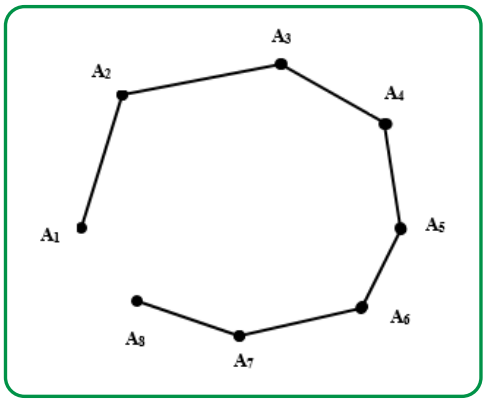
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какая фигура называется ломаной?	«Мозговой штурм»	Можно ли провести через точку, не лежащую на прямой, более одной перпендикулярной к данной прямой?
Формирование и закрепление знаний	Замкнутые ломаные и многоугольники	Работа с рисунками 2 и 3 по учебнику на странице 72	1. Что такое многоугольник? Приведите примеры. 2. Практические упражнения и приложения (1, 3, 5).

	Внутренняя и внешняя области многоугольника	Работа с рисунком 4 по учебнику	Какие фигуры называются многоугольниками?
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Определите по рисунку 17: a) ломаную ; b) закрытую ломаную; c) многоугольник.
Домашнее задание	1. Начертить виды ломаных в тетради. 2. Выполнить практические задания 2, 4, 6 из учебника.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Начертите ломаную с семью звеньями. Обозначьте и запишите её вершины и звенья.



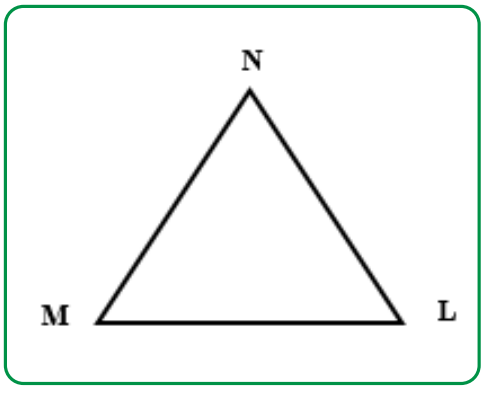
Вершины ломаной:

$A_1; A_2; A_3; A_4; A_5; A_6; A_7; A_8.$

Звенья ломаной:

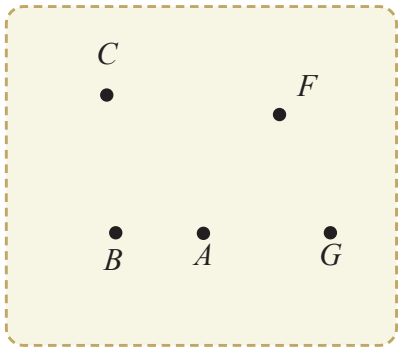
$A_1A_2; A_2A_3; A_3A_4; A_4A_5; A_5A_6; A_6A_7; A_7A_8.$

2. Обозначьте вершины треугольника буквами M, N и L. Напишите его стороны и углы.



Стороны треугольника: $MN; NL; ML.$
Углы треугольника: $M, N, L.$

3. Могут ли точки: a) *C, F* и *A;* b) *A, B* и *G;* c) *F, B* и *G* на рисунке15 быть вершинами треугольника? Почему?



Ответ: a) да; b) нет; c) да.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.10. Может определить треугольник, его элементы, медиану, определить понятие биссектрисы и высоты треугольника, изобразить их на чертеже.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- уметь определять треугольник;
- уметь определять его элементы и изображать их на чертеже.

Навыки:

- знает и умеет применять теорему о биссектрисе равнобедренного треугольника;
- может различать виды треугольников по их сторонам и углам.

III. Краткое описание содержания урока:

- виды треугольников; виды треугольников по сторонам;

- виды треугольников по углам.

IV. Оборудование и наглядные пособия

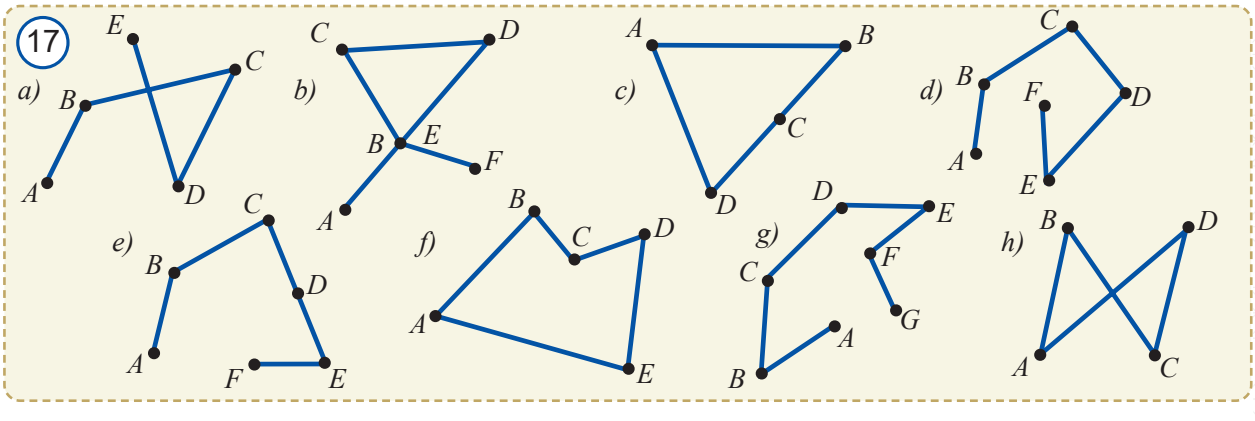
- линии, старинные орнаменты, модели треугольника.

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Назовите основные элементы треугольника.	Метод связи	Какая фигура называется треугольником? Что такое вершина, сторона и угол треугольника?
Формирование и закрепление знаний	Виды треугольников по сторонам, длине и углам.	Работа с рисунками 6 и 7 по учебнику.	Практические упражнения и приложения (7, 8).
	Бермудский треугольник.	Работа с информацией и рисунком 14 по учебнику.	Практические упражнения и приложения (9, 10, 11).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Ответьте на вопросы 7, 8 со страницы 76 учебника.
Домашнее задание	1. Изучить историческое сведение на странице 78 учебника. 2. Выполнить практические упражнения 12, 13, 14 из учебника.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1*. Определите, какие из фигур, изображённых на рисунке 17, являются: a) ломаными; b) замкнутыми ломаными; c) многоугольниками.



Ответ: a)) фигуры a, b, d, e, g – ломаные;

b) фигуры c, f, h – замкнутые ломаные;

c) фигуры c, f являются многоугольниками.

2. Какие виды треугольников вы знаете? Начертите треугольник каждого вида. Обозначьте их.

Исходя из определения вида треугольников, укажите их особенности.

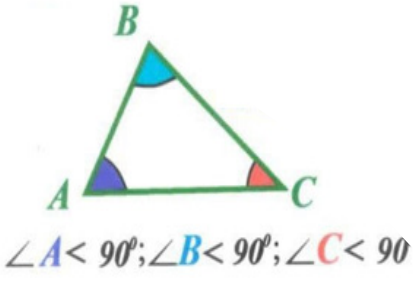
Виды треугольников:

a) По углам:

1) остроугольный треугольник; 2) прямоугольный треугольник; 3) тупоугольный треугольник.

b) По сторонам:

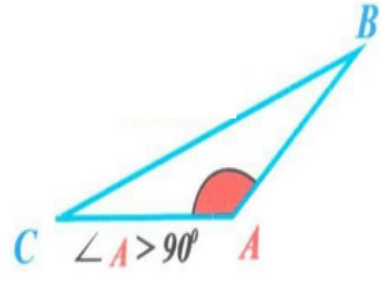
1) равнобедренный треугольник; 2) равносторонний треугольник; 3) разносторонний треугольник.



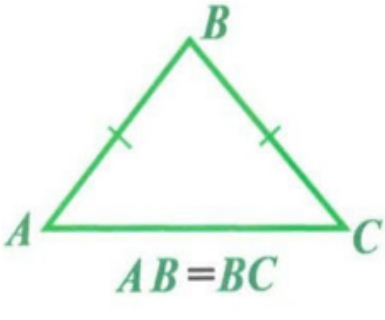
Остроугольный треугольник



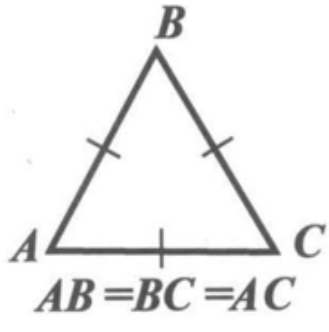
Прямоугольный треугольник



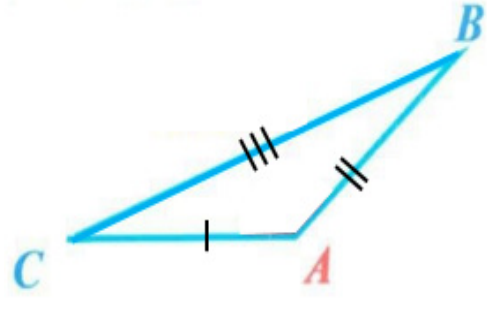
Тупоугольный треугольник



Равнобедренный треугольник



Равносторонний треугольник



Разносторонний треугольник

Треугольник с тремя острыми углами называется остроугольным треугольником.

Треугольник с одним прямым углом называется прямоугольным.

Треугольник с одним тупым углом называется тупоугольным.

Треугольник с двумя равными сторонами называется равнобедренным треугольником.

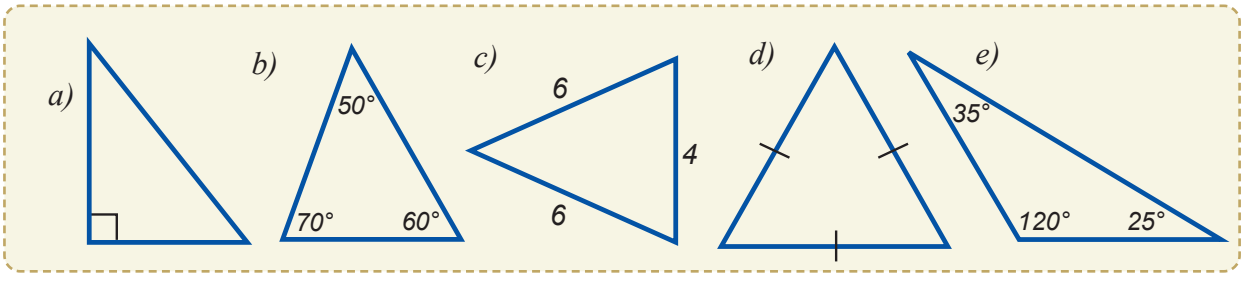
Треугольник с тремя равными сторонами называется равносторонним треугольником.

Треугольник с тремя разными сторонами называется разносторонним треугольником.

В зависимости от углов треугольники делятся на следующие виды: остроугольные, прямоугольные и тупоугольные.

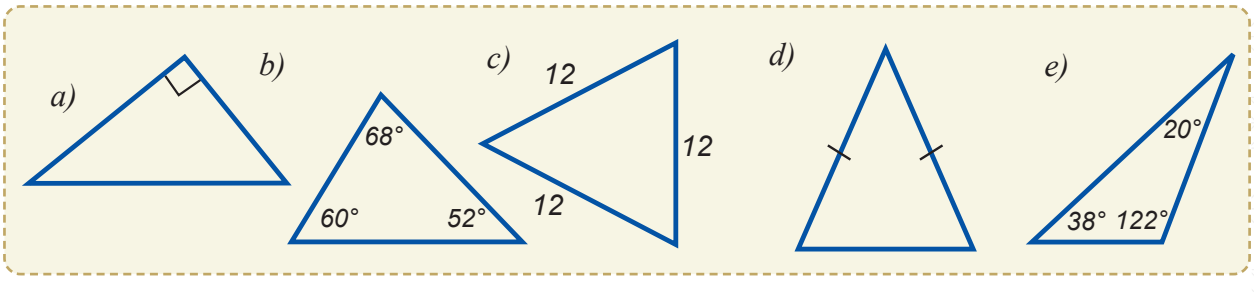
В зависимости от сторон треугольники делятся на следующие виды: равносторонние, равнобедренные и разносторонние.

3. Определите виды треугольников на рисунке.



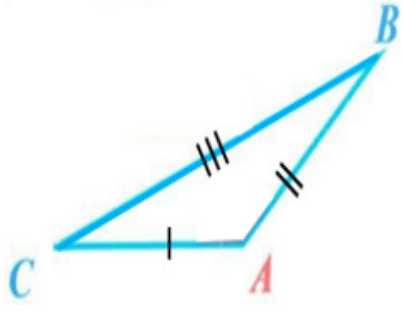
a) прямоугольный треугольник; b) остроугольный треугольник; c) равнобедренный треугольник, d) равносторонний треугольник; e) тупоугольный треугольник.

4. Определите виды треугольников на рисунке.



a) прямоугольный треугольник; b) остроугольный треугольник; c) равносторонний треугольник, d) равнобедренный треугольник; e) тупоугольный треугольник.

5. Вычислите периметр треугольника со сторонами: a) 2,3 *dm*; 4,6 *dm* и 5,3 *dm*; b) 32,3 *m*; 54,8 *m* и 15,3 *m*.



a) Дано: $AB = 4{,}6\ dm;\ BC = 5{,}3\ dm;$
$AC = 2{,}3\ dm.$ Найти: $P_{ABC} = ?$

$P_{ABC} = AB + BC + AC = 4{,}6\ dm + 5{,}3\ dm + 2{,}3\ dm =$
$= 12{,}2\ dm.$

Ответ: $P_{ABC} = 12{,}2\ dm.$

b) Дано: $AB = 32,3\ m;\ \ BC = 54,8\ m;\ \ AC = 15,3\ m.$ Найти: $P_{ABC} = ?$

$P_{ABC} = AB + BC + AC = 32,3\ m + 54,8\ m + 15,3\ m = 102,4\ m.$

Ответ: $P_{ABC} = 102,4\ m.$

ПЕРВЫЙ ПРИЗНАК РАВЕНСТВА ТРЕУГОЛЬНИКОВ (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.05. Понимает первый признак равенства треугольников, может определить по признакам равные треугольники и использовать их при решении задач.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- понять первый признак равенства треугольников;
- уметь определять равносторонние треугольники по признакам.

Навыки:

- умеет определять равносторонние треугольники по их знаку и использовать их для решения задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- равенство треугольников;
- теорема о СУС (сторона-угол-сторона) признака равенства треугольников.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- линии, старинные орнаменты, модели треугольников.

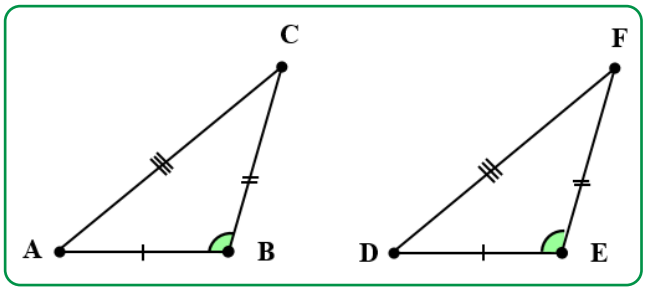
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	С помощью каких элементов по признаку СУС устанавливается равенство треугольников?	«Мозговой штурм»	Какие треугольники называются равными?

Формирование и закрепление знаний	Признак СУС равенства треугольника.	Работа с геометрическим исследованием по учебнику на странице 82.	Практические упражнения и приложения (1, 2).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Что подразумевает «признак» в геометрии?
Домашнее задание	1. Выучить признак СУС равенства треугольников. 2. Выполнить практические упражнения 6, 7, 8 из учебника.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. $\Delta ABC = \Delta DEF$. Определите и запишите соответствующие вершины, стороны и углы этих треугольников.



1) Вершина A треугольника ABC соответствует вершине D треугольника DEF;

Вершина AB треугольника ABC соответствует вершине E треугольника DEF;

Вершина C треугольника ABC соответствует вершине F треугольника DEF.

2) Сторона AB треугольника ABC соответствует стороне DE треугольника DEF;

Сторона AC треугольника ABC соответствует стороне DF треугольника DEF;

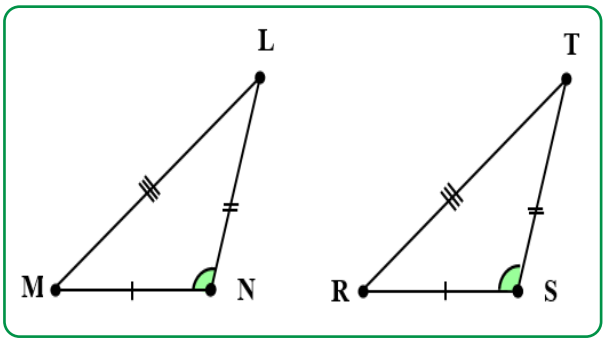
Сторона BC треугольника ABC соответствует стороне EF треугольника DEF.

3) Угол A треугольника ABC соответствует углу D треугольника DEF;

Угол B треугольника ABC соответствует углу E треугольника DEF;

Угол C треугольника ABC соответствует углу F треугольника DEF.

2. Треугольники MNL и RST равны. Определите и запишите соответствующие вершины, стороны и углы этих треугольников.



1) Вершина M треугольника MNL соответствует вершине R треугольника RST;

Вершина N треугольника MNL соответствует вершине S треугольника RST;

Вершина L треугольника MNL

соответствует вершине T треугольника RST.

2) Сторона MN треугольника MNL соответствует стороне RS треугольника RST;

Сторона ML треугольника MNL соответствует стороне RT треугольника RST;

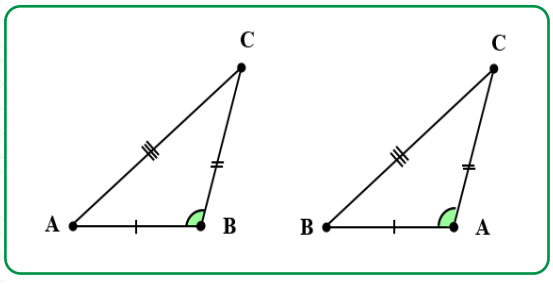
Сторона NL треугольника MNL соответствует стороне ST треугольника RST.

3) Угол M треугольника MNL соответствует углу R треугольника RST;

Угол N треугольника MNL соответствует углу S треугольника RST;

Угол L треугольника MNL соответствует углу T треугольника RST.

3. Какие стороны треугольника ABC равны, если известно, что $\Delta ABC = \Delta BAC$?

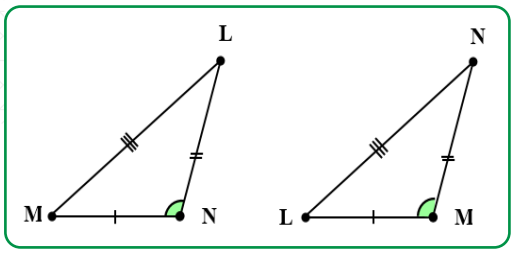


$\Delta ABC = \Delta BAC;\quad \angle ABC = \angle BAC;$

$\angle ACB = \angle BCA;\quad \angle BAC = \angle ABC;$

$AB = BA;\quad BC = AC;\quad AC = BC.$

4. $\Delta MNL = \Delta LMN$. MNL Какие углы треугольника MNL равны?

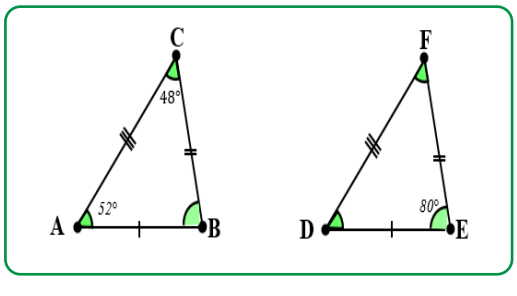


$\Delta MNL = \Delta LMN;\quad MN = LM;\quad NL = MN;$

$ML = LN.\qquad\qquad \angle MNL = \angle LMN;$

$\angle MLN = \angle LNM;\quad \angle NML = \angle MLN.$

5. $\Delta ABC = \Delta DEF$, $\angle A = 52°$, $\angle E = 80°$ и $\angle C = 48°$ Найдите остальные углы треугольников.



$\angle B = 180° - (\angle A + \angle C) = 180° -$

$- (52° + 48°) =$

$= 180° - 100° = 80°;\quad \angle B = \angle E = 80°;$

$\angle A = \angle D = 52°;\quad \angle C = \angle F = 48°.$

Ответ: $\angle B = 80°;\quad \angle D = 52°;\quad \angle F = 48°.$

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.05. Понимает первый признак равенства треугольников, может определить по признакам равные треугольники и использовать их при решении задач.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

– понять первый признак равенства треугольников;
– уметь определять равносторонние треугольники по признакам.

Навыки:

– умеет определять равносторонние треугольники по их признакам и использовать их для решения задач;

III. Краткое описание содержания урока:

– равенство треугольников;
- теорема о СУС (сторона-угол-сторона) признаке равенства треугольников.

IV. Оборудование и наглядные пособия

– линии, старинные орнаменты, модели треугольников.

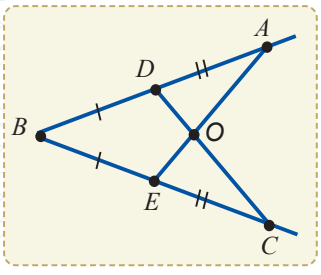
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Признак СУС равенства треугольников	«Мозговой штурм»	Поясните признак СУС равенства треугольников
Формирование и закрепление знаний	Доказательство теоремы	Работа с рисунком 2 по учебнику на странице 80	Вопросы по теме. Практические упражнения и приложения (9, 10, 11).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Выполнение практических упражнений	Выполнение заданий 12, 13, 14 по учебнику

Домашнее задание	1. Доказать признак СУС равенства треугольников. 2. Выполнить практические упражнения 15, 16, 17 из учебника.

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Докажите, что на рисунке $\angle BAE = \angle BCD$.



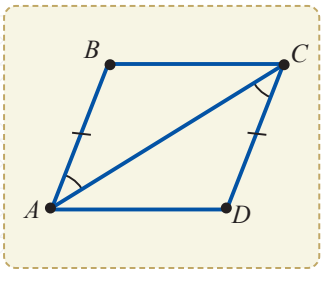
$BD = BE;\quad AD = CE;\quad OD = OE;\quad AO = OC;$

$\angle AOD = \angle COE;\ \angle ADO = \angle CEO;\quad \angle AOC = \angle DOE;$

$\angle DAE = \angle ECD;\ \angle DAE = \angle BAE;\quad \angle ECD = \angle BCD;$

$\angle BAE = \angle BCD.$

2. Докажите, что на рисунке 7 $\Delta ABC = \Delta CDA$.

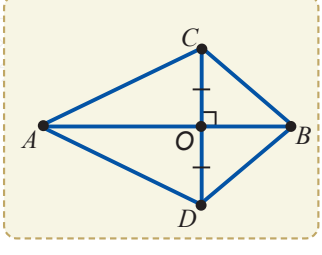


$AB = CD;\quad \angle BAC = \angle DCA;\quad AC$ - общая сторона,

$AD = BC;\quad \angle ACB = \angle CAD;\quad \angle ABC = \angle CDA.$

Следовательно, $\Delta ABC = \Delta CDA.$

3. Докажите, что на рисунке 8 $\Delta ABC = \Delta ABD$.



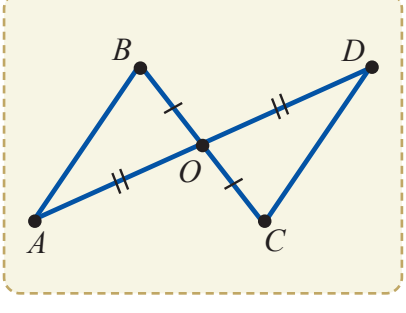
$OC = OD;\quad \angle COB = \angle DOB = 90°;\quad OB$-общая сторона;
$BC = BD;$

$\angle AOC = \angle AOD = 90°;\quad AO$ -общая сторона;

$AC = AD;\quad \angle ACB = \angle ADB;\quad \angle ABC = \angle ABD.$ Bundan,

Отсюда следует, что $\Delta ABC = \Delta ABD.$

4. Отрезки AD и BC пересекаются в точке O и делятся этой точкой пополам. Докажите, что: a) $\Delta AOB = \Delta DOC$; b) $BD = AC$; d) найдите $\angle ODC$ и $\angle DCO$, если $\angle OAB = 35°$, $\angle OBA = 62°$.

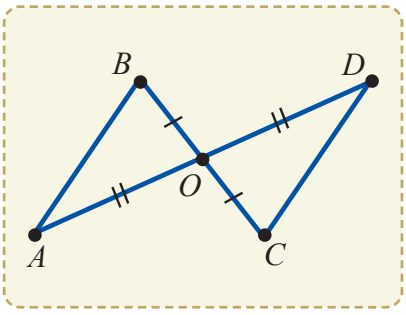


a) Дано: $\Delta AOB = \Delta DOC$. Найти: $\angle ODC = ?;\ \angle DCO = ?$

$AO = OD;\ BO = OC;\ \angle AOB = \angle DOC;\ AB = CD;$

$\angle ABO = \angle DCO.$

Ответ: $\angle ADC = \angle ODC.\ \angle ABO = \angle ODC;\ \angle DCB = \angle DCO.$

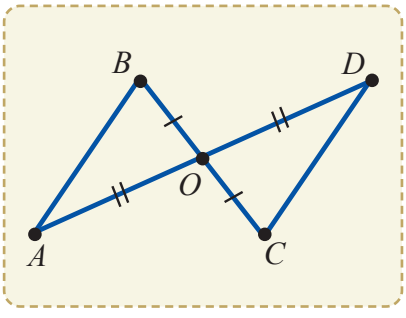


b) Дано: $BD = AC$. Найти: $\angle ODC = ?$, $\angle DCO = ?$

$AO = OD;\ BO = OC;\ \angle AOB = \angle DOC;\ AB=CD;$

$\angle ABO = \angle DCO;\ \angle BAO = \angle CDO.$

Ответ: $\angle ADC = \angle ODC;\ \angle DCB = \angle DCO.$



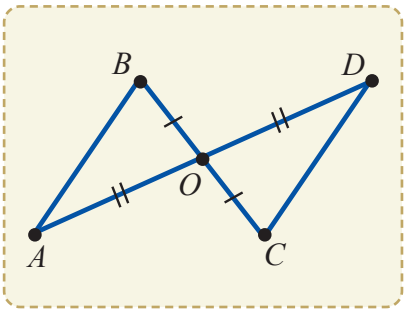
d) Дано: $\Delta ABD = \Delta DCA$. Найти: $\angle ODC = ?$

$\angle DCO = ?$

$AO = OD;\ BO = OC;\ \angle AOB = \angle DOC;\ AB = CD;$

$\angle ABO = \angle DCO;\ \angle AOC = \angle DOB;\ BD = AC.$

Ответ: $\angle ADC = \angle ODC;\ \angle DCB = \angle DCO.$



e) Дано: $\angle OAB=35°;\ \angle OBA = 62°.$

Найти: $\angle ODC=?,\ \angle DCO = ?$

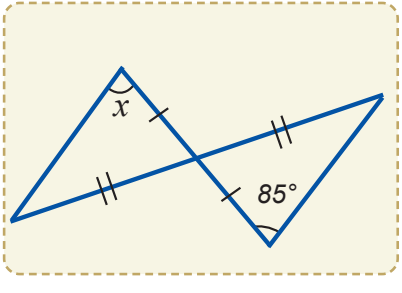
$\angle AOB = 180° - (\angle OAB + \angle OBA) = 180° - (35°+62°) = 180° - 97° = 83°;$

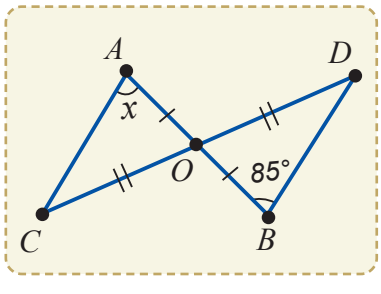
$\angle AOB = \angle DOC=83°;\ AB = CD;\ \angle OAB = \angle ODC;$

$\angle OBA = \angle DCO;\ \angle OAB = \angle ODC = 35°;\ \angle OBA = \angle DCO = 62°.$

Ответ: $\angle ODC = 35°;\ \angle DCO = 62°.$

5. Найдите неизвестный угол x на рисунке.





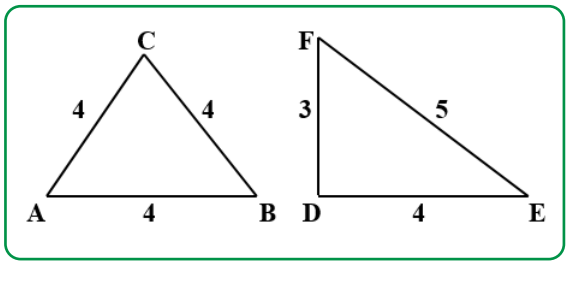
$AO = OB;\ CO = OD;\ AC = BD;$

$\angle AOC = \angle BOD;\ \angle ACO = \angle BDO;$

$x = \angle OAC = \angle OBD = 85°.$

Ответ: $x = 85°.$

6. Периметр одного треугольника равен периметру другого. Могут ли быть равными эти треугольники?



$P_{ABC} = P_{DEF};$

$P_{ABC} = AB + BC + AC = 4 + 4 + 4 = 12;$

$P_{DEF} = DE + EF + DF = 4 + 5 + 3 = 12;$

У треугольников углы не равны.

Ответ: Треугольники ABC и DEF не являются равными.

СВОЙСТВА РАВНОБЕДРЕННЫХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.05. Знает равнобедренный треугольник и его элементы, использует их свойства при решении задач.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знать равнобедренный треугольник и его элементы;
- уметь применять свойства при решении задач.

Навыки:

- знать равнобедренный треугольник и его элементы;
- уметь применять свойства при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- равнобедренный треугольник и его элементы;
- свойства равнобедренного треугольника.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- линейка, модели треугольников.

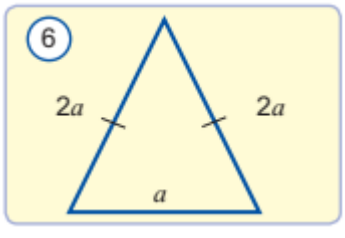
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какие треугольники называются равнобедренными?	«Мозговой штурм»	Дать определение равнобедренному треугольнику и его свойствам.
Формирование и закрепление знаний	Начертить равнобедренный треугольник.	Работа с геометрическим исследованием по учебнику на странице 82.	Практические упражнения и приложения (1, 2).
	Теорема об углах при основании равнобедренных треугольников	Работа с теоремой и рисунком 3 по учебнику на странице 82.	Практические упражнения и приложения (3, 4, 5).

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 6, 7 из учебника.
Домашнее задание	1. Начертить остроугольные и тупоугольные равнобедренные треугольники в тетради. 2. Выполнить практические упражнения 8, 9 из учебника.		

Задачи, их решение и инструкции к ним

1. Найдите a на рисунке, если $P = 50$.

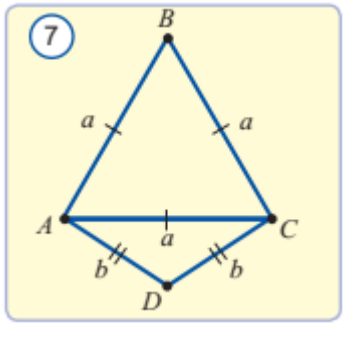


$a + 2a + 2a = P$; $5a = 50\ cm$; $a = \frac{50}{5}\ cm$;

$a = 10\ cm.$

Ответ: $a = 10\ cm.$

2. Найдите a и b на рисунке, если $P_{ABC} = 36$ и $P_{ADC} = 28$.



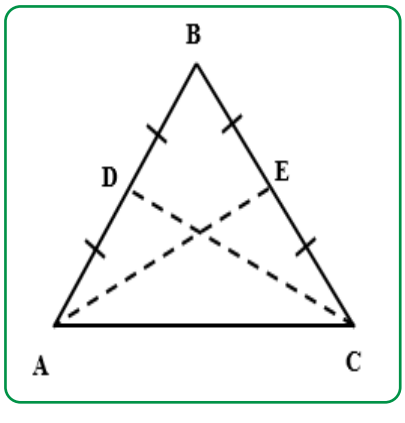
$a + a + a = P_{ABC}$; $3a = 36$; $a = \frac{36}{3}$; $a = 12$;

$a + b + b = P_{ADC}$; $12 + 2b = 28$; $2b = 28 - 12$;

$2b = 16$; $b = \frac{16}{2}$; $b = 8$.

Ответ: $a = 12;\ b = 8.$

3. Докажите, что в равнобедренном треугольнике медианы, проведённые к боковым сторонам, равны.



$AB = BC = b$; $AD = DB = \frac{b}{2}$; $BE = EC = \frac{b}{2}$;

Медианы AE и CD $AB = BC \rightarrow \angle A = \angle C = \alpha$

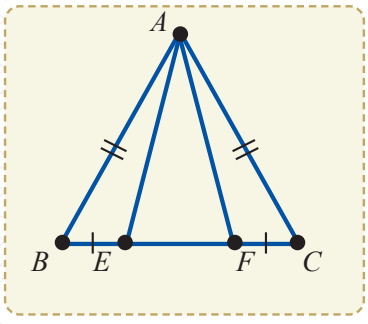
$\Delta ADC \rightarrow AD = \frac{b}{2}$; $AC = a$; $\angle A = \alpha$.

$\Delta AEC \rightarrow CE = \frac{b}{2}$; $CA = a$; $\angle C = \alpha$.

По признаку СУС равенства треугольников, Δ ADC $= \Delta$ AEC. Следовательно, стороны AE и CD тоже соответствуют другу.

Доказано, что $AE = CD$.

4. . На рисунке: $AB = AC$, $BE = FC$. Докажите, что: a) $\Delta ABE = \Delta ACF$; b) $AE = AF$; c) $\Delta ABF = \Delta ACE$



a) $AB = AC;\ BE = FC;\ \angle B = \angle C$.

По признаку СУС равенства треугольников $\Delta ABE = \Delta ACF$.

b) $AB = AC;\ BE = FC;\ \Delta ABE = \Delta ACF$.

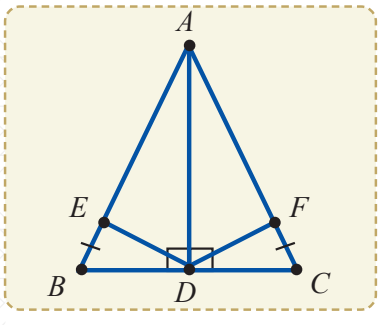
Стороны AE и AF соответствуют друг другу. $AE = AF$.

c) $AB = AC;\ BE = FC;\ \Delta ABF$ и ΔAEC

$$AB = AC;\quad \begin{cases} BF = BE + EF \\ EC = FC + EF \end{cases} \rightarrow \quad BF = EC;\qquad AE = AF.$$

По признаку СУС равенства треугольников, $\Delta ABF = \Delta AEC$. Доказано.

5. На рисунке: $AB = AC$, $BE = CF$. Докажите, что: a) $\Delta AED = \Delta AFD$; b) $\Delta BED = \Delta CFD$.



a) $AB = AC = b;\ BE = CF = x;$

$\angle BAD = \angle CAD = \alpha;\quad AE = AF = AB - BE = b - x;$

Сторона AD является общей стороной для ΔAED и ΔAFD

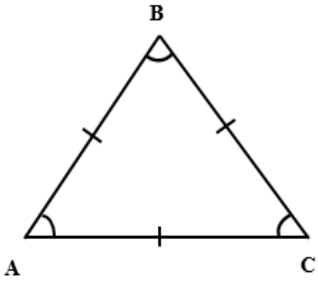
$$\begin{cases} EA = FA \\ \angle EAD = \angle FAD \\ AD \text{ общая} \end{cases} \rightarrow \text{По признаку СУС } \Delta AED = \Delta AF$$

b) $AB = AC = b;\ BE = CF = x;\quad \angle DBE = \angle DCF = \alpha;$

$BD = DC$. Для ΔAED и ΔAFD общее

$$\begin{cases} EB = FC \\ \angle EBD = \angle FCD \\ BD = DC \end{cases} \rightarrow \text{по признаку СУС, } \Delta BED = \Delta CFD$$

6. Докажите, что в равностороннем треугольнике все углы равны.



Углы при основании равнобедренного треугольника равны.

$AB = BC;\ \angle A = \angle C;\ AB = AC;\ \angle B = \angle C$

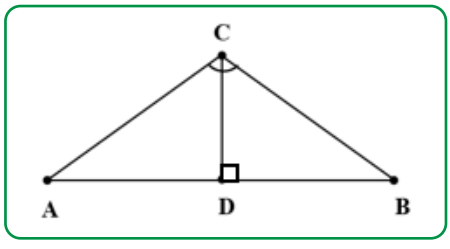
Значит, $\angle A = \angle B = \angle C$.

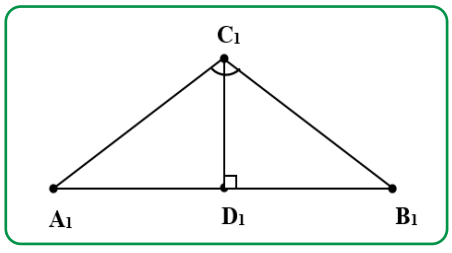
$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\ \angle A + \angle A + \angle A = 180$

$3 \cdot \angle A = 180°;\ \angle A = 60°.$

Ответ: $\angle A = \angle B = \angle C = 60°$.

7*. Докажите, что если в двух равнобедренных треугольниках равны основания и высоты, опущенные на основания, то эти треугольники равны.





$AC = BC;\quad A_1C_1 = B_1C_1;$

$CD = C_1D_1.\quad AB = A_1B_1 = x;$

$AD = DB = \frac{AB}{2} = \frac{x}{2};\qquad A_1D_1 = D_1B_1 = \frac{A_1B_1}{2} = \frac{x}{2}.$

По признаку СУС, $\Delta ACD = \Delta A_1C_1D_1$ и $\Delta CDB = \Delta C_1D_1B_1$.

Отсюда $\Delta ABC = A_1B_1C_1$. Доказано.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.06. Знает равнобедренный треугольник и его элементы, использует их свойства при решении задач.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знать равнобедренный треугольник и его элементы;
- уметь применять свойства при решении задач.

Навыки:

- знать равнобедренный треугольник и его элементы;
- уметь применять свойства при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- равнобедренный треугольник и его элементы;
- свойства равнобедренного треугольника.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- линейка, модели треугольников.

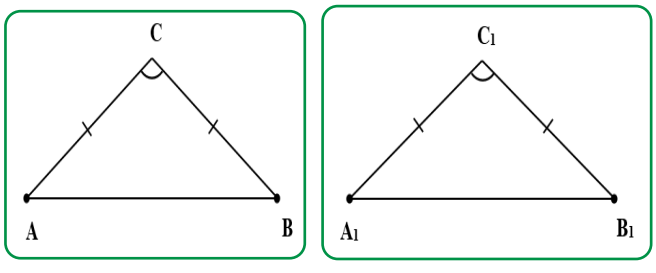
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какие треугольники называются равнобедренными?	«Мозговой штурм»	Дать определение равнобедренному треугольнику и его свойствам.
Формирование и закрепление знаний	Теорема о биссектрисе, проведённой к основанию равнобедренного треугольника.	Работа с теоремой и рисунком 4 в учебнике на странице 83.	1. Является ли биссектрисой медиана, проведённая к основанию равнобедренного треугольника? 2.Практические упражнения и приложения (10, 11, 12)

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнить геометрическое исследование в учебнике на странице 83.
Домашнее задание	1. Выучить теорему. 2. Выполнить практическое упражнение 13 по учебнику.		

Задачи, их решение и инструкции к ним

10*. Докажите, что если в двух равнобедренных треугольниках равны основания и высоты, опущенные на основания, то эти треугольники равны.

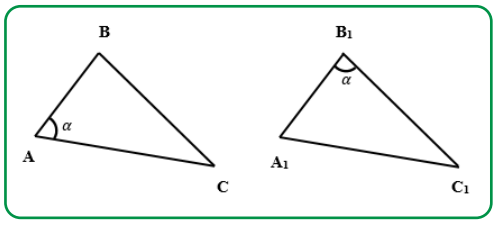


Если $\begin{cases} AC = A_1C_1 \\ BC = B_1C_1 \end{cases}$, то $\angle C = \angle C_1$

по признаку СУС.

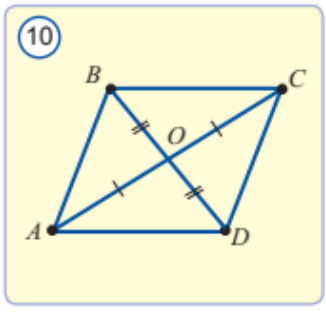
Если две стороны одного треугольника и угол между ними равны двум сторонам другого треугольника и углу между ними, то такие треугольники равны. В остальных случаях не равны.

11*. Начертите два таких неравных треугольника, для которых две стороны и угол в одном треугольнике были бы равны двум сторонам и углу в другом треугольнике.



Если $\begin{cases} AB = A_1B_1 \\ AC = A_1C_1 \\ \angle A = \angle B_1 \end{cases}$ то $\Delta ABC \neq \Delta A_1B_1C_1$

12. На рисунке: $AO = OC$ и $BO = OD$. Докажите, что $AB = CD$ и $BC = AD$.



$AO = OC;\ BO = OD;\ \angle AOB = \angle COD;$

$\angle BOC = \angle AOD$. По признаку $\Delta AOB = \Delta COD$

и $\Delta BOC = \Delta AOD$.

Отсюда следует, что $AB = CD;\ BC = AD$. Стороны соответствуют друг другу.

ВТОРОЙ ПРИЗНАК РАВЕНСТВА ТРЕУГОЛЬНИКОВ (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.07. Понимает второй признак равенства треугольников , по признакам определяет равные треугольники и использует их при решении задач.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- понять второй признак равенства треугольников;
- уметь определять по признакам равные треугольники.

Навыки:

- понимает второй признак равенства треугольников;
- умеет определять по признакам равные треугольники и применяет их при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- теорема о признаке УСУ равенства треугольников.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- линейка, модели треугольников.

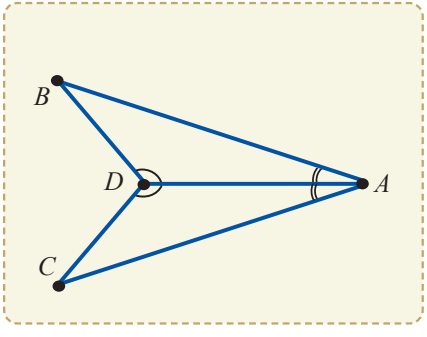
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Сформулируйте признак УСУ равенства треугольников.	«Мозговой штурм»	Сравнением каких элементов устанавливается равенство треугольников по признаку УСУ?
Формирование и закрепление знаний	Доказательство признака УСУ равенства треугольников.	Работа с теоремой на странице 85 в учебнике	Практические упражнения и приложения (1, 2, 3, 4)
	Определение равенства треугольников по свойствам	Работа с рисунками 3, 4 по учебнику	Практические упражнения и приложения (1, 2, 3, 4)

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 7, 8 по учебнику
Домашнее задание	1. Выучить признак УСУ равенства треугольников. 2. Выполнить практические упражнения 9, 10 по учебнику.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

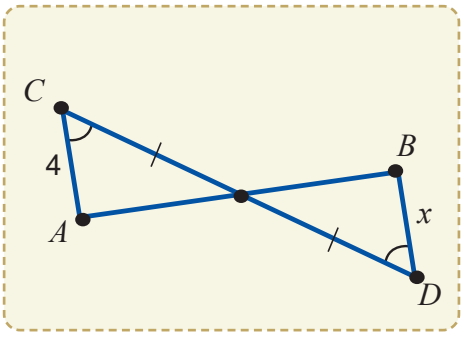
1. Докажите, что на рисунке $\Delta ABD = \Delta ACD$.



$$\begin{cases} \angle ACB = ACB \\ \angle CAB = CAD \\ AC \text{ – общая сторона} \end{cases}$$

По признаку УСУ, $\Delta ABC = \Delta ADC$.

2. Найдите неизвестный отрезок x на рисунке.



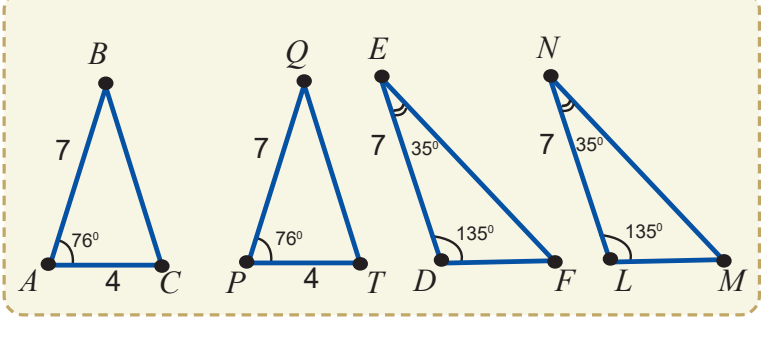
$$\begin{cases} CO = OD \\ \angle ACO = \angle BDO \\ \angle AOC = \angle BOD \end{cases} \rightarrow$$

По признаку, $\Delta AOC = \Delta BOD$.

$AC = 4;\ BD = x;\ AC = BD = 4$.

Ответ: $x = 4$.

3. Какие треугольники на рисунке равны друг другу? Почему?



$\Delta ABC = \Delta QPT$

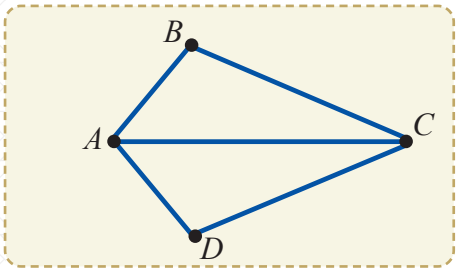
Так как: $\begin{cases} \angle A = \angle P = 76° \\ AB = PQ = 7 \\ AC = PT = 4 \end{cases} \rightarrow$

По признаку УСУ равны.

$\Delta EDF = \Delta NLM$, так как $\begin{cases} \angle E = \angle N = 35° \\ \angle D = \angle L = 135° \\ ED = NL = 7 \end{cases} \rightarrow$ равны по признаку УСУ.

Ответ: $\angle E = \angle N = 35°;\ \ \angle D = \angle L = 135°;\ \ ED = NL = 7.$

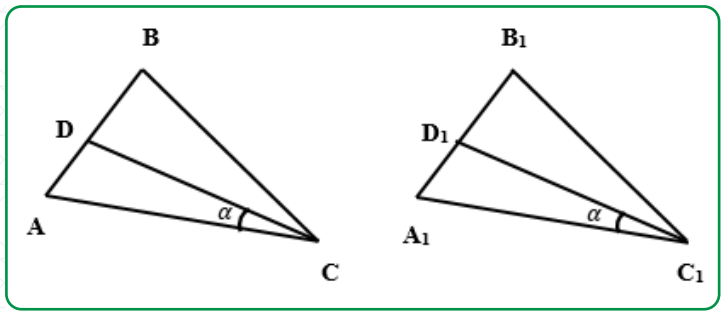
4. Докажите, что на рисунке $\Delta ABC = \Delta ADC$, если отрезок AC лежит на биссектрисах углов BAD и BCD.



AC – биссектриса $\begin{cases} \angle BAC = DAC \\ \angle ACB = ACD \\ AC \text{ – общая} \end{cases}$

По признаку УСУ $\Delta ABC = \Delta ADC.$

5. В треугольниках ABC и $A_1B_1C_1$: $AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$ и $\angle B = \angle B1$. На сторонах AB и A_1B_1 соответственно выбраны точки D и D_1 так, что $\angle ACD = \angle A_1C_1D_1$. Докажите, что $\Delta BCD = \Delta B_1C_1D_1$.



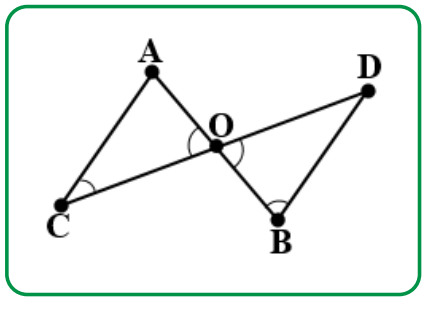
$\begin{cases} AB = A_1B_1 \\ BC = B_1C_1 \\ \angle B = \angle B_1 \end{cases}$ → по признаку УСУ

$\Delta ABC = \Delta A_1 B_1 C_1$

$AC = A_1 C_1,\ \angle A = \angle A_1$

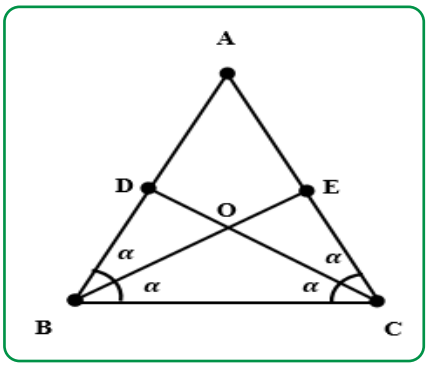
$\begin{cases} \angle ACD = \angle A_1C_1D_1 \\ \angle A = \angle A_1 \\ AC = A_1C_1 \end{cases}$ → по признаку УСУ

6. Отрезки AB и CD пересекаются в точке O. Докажите, что треугольники ACO и DBO равны, если $BO = CO$ и $\angle ACO = \angle DBO$.



$\begin{cases} BO = CO \\ \angle ACO = \angle DBO \\ \angle AOC = \angle BOD \end{cases}$ по признаку УСУ $\Delta ACO = \Delta DBO$

7. Докажите, что если в треугольнике ABC на рисунке $AB = AC$ и BE и CD – его биссектрисы, то $BE = CD$.



$AB = AC \quad \rightarrow \quad \angle B = \angle C = 2\alpha;$

$\angle ABE = \angle CBE = \alpha; \qquad \angle BCD = \angle ACD = \alpha;$

ΔBOC – равнобедренный треугольник $BO = OC.$

$\angle BOD = \angle COE$

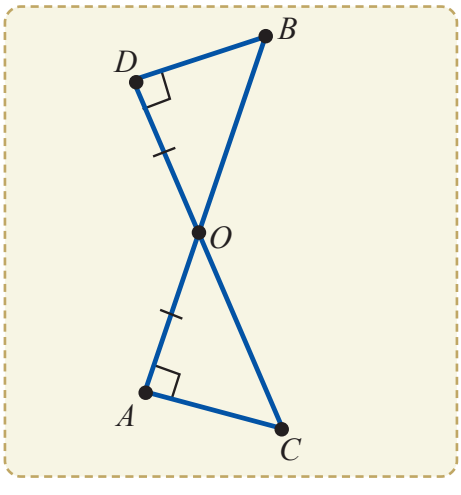
Вертикальные углы $\begin{cases} BO = CO \\ \angle DBO = \angle ECO \end{cases}$

По признаку УСУ, $\Delta BOD = \Delta COE.$

Следовательно, $DO = OE.$

$BO = OC = x; \quad DO = OE = y; \quad \begin{cases} BE = BO + OE = x + y \\ CD = CO + OD = x + y \end{cases} \rightarrow \quad BE = CD.$

8. Докажите, что $\Delta OAC = \Delta ODB$.



$\begin{cases} OD = OA \\ \angle ODB = \angle OAC = 90° \\ \angle BOD = \angle AOC \end{cases} \rightarrow$

По признаку УСУ, $\Delta BOD = \Delta AOC.$

ТРЕТИЙ ПРИЗНАК РАВЕНСТВА ТРЕУГОЛЬНИКОВ (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.08. Понимает третий признак равенства треугольников, по признакам определяет равные треугольники и использует признаки при решении задач.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- понять третий признак равенства треугольников;
- уметь определять по признакам равные треугольники.

Навыки:

- понимает третий признак равенства треугольников;
- умеет определять по признакам равные треугольники и применяет их при решении задач;

III. Краткое описание содержания урока:

- теорема о признаке ССС равенства треугольников.

IV. Оборудование и наглядные пособия

- линейка, модели треугольников.

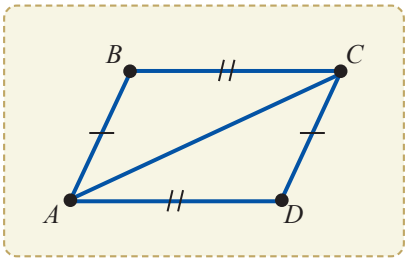
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Сформулируйте признак ССС равенства треугольников.	«Мозговой штурм»	На рисунке 6 найдите сооружения в форме треугольника. Почему они имеют форму треугольника?
Формирование и закрепление знаний	Доказательство признака ССС равенства треугольников.	Работа с теоремой по учебнику на странице 87	1. Сравнением каких элементов устанавливается равенство треугольников по признаку ССС? 2. Практические упражнения и приложения (1, 2, 3)

	Определение равенства треугольников по свойствам	Работа с рисунками 7, 8, 9 в учебнике	Практические упражнения и приложения (4, 5)
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Решить практические упражнения 6, 7 по учебнику
Домашнее задание	1. Выучить признак CCC равенства треугольников. 2. Выполнить практические упражнения 8, 9 по учебнику.		

Задачи, их решение и инструкции к ним

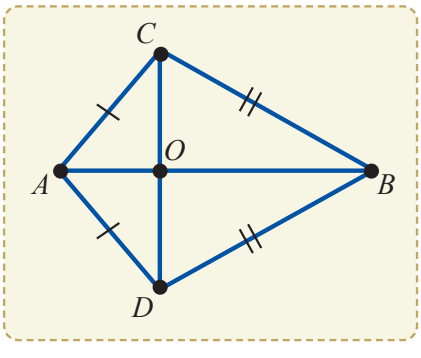
1. По данным на рисунке докажите, что $\Delta ABC = \Delta CDA$.



$$\begin{cases} AB = CD \\ BC = AD \\ AC \text{ – общая} \end{cases} \rightarrow \text{по признаку CCC,}$$

$\Delta ABC = \Delta CDA.$

2. По данным на рисунке докажите, что: a) $\Delta ABC = \Delta ABD$; b) $\Delta BOC = \Delta BOD$.



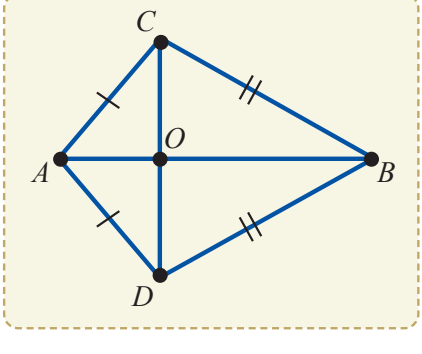
a) $\begin{cases} AC = AD \\ BC = BD \\ AB \text{ – общая} \end{cases} \rightarrow$ по признаку CCC,

$\Delta ABC = \Delta ABD.$

b) в $\Delta ABD \begin{cases} CO = OD \\ BC = BD \\ BO \text{ -общая} \end{cases} \rightarrow$ по признаку CCC,

$\Delta BOC = \Delta BOD.$

3. По данным на рисунке докажите, что: a) $\Delta AOC = \Delta AOD$; b) $AB \perp CD$.

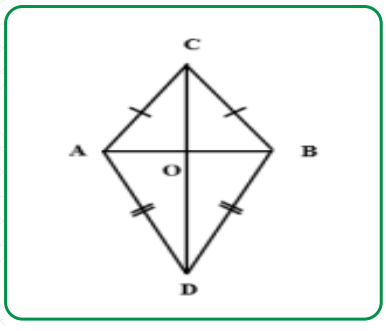


a) $\begin{cases} CO = OD \\ AC = AD \\ AO \text{ – общая} \end{cases} \rightarrow$ по признаку CCC,

$\Delta AOC = \Delta AOD.$

b) в $\begin{cases} AC = AD \\ AO = OD \end{cases} \rightarrow \Delta ACD = \Delta BCD$

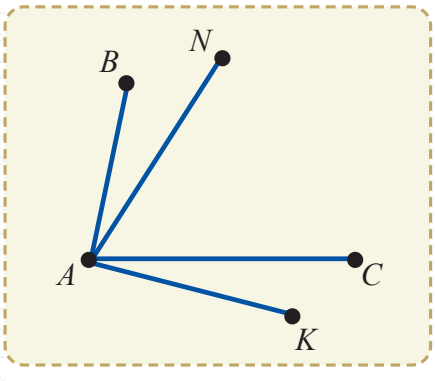
4. Докажите, что $\Delta ACD = \Delta BCD$, если AB – основание треугольников ABC и ABD.

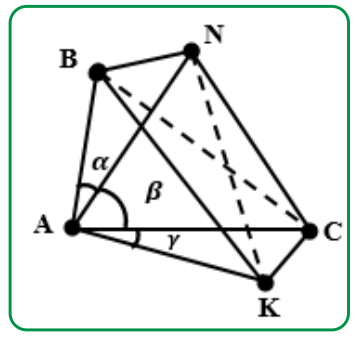


$$\begin{cases} AC = BC \\ BD = AD \\ CD \text{ -общая} \end{cases} \rightarrow \text{по признаку CCC,}$$

$\Delta ACD = \Delta BCD.$

5. Найдите на рисунке все пары равных треугольников с вершинами в точках A, B, C, K и N, если $BA = AK$, $AC = AN$, $\angle BAC = \angle NAK$.





$BA = AK$; $AC = AN$;

$\angle BAC = \angle NAK$;

$\begin{cases} \angle BAC = \alpha + \beta \\ \angle NAK = \beta + \gamma \end{cases}$

$\alpha + \beta = \beta + \gamma$; $\alpha = \gamma$.

1) $\begin{cases} AB = AK \\ AN = AC \\ \angle BAN = \angle CAK \end{cases}$ → по признаку СУС $\Delta ABN = \Delta CAK.$

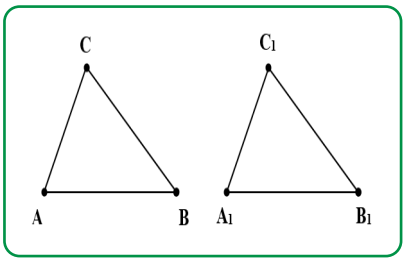
2) $\begin{cases} AB = AK \\ AN = AC \\ \angle BAC = \angle KAN \end{cases}$ → по признаку СУС $\Delta ABC = \Delta CNK.$

3) $\begin{cases} AB = CD \\ BC = AD \\ BK - \text{общая} \end{cases}$ по признаку СУС $\Delta BNK = \Delta BCK.$

4) $\begin{cases} AB = CD \\ BC = AD \\ BK - \text{общая} \end{cases}$ по признаку СУС $\Delta BNC = \Delta CKN.$

Ответ: $\Delta ABN = \Delta CAK$; $\Delta ABC = \Delta CNK$; $\Delta BNK = \Delta BCK$; $\Delta BNC = \Delta CKN$; $\Delta BAC = \Delta KAN$; $\Delta BAN = \Delta KAC$.

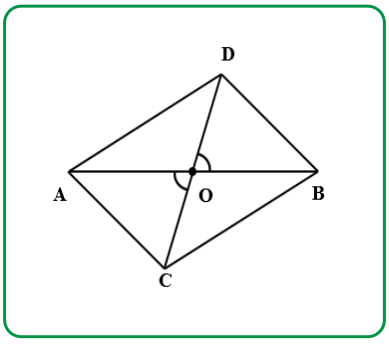
6. Докажите, что $\Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$, если $AB = A_1B_1$ и $BC = B_1C_1$ и периметры треугольников равны.



$$\begin{cases} AB = A_1B_1 \\ BC = B_1C_1 \\ P_{ABC} = P_{A_1B_1C_1} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} AB = A_1B_1 \\ BC = B_1C_1 \\ AC = A_1C_1 \end{cases} \rightarrow$$

По признаку ССС, $\Delta ABC = \Delta A_1 B_1 C_1$.

7.* Отрезки AB и CD точкой пересечения делятся пополам. Докажите, что $\Delta ACD = \Delta BDC$.



$AO = OB;\ CO = OD;\ \angle AOC = \angle BOD;$

$\angle AOD = \angle BOC;$ по признаку СУС

$\Delta AOD = \Delta BOC$ и $\Delta AOC = \Delta BOD.$

Значит, $\begin{cases} AC = BD \\ AD = BC \\ CD - \text{общая} \end{cases}$ по признаку ССС

$\Delta ACD = \Delta BCD.$

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.09. Пользуясь признаками равенства треугольников, может решать и доказывать задачи.

M7.GO'.MM.10. Знает свойства серединного перпендикуляра отрезков и может применять их.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- пользуясь признаками равенства треугольников, может решать и доказывать упражнения;
- знает свойства серединного перпендикуляра отрезков.

Навыки:

- может решать задачи, требующие доказательства.
- знает свойства серединного перпендикуляра отрезков.

III. Краткое описание содержания урока:

- понятие и свойства серединного перпендикуляра отрезков.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- линейка, модели треугольников.

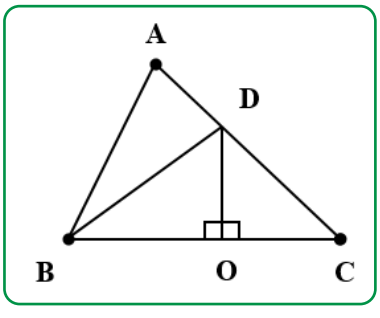
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Что такое серединный перпендикуляр к отрезку?	«Мозговой штурм»	Начертите треугольник и проведите серединные перпендикуляры к каждой его стороне. Что вы заметили?
Формирование и закрепление знаний	Свойство серединного перпендикуляра к отрезку.	Работа с теоремой на странице 88 в учебнике.	1. Сформулируйте свойство серединного перпендикуляра. 2. Практические упражнения и приложения (10, 11)
	Применение свойства серединного перпендикуляра к отрезку.	Работа с рисунками 12 и 13 в учебнике	Практические упражнения и приложения (12, 13)

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 14, 15 в учебнике
Домашнее задание	1. Выучить свойство серединного перпендикуляра 2. Выполнить практические упражнения 16, 17 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. К стороне BC треугольника ABC проведён серединный перпендикуляр, который пересекает сторону AC в точке D. Чему равна длина AC, если: BD = 7,2 cm, AD = 3,2 cm?



$BD = 7{,}2\ cm;\ AD = 3{,}2\ cm.$

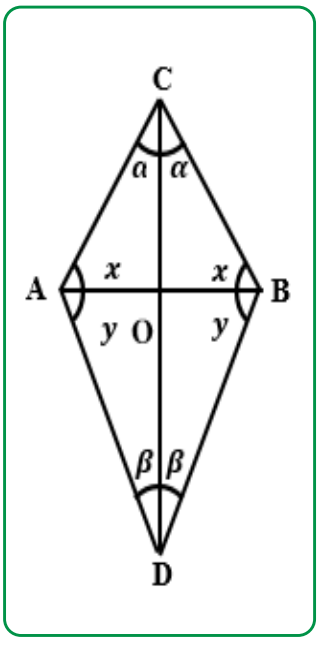
$\begin{cases} BO = OC \\ BOD = \angle COD = 90^o \\ OD - \text{общая} \end{cases} \rightarrow$ по признаку CCC

$\Delta BOD = \Delta COD.$ Значит, $BD = DC = 7{,}2\ cm;$

$AC = AD + DC = 3{,}2\ cm + 7{,}2\ cm = 10{,}4\ cm.$

Ответ: $AC = 10{,}4\ cm.$

2. Равнобедренные треугольники ABC и ABD имеют общее основание AB. Докажите, что прямая CD – серединный перпендикуляр стороны AB.



$\begin{cases} AC = CB \\ AD = BD \\ CD - \text{общая} \end{cases} \rightarrow$ по признаку CCC, $\angle ACD = \angle BCD$

Значит, $\angle ACD = \angle BCD = \alpha;\ \angle ADC = \angle BDC = \beta;$

$\angle AOC = \angle BOD;\ \angle BOC = \angle AOD\ ;$

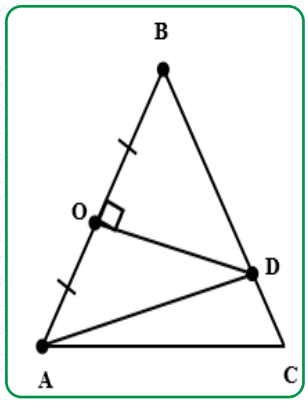
$\angle BOC = \alpha + x;\ \angle AOC = \beta + y;$

$\alpha + x = \beta + y = \varphi;\ \alpha + x = \beta + y = 180°;$

$\varphi + \varphi = 180°;\ 2\varphi = 180°;\ \varphi = 90°.$ Значит,

$AO = OB;\ \varphi = 90°;\ CD$ – серединный перпендикуляр.

3*. Серединный перпендикуляр к боковой стороне AB равнобедренного треугольника ABC пересекает сторону BC в точке D. Найти основание AC, если периметр ΔABC равен $24\ см$ и $AB = 16\ см$.



$AB = BC = 16\ см;\quad AO = OB = \frac{AB}{2} = \frac{16\ см}{2} = 8\ см;$

$AD + DC + AC = P_{ADC};\qquad AD + DC + AC = 24\ см;$

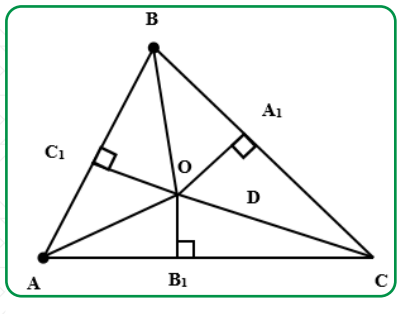
$\begin{cases} BO = OA \\ OD \perp AB \end{cases} \rightarrow \quad BD = AD;\qquad BD + DC = BC;$

$BD + DC + AC = 24;\quad BC + AC = 24;\quad 16 + AC = 24;$

$AC = 24 - 16 = 8\ см.$

Ответ: $AC = 8\ см.$

4*. Докажите, что серединные перпендикуляры, проведённые к сторонам треугольника, пересекаются в одной точке.



Серединные перпендикуляры сторон AC и AB пересекаются в точке O.

1) $\begin{cases} AB_1 = B_1C \\ OB_1 = AC \\ OB_1 - \text{общая} \end{cases} \rightarrow \quad AO = OC$

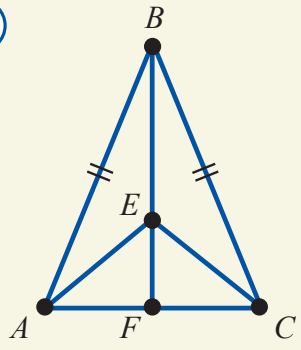
2) $\begin{cases} AC_1 = C_1B \\ OC_1 = AB \\ OC_1 - \text{общая} \end{cases} \rightarrow \quad AO = OB$ Значит, $OB = OC.$

ΔBOC – равнобедренный треугольник. Опустим перпендикуляр от точки O к стороне BC,

$\begin{cases} OA_1 \perp BC \\ OB = OC \end{cases} \rightarrow \quad BA_1 = A_1C.$ Доказано.

5. На биссектрисе BF, проведённой к основанию равнобедренного ΔABC, взята точка E (рис. 12). Докажите, что Δ ABE = ΔCBE: а) по признаку CCC; б) не используя его.

12



$AB = BC$; BF – биссектриса, $\angle ABF = \angle CBF = \alpha$;

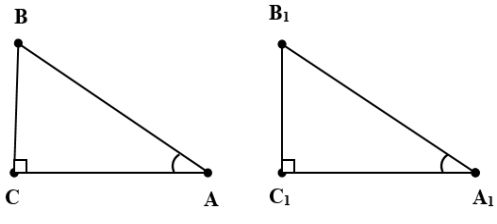
$\angle BAC = \angle BCA = \beta$; $2\alpha + 2\beta = 180°$;

$2(\alpha + \beta) = 180°$; $\alpha + \beta = \frac{180°}{2}$; $\alpha + \beta = 90°$;

$BF \perp AC \rightarrow EF \perp AC \rightarrow OB_1 = AC \rightarrow \begin{cases} AB_1 = B_1C \\ AO = OC \\ OB_1 - \text{общая} \end{cases}$

По признаку CCC, $\Delta ABE = \Delta BEC$.

6. Известно, что у треугольников ABC и $A_1C_1B_1$, $AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$, $CA = C_1A_1$, $\angle A = 30°$, $\angle B = 60°$ va $\angle C_1 = 90°$.



по признаку CCC, $\Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$.

$\angle A = \angle A_1 = 30°$; $\angle B = \angle B_1 = 60°$;

$\angle C = \angle C_1 = 90°$.

Ответ: $\angle A_1 = 30°$; $\angle B_1 = 60°$; $\angle C = 90°$.

Глава III. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПРЯМЫЕ

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПРЯМЫЕ (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.12. Понимает значение понятия «параллельность прямых» и может начертить их.

II. Цель урока: Формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- понять значение «параллельность прямых»;
- может изобразить на чертеже.

Навыки:

- понимает значение понятия «параллельность прямых»;
- может изобразить на чертеже.

III. Краткое описание содержания урока:

- параллельность прямых;
- аксиома параллельности и ее история.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

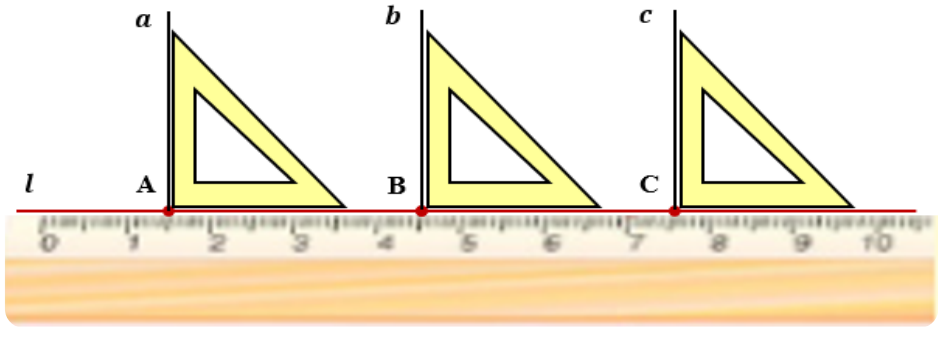
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какие прямые называются параллельными?	«Мозговой штурм»	Как обозначается параллельность прямых a и b?
Формирование и закрепление знаний	Теорема о перпендикулярности двух прямых к одной прямой.	Работа с теоремой на странице 100 в учебнике.	1. Сколько прямых, параллельных данной, можно провести через точку, не лежащую на прямой? 2. Практические упражнения и приложения (1, 2)

	Четырёхугольник Саккери.	Геометрическое исследование на странице 101 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (3, 4, 5).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 6, 7 в учебнике.
Домашнее задание	1. Изучить доказательство теоремы. 2. Выполнить практические упражнения 8, 9 в учебнике.		

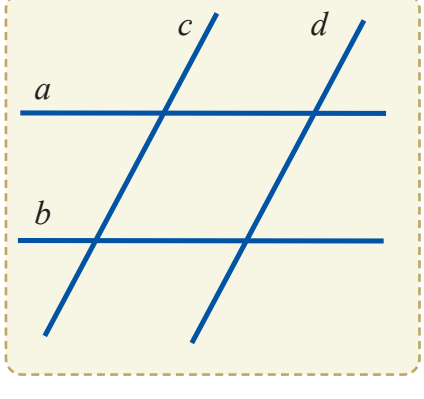
Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Начертите прямую и отметьте на ней точки A, B и C. C помощью линейки или угольника через точку A, точку B и точку C проведите прямые, параллельные между собой.



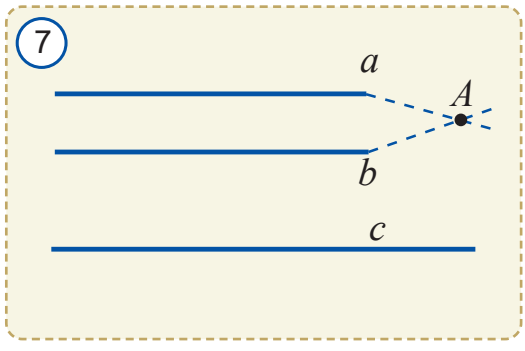
$l \in A;$ $l \in B;$ $l \in C;$
$a \in A;$ $b \in B;$ $c \in C;$
$l \perp a;$ $l \perp b;$ $l \perp c;$
$a \parallel b;$ $b \parallel c;$ $a \parallel c.$

2. Выпишите параллельные прямые на рисунке.



$a \parallel b;$ $c \parallel d.$

3. Докажите, что две прямые, параллельные третьей прямой, параллельны.

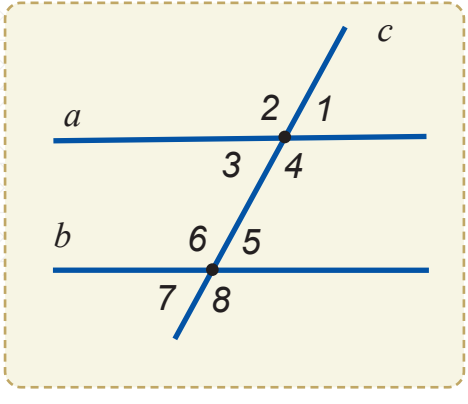


Теорема. Если две прямые параллельны третьей прямой, то они параллельны.

Доказательство. Предположим, что $a||c$ и $b||c$, но a и b не параллельны. Тогда они пересекаются в некоторой точке A (рис. 7), и через точку A проходят две прямые a и b, параллельные прямой c. Но это противоречит аксиоме параллельности, значит, наше предположение неправильно – прямые a и b параллельны.

Теорема доказана.

4. Пусть прямая пересекает одну из двух параллельных прямых. Пересечёт ли она вторую прямую? Обоснуйте ответ.



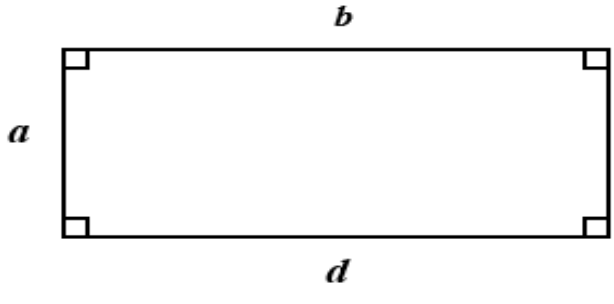
$a \parallel b$; $c \nparallel a$, значит, прямые a и b пересекаются.

$$\begin{cases} a \parallel b \\ c \nparallel a \end{cases} \rightarrow \quad \text{b} \nparallel \text{c}. \quad \rightarrow b \nparallel c.$$

Значит, прямые b и c тоже пересекаются.

Ответ: да, если прямая пересекает одну из двух параллельных прямых, то она пересечёт и вторую прямую.

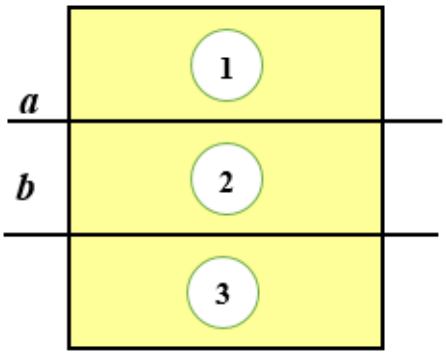
5. Покажите, что противолежащие стороны прямоугольника параллельны.

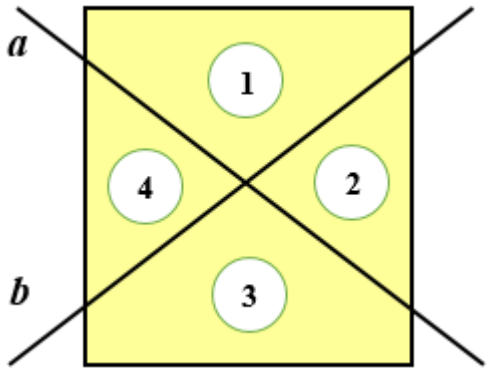


1) $\begin{cases} a \perp b \\ c \perp b \end{cases} \rightarrow \quad \text{a} \parallel \text{c};$

2) $\begin{cases} b \perp a \\ d \perp a \end{cases} \rightarrow \quad \text{b} \parallel \text{d}$

6. На листе начертили две прямые. Сколько получится частей, если разрезать его по этим прямым?

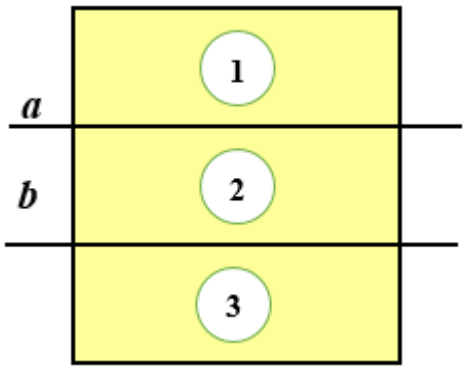




1) $a \parallel b$, получатся 3 части.

2) $a \nparallel b$, получатся 4 части.

7. На листе начертите две прямые так, чтобы при разрезании листа по прямым получить три части.



$a \parallel b$

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.11. . Знает теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых и может использовать их при решении задач;

M7.GO'.MM.12. Может решать задачи о параллельных прямых.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знать теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых;
- уметь решать задачи, связанные с параллельными прямыми.

Навыки:

- знает теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых;
- может использовать теоремы для решения задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых;
- углы, образованные двумя прямыми и сечением.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

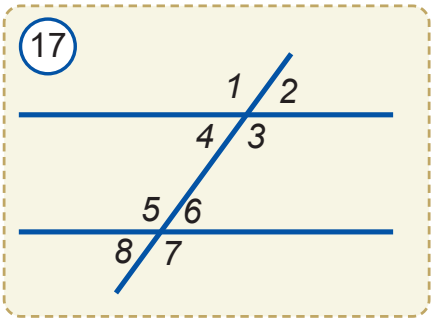
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Как называются углы, которые образуются при пересечении двух прямых секущей?	«Мозговой штурм»	Какие пары углов образуются при пересечении прямых a и b третьей прямой – c?
Формирование и закрепление знаний	Свойства углов, полученных при пересечении двух параллельных прямых секущей.	Работа со свойствами на странице 102 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (10, 11)

	Применение свойств	Работа с рисунком 17 на странице 104 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (12, 13, 14).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 6, 7 в учебнике.
Домашнее задание	1. Проверить геометрические иллюзии на странице 104 в учебнике. 2. Выполнить практические упражнения 17, 18, 19 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. На рисунке 17: $\angle 2 = \angle 6 = 63°$. Найдите остальные углы.



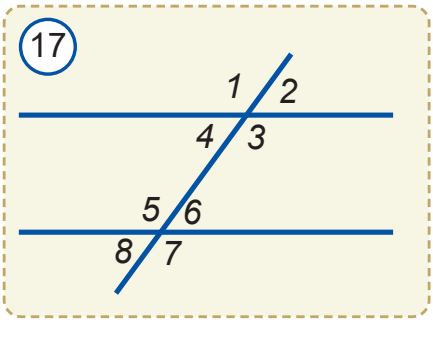
Сумма смежных углов $\angle 6$ и $\angle 5$ равна: $\angle 6 + \angle 5 = 180°$;

$63° + \angle 5 = 180°$; $\angle 5 = 180° - 63° = 117°$; $\angle 5 = 117°$.

Вертикальные углы $\angle 8$ и $\angle 6$, $\angle 7$ и $\angle 5$ равны: $\angle 8 = \angle 6 = 63°$; $\angle 7 = \angle 5 = 117$.

Ответ: $\angle 1 = \angle 3 = \angle 5 = \angle 7 = 117°$; $\angle 4 = \angle 8 = 63°$.

2. На рисунке $\angle 1 = \angle 7 = 122°$. Найдите остальные углы.



$\angle 1 = \angle 7 = 122°$; $\angle 1$ и $\angle 2$ смежные углы:

$\angle 1 + \angle 2 = 180°$; $122° + \angle 2 = 180°$;

$\angle 2 = 180° - 122° = 58°$;

Вертикальные углы $\angle 1$ и $\angle 3$, $\angle 2$ и $\angle 4$ равны.

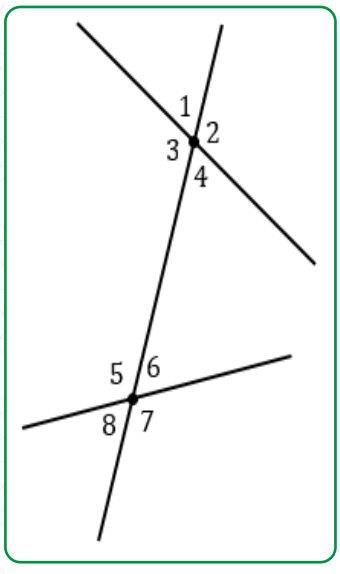
Сумма смежных углов $\angle 7$ и $\angle 8$ равна: $\angle 7 + \angle 8 = 180°$;

$122° + \angle 8 = 180°$; $\angle 8 = 180° - 122° = 58°$; $\angle 8 = 58°$.

Вертикальные углы $\angle 8$ и $\angle 6$, $\angle 7$ и $\angle 5$ равны: $\angle 8 = \angle 6 = 58°$; $\angle 7 = \angle 5 = 122°$;

Ответ: $\angle 2 = \angle 4 = \angle 6 = \angle 8 = 58°$; $\angle 3 = \angle 5 = 122°$.

3. Пусть при пересечении двух прямых третьей один из образующихся углов равен 82°, а другой равен 110°. Найдите остальные углы.



1) Если $\angle 1 = 82°$; тогда $\angle 1 = \angle 4 = 82$ – вертикальные

$$\begin{cases}\angle 1 + \angle 2 = 180° \\ \angle 1 + \angle 3 = 180°\end{cases} \rightarrow \text{смежные углы} \rightarrow$$

$$\begin{cases}\angle 2 = 180° - \angle 1 = 180° - 82° = 98° \\ \angle 3 = 180° - \angle 1 = 180° - 82° = 98°\end{cases} \rightarrow$$

$$\angle 2 = \angle 3 = 98°.$$

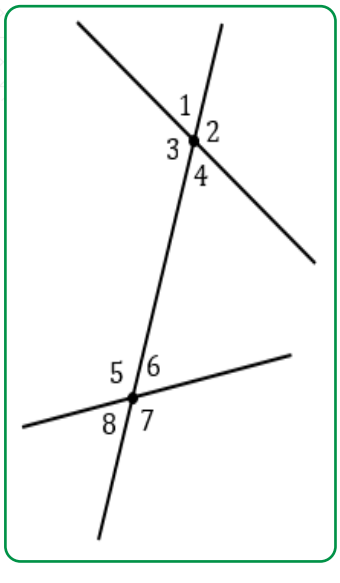
2) Если $\angle 5 = 110°$; тогда $\angle 5 = \angle 7 = 110°$.

$$\begin{cases}\angle 5 + \angle 6 = 180° \\ \angle 5 + \angle 8 = 180°\end{cases} \rightarrow \text{смежные углы} \rightarrow$$

$$\begin{cases}\angle 6 = 180° - \angle 5 = 180° - 110° = 70° \\ \angle 8 = 180° - \angle 5 = 180° - 110° = 70°\end{cases} \rightarrow \angle 6 = \angle 8 = 70°.$$

Ответ: $\angle 2 = 148°; \angle 3 = 148°; \angle 4 = 32°; \angle 6 = 46°; \angle 7 = 134°; \angle 8 = 46°$.

4*. Пусть при пересечении двух прямых третьей один из образующихся углов равен 32°, а другой равен 134°. Найдите остальные углы.



1) Если $\angle 1 = 32°$ тогда $\angle 1 = \angle 4 = 32°$.

$$\begin{cases}\angle 1 + \angle 2 = 180° \\ \angle 1 + \angle 3 = 180°\end{cases} \rightarrow \text{смежные углы} \rightarrow$$

$$\begin{cases}\angle 2 = 180° - \angle 1 = 180° - 32° = 148° \\ \angle 3 = 180° - \angle 1 = 180° - 32° = 148°\end{cases} \rightarrow$$

$\angle 2 = \angle 3 = 148°$.

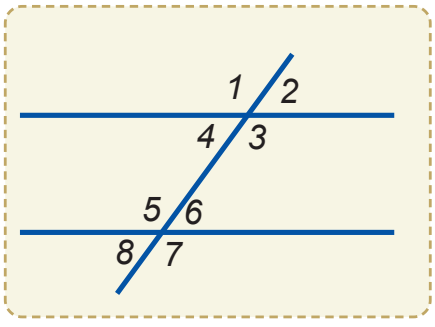
2) Если $\angle 5 = 134°$ тогда $\angle 5 = \angle 7 = 134°$.

$$\begin{cases}\angle 5 + \angle 6 = 180° \\ \angle 5 + \angle 8 = 180°\end{cases} \rightarrow \text{смежные углы} \rightarrow$$

$$\begin{cases}\angle 6 = 180° - \angle 5 = 180° - 134° = 46° \\ \angle 8 = 180° - \angle 5 = 180° - 134° = 46°\end{cases} \rightarrow \angle 6 = \angle 8 = 46°.$$

5*. Верно ли, что на рисунке16 $\angle 2 = \angle 8$ и $\angle 4 = \angle 6$, если $\angle 3 = \angle 5$? Обоснуйте ответ.

6. Верно ли, что на рисунке $\angle 3 = \angle 5$ и $\angle 4 - \angle 6$, если $\angle 1 = \angle 7$? Обоснуйте ответ.

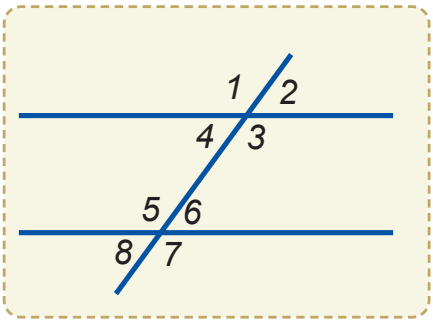


Если $a \parallel b$:

1) то внешние накрест лежащие углы $\angle 1 = \angle 7$;

2) то внутренние накрест лежащие углы $\angle 3 = \angle 5$.

7.* Могут ли быть равными односторонние углы?



$\angle 1$ и $\angle 8$, $\angle 2$ и $\angle 7$ внешние односторонние углы;

$\angle 4$ и $\angle 5$, $\angle 3$ и $\angle 6$ внутренние односторонние углы.

Сумма односторонних углов равна 180°.

$\angle 1 + \angle 8 = 180°;\ \angle 2 + \angle 7 = 180°;\ \angle 4 + \angle 5 = 180°;\ \angle 3 + \angle 6 = 180°.$

Если $\begin{cases} c \perp a \\ c \perp b \end{cases} \rightarrow$, то $\begin{cases} \angle 1 = \angle 8; & \angle 4 = \angle 5 \\ \angle 2 = \angle 7; & \angle 3 = \angle 6 \end{cases}$

Ответ: односторонние углы равны.

ПРИЗНАК ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ ДВУХ ПРЯМЫХ (3часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.13. Умеет определять углы, полученные при пересечении двух прямых секущей.

M7.GO‘.GSH.13. Умеет использовать теорему о признаках параллельности двух прямых и ее следствия при решении задач.

II. Цель урока: Формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- определять углы, полученные при пересечении двух прямых секущей;
- знать теорему о признаке параллельности двух прямых.

Навыки:

- определяет углы, полученные при пересечении двух прямых секущей;
- знать теорему о признаке параллельности двух прямых и ее следствия при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- теорема о признаках параллельности двух прямых и ее следствия.

IV. Оборудование и наглядные пособия.

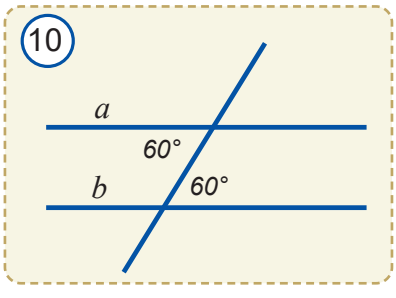
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какие прямые называются параллельными?	«Мозговой штурм»	Сколько градусов должен составлять неизвестный угол, чтобы прямые a и b были параллельными?
Формирование и закрепление знаний	Каким способом можно установить параллельность двух прямых?	Работа с теоремой на странице 105 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (2, 3).
	Применение теоремы.	Работа с рисунками 2, 3 на странице 105 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (4, 5)

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 6, 7 в учебнике.
Домашнее задание	1. Изучить доказательство теоремы. 2. Выполнить практические упражнения 8, 9 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

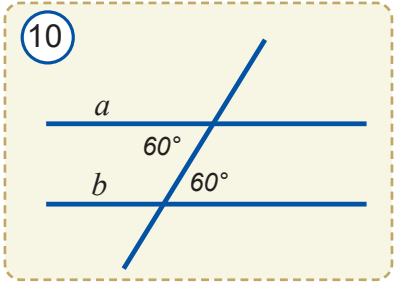
1. Покажите, что на рисунке 10 a||b.

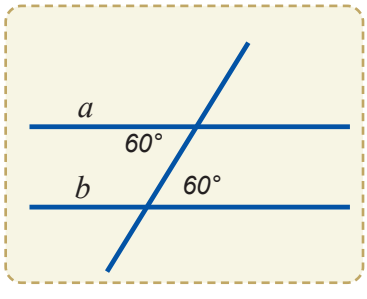


Дано: $\alpha = 60°;\ \beta = 60°.$

$\alpha = \beta = 60°$. Так как углы являются накрест лежащими, то $a \| b$.

2. По рисунку 10 составьте подобную задачу и решите её.





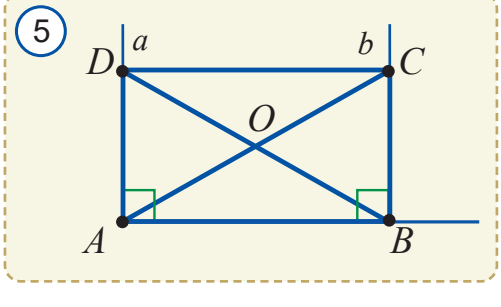
$\alpha = x = 60°;$

$y + 60° = 180°;$

$y = 180° - 60° = 120°.$

Ответ: $x = 60°;\ y = 120°.$

3. Покажите, что $a \| b$ на рисунке 5 на странице 87.



$\angle BAD = 90°;\ \angle ABC = 90°$

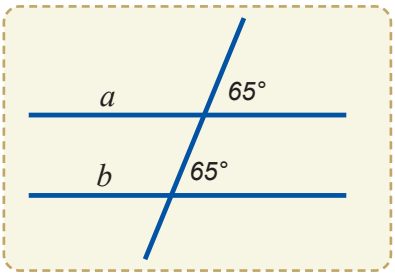
$a \perp AB;\ a \perp CD;\ \angle ADC = 90°;$

$b \perp AB;\ b \perp CD;\ \angle BCD = 90°;$

Здесь $AB \parallel CD,\ AD \parallel BC.$

Сторона AD соответствует a, сторона BC соответствует b. Значит, $a \parallel b$.

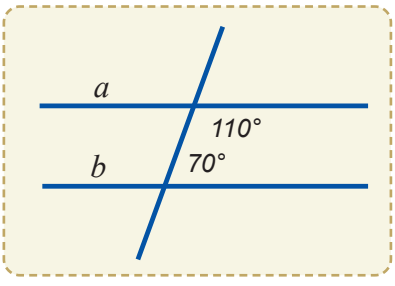
4. Покажите, что $a \| b$ на рисунке.



$\alpha = 65°;\ \beta = 65°;$

$\alpha = \beta = 65°;$ так как углы α и β соответственные, то $a \| b$.

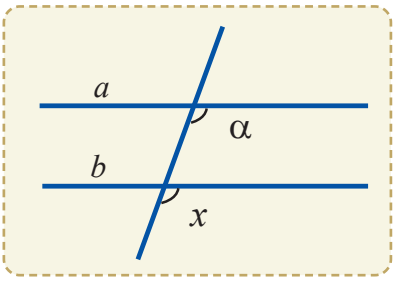
6. Покажите, что $a \| b$ на рисунке.



$\alpha = 110°;\ \beta = 70°;$

так как α и β – внутренние односторонние углы и $\alpha + \beta = 110° + 70° = 180°$ то $a \| b$.

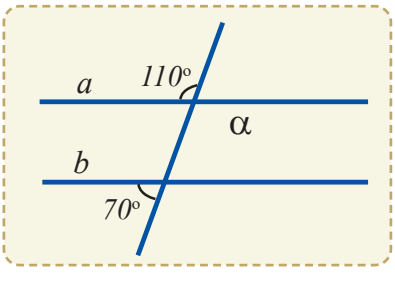
7. По рисункам 11–12 составьте подобные задачи и решите их.



Если $\alpha = x$, докажите, что $a \| \beta$.

Так как соответственные углы $\alpha = x$,

то $a \| b$.



$\alpha = 110°;\ \beta = 70°;$

α и β внешние односторонние углы

и $\alpha + \beta = 110° + 70° = 180°$.

Значит, $a \| b$.

УРОК

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.13. Умеет определять углы, полученные при пересечении двух прямых секущей.

M7.GO‘.GSH.13. Умеет использовать теорему о признаках параллельности двух прямых и ее следствия при решении задач;

II. Цель урока: Формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- определять углы, полученные при пересечении двух прямых секущей;
- знать теорему о признаке параллельности двух прямых.

Навыки:

- определяет углы, полученные при пересечении двух прямых секущей;
- знает теорему о признаке параллельности двух прямых и ее следствия при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- теорема о признаках параллельности двух прямых и ее следствия.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

V. Краткая технологическая карта урока:

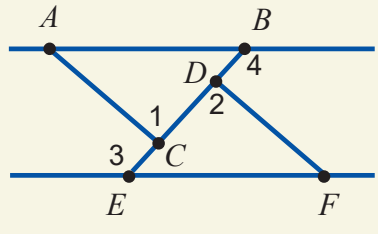
Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Как называются углы, полученные при пересечении двух прямых секущей?	Кластер	Сформулируйте признак параллельности двух прямых.
Формирование и закрепление знаний	Каким способом можно установить параллельность двух прямых?	Работа со следствиями 1, 2 на странице 106 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (10, 11).
	Применение следствий	Работа с рисунками 5, 6 на странице 106 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (12, 13).

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 14, 15 в учебнике.
Домашнее задание	1. Изучить следствия теоремы. 2. Выполнить практические упражнения 15, 16 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Пусть на рисунке 14: a) $\angle 3 = \angle 4,\ BD = CE,\ AB = EF$; **b)** $\angle 1 = \angle 2,\ \angle 3 = \angle 4,\ BD = CE$; **c)** $AB = EF,\ BD = EC,\ AC = FD$. **Докажите, что** $\Delta ABC = \Delta EFD$.

14



$a)\ \angle 3 = \angle 4,\quad BD = CE,\quad AB = EF.$

$$\begin{cases} BC = BD + DC \\ ED = EC + DC \end{cases} \rightarrow \quad BC = ED;$$

$$\begin{cases} \angle ABC = 180° - \angle 4 = 180° - \alpha \\ \angle DEF = 180° - \angle 3 = 180° - \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} AB = EF \\ BC = ED \\ \angle ABC = \angle DEF \end{cases}$$ по признаку CCC, $\Delta ABC - \Delta EDF.$

b) $\angle 1 = \angle 2,\ \angle 3 = \angle 4,\ BD = CE.$

$$\begin{cases} AC = DF \\ CD - \text{общая} \end{cases} \rightarrow \angle ACD = \angle FDC.$$

$$\begin{cases} \angle ABC = 180° - \angle 4 = 180° - \alpha \\ \angle DEF = 180° - \angle 3 = 180° - \alpha \end{cases}$$

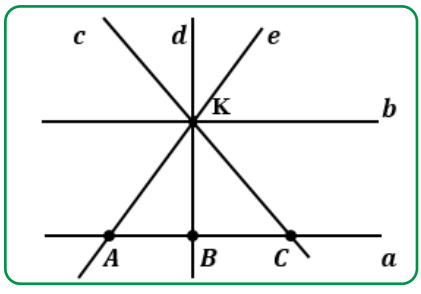
$$\begin{cases} AB = EF \\ BC = ED \\ \angle ABC = \angle DEF \end{cases}$$ по признаку CCC, $\Delta ABC - \Delta EDF.$

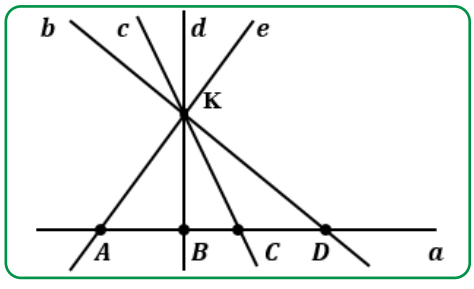
c) $AB = EF,\ BD = EC,\ AC = FD.$

$$\begin{cases} BC = BD + DC \\ ED = EC + DC \end{cases} \rightarrow \quad BC = ED;$$

$$\begin{cases} AB = EF \\ BC = ED \\ AC = \angle FD \end{cases}$$ по признаку CCC, $\Delta ABC - \Delta EDF.$

2*. Дана прямая a и точка K, не лежащая на ней. Через точку K проведены 4 прямые. Сколько прямых пересекают прямую a?

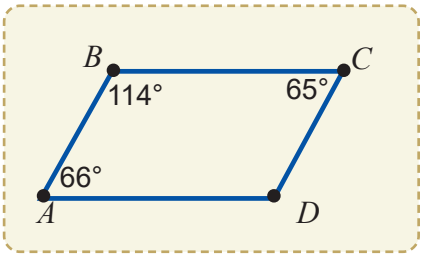




Случай 1. Если одна из 4 прямых параллельна прямой a, тогда остальные прямые пересекаются с прямой a.

Случай 2. Если все 4 прямые не параллельны прямой a, тогда все прямые пересекаются с прямой a.

3*. Какие стороны четырёхугольника на рисунке параллельны?

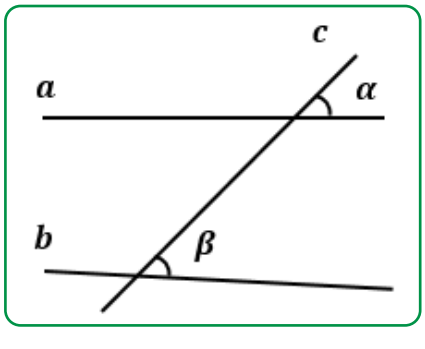


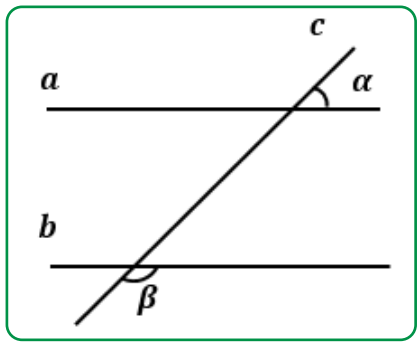
$66° + 114° = 180° \rightarrow AD \parallel BC;$

$65° + 114° = 179° \rightarrow AB \nparallel CD.$

Ответ: $AD \parallel BC.$

4. При пересечении двух прямых секущей один из углов был равен: a) 32°, соответственный ему угол – 33°; b) 47°, а соответственный ему односторонний угол – 133°. Будут ли эти прямые параллельными?





a) $\alpha = 32°;\ \beta = 33°.\ \alpha + \beta = 32° + 33° = 65°;\ 65° \neq 180°.$

Значит, $a \nparallel b.$

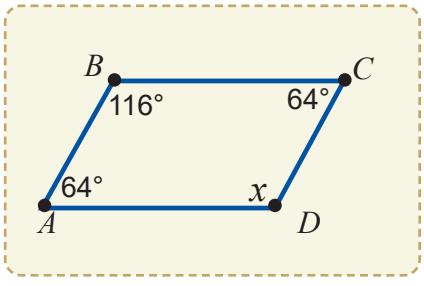
Ответ: $a \nparallel b.$

b) $\alpha = 47°;\ \beta = 133°.\ \alpha + \beta = 47° + 133° = 180°;\ 180° = 180°.$

Значит, $a \parallel b$.

Ответ: $a \parallel b$.

5. Найдите неизвестный угол на рисунке.



$\angle A = 64°;\ \ \angle B = 116°;\ \ \angle C = 64°.\ \ \angle D = x.$

$\angle A + \angle B = 64° + 116° = 180° \rightarrow AD \parallel BC;$

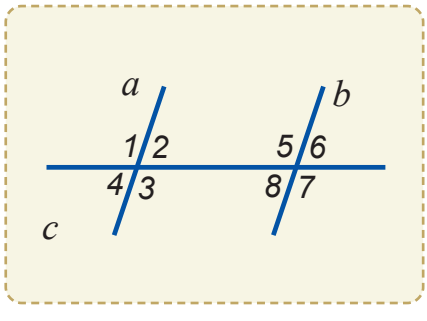
$\angle B + \angle C = 114° + 64° = 180° \rightarrow AB \parallel CD;$

$\angle A + \angle D = 180°;\ \ 64° + x = 180°;$

$x = 180° - 64° = 116°.$

Ответ: $x = 116°$.

6. На рисунке: $\angle 1 = \angle 5 = 105°$. Найдите остальные углы.



$\angle 1 = \angle 5 = 105°$ соответственные углы $a \parallel b$

$\angle 3 = \angle 1 = 105°;\ \ \angle 7 = \angle 5 = 105°;$

$\angle 2 = \angle 4 = 180° - 105° = 75°;$

$\angle 6 = \angle 8 = 180° - 105° = 75°.$

Ответ: $\angle 2 = 75°; \angle 3 = 105°; \angle 4 = 75°;$

$\angle 6 = 75°; \angle 7 = 105°; \angle 8 = 75°;$

УРОК 3

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.13. Умеет определять углы, полученные при пересечении двух прямых секущей.

M7.GO‘.GSH.13. Умеет использовать теорему о признаках параллельности двух прямых и ее следствия при решении задач;

II. Цель урока: Формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- определять углы, полученные при пересечении двух прямых секущей;
- знать теорему о признаке параллельности двух прямых.

Навыки:

- определяет углы, полученные при пересечении двух прямых секущей;
- знает теорему о признаке параллельности двух прямых и ее следствия при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- теорема о признаках параллельности двух прямых и ее следствия.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

V. Краткая технологическая карта урока:

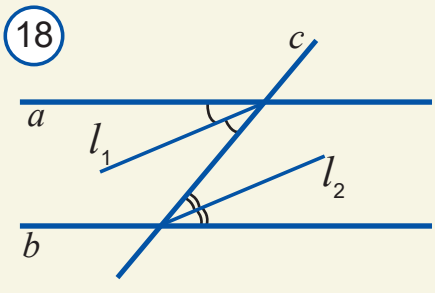
Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какие углы называются соответственными и односторонними углами?	Кластер	Что такое следствие? Приведите примеры.
Формирование и закрепление знаний	Свойства, вытекающие из теоремы.	Работа со следствиями 1, 2 на странице 106 в учебнике	Практические упражнения и приложения (17)
	Применение следствий.	Работа с рисунками 5, 6 на странице 106 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (18).

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практического упражнения 19 в учебнике.
Домашнее задание	1. Изучить доказательство теоремы. 2. Выполнить практическое упражнение 19 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1*. Покажите, что биссектрисы накрест лежащих углов, полученных при пересечении параллельных прямых a и b секущей c, параллельны *(рис. 18).*

18

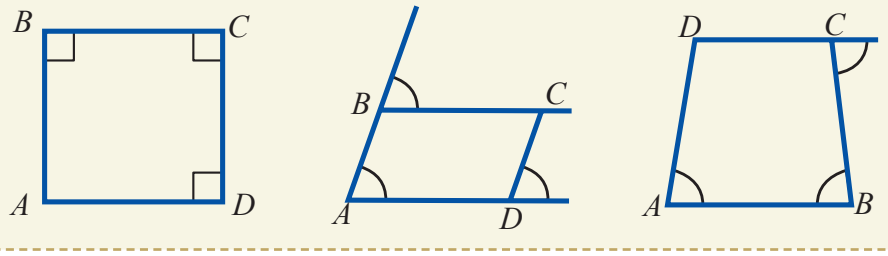


$a \parallel b \rightarrow 2\alpha = 2\beta \rightarrow \alpha = \beta.$

Так как углы α и β – внутренние вертикальные углы,

то биссектрисы l_1 и l_2 являются.

18. Найдите параллельные прямые на рисунке.



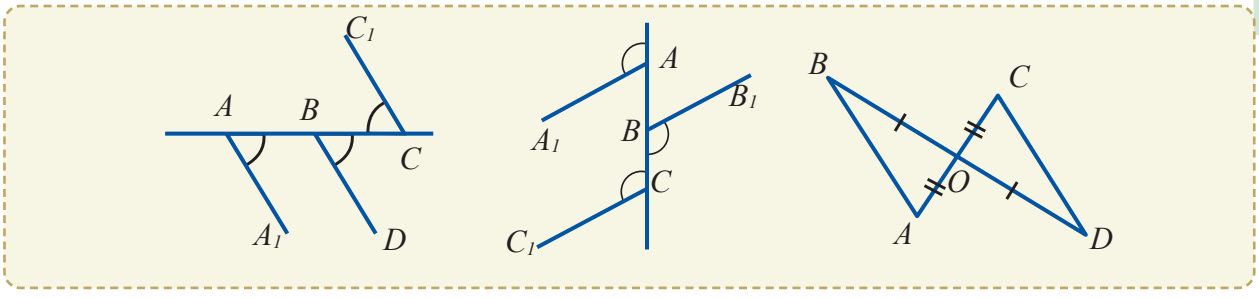
а) $\angle B = \angle C = \angle D = 90°$. Значит, $BC \parallel AD;\ AB \parallel CD$.

б) Соответственные углы $\angle B = \angle A$. $AD \parallel BC$; Соответственные углы $AB = DC$.

Если $\angle A = \angle B$ – внутренние односторонние углы $\begin{cases} \angle A + \angle B = 180° \\ \angle A = \angle B = 90° \end{cases}$, то $AD \parallel BD$.

В противном случае, $AD \parallel BC$. Если $\angle B = \angle C$ – внутренние накрест лежащие углы, то $AB \parallel CD$.

19. Найдите параллельные прямые на рисунке.



a) 1) Соответственные углы $\angle A = \angle B$, поэтому $AA_1 \parallel BB_1$.

2) Внутренние накрест лежащие углы $\angle A = \angle C$, поэтому $AA_1 \parallel CC_1$.

3) Внутренние накрест лежащие углы $\angle B = \angle C$, поэтому $BB_1 \parallel CC_1$.

b) 1) Внешние накрест лежащие углы $\angle A = \angle B$, поэтому $AA_1 \parallel BB_1$.

2) Соответственные углы $\angle A = \angle C$, поэтому $AA_1 \parallel CC_1$.

3) Внутренние накрест лежащие углы $\angle B = \angle C$, поэтому $BB_1 \parallel CC_1$.

c) $AO = OC;\ \ BO = OD;\ \ AO + OC = AC;\ \ BO + OD = BD;$.

Вертикальные углы $\angle AOB = \angle COD;\ \ \angle AOD = \angle BOC$.

Значит, $AB = CD,\ \ \angle ABD = \angle CDB$. Следовательно, $AB \parallel CD$.

УГЛЫ, ОБРАЗОВАННЫЕ ДВУМЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПРЯМЫМИ И СЕКУЩЕЙ (3 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.14. Может отличить углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей.

II. Цель урока: сформировать у учащихся следующие знания и умения:

Знания:

- иметь представление о двух параллельных прямых;
- уметь отличить углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей.

Навыки:

- может отличить углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей.

III. Краткое описание содержания урока:

- прямые и обратные теоремы;
- равносильные утверждения.

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Что такое обратная теорема?	«Мозговой штурм»	В чём разница между прямой и обратной теоремами?
Формирование и закрепление знаний	Равносильные утверждения.	Работа со схемой на странице 109 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (1).
	Составление утверждения, обратного данному.	Работа с упражнением 2 на странице 109 в учебнике.	1. Всегда ли составленное обратное утверждение верно? 2. Практические упражнения и приложения (2, 3).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 3, 4, 5 в учебнике.

Домашнее задание	1. Выполнить практические упражнения 6, 7, 8 в учебнике.

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Составьте утверждение, обратное следующему, и определите, верно оно или нет.

a) Если число является нечётным, то оно натуральное.

Если число является натуральным, то оно нечётное.

Ответ: неверно.

b) Если число делится на 9, то оно делится на 3.

Если число делится на 3, то оно делится на 9.

Ответ: неверно.

c) Если треугольники равны, то равны их соответствующие углы.

Если соответствующие углы треугольников равны, то эти треугольники равны.

Ответ: неверно.

d) Если у ученика высокая температура, значит он болеет.

Если ученик болеет, значит у него высокая температура.

Ответ: Неверно.

e) Если футболист получит красную карточку, то он выйдет из игры.

Если футболист выйдет из игры, то он получит красную карточку.

Ответ: не всегда.

f) Если стороны треугольника равны 3, 4 и 5, то его периметр равен 12.

Если периметр треугольника равен 12, то его стороны равны 3, 4 и 5.

Ответ: иногда.

g) Если у автомобиля нет бензина, он не сможет ехать.

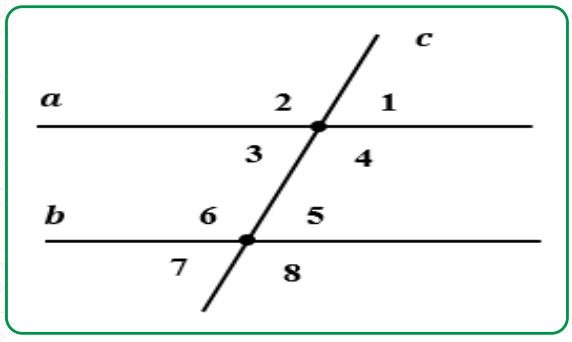
Если автомобиль не может ехать, то у него нет бензина.

Ответ: неверно.

2. Составьте теорему, обратную следующей, и проверьте её верность.

a) Если соответственные углы, полученные при пересечении двух прямых секущей, равны, то эти прямые параллельны.

Если две параллельные прямые пересекаются секущей, то соответственные углы, полученные при их пересечении, равны.



$a \parallel b.$

$\angle 1 = \angle 5$

$\angle 4 = \angle 8$

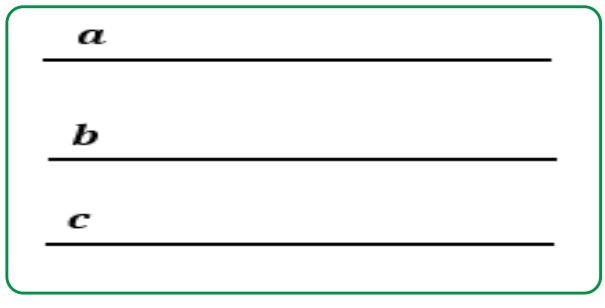
$\angle 2 = \angle 6$

$\angle 3 = \angle 7.$

Ответ: верно.

b) Если две прямые параллельны третьей, то они параллельны.

Если три прямые параллельны, то две прямые параллельны третьей.



$a \parallel b$

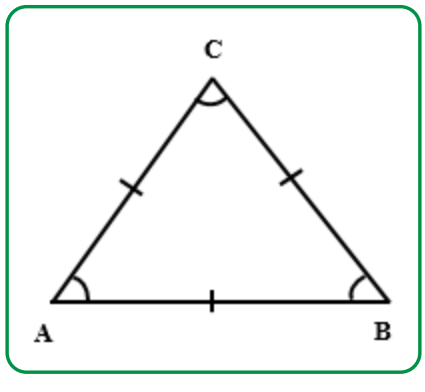
$b \parallel c$

$a \parallel c$

Ответ: верно.

c) Если треугольник равносторонний, то все его углы равны между собой.

Если все углы треугольника равны между собой, то этот треугольник равносторонний.



$\angle A = \angle B;$ $AC = BC;$

$\angle B = \angle C;$ $AB = AC;$

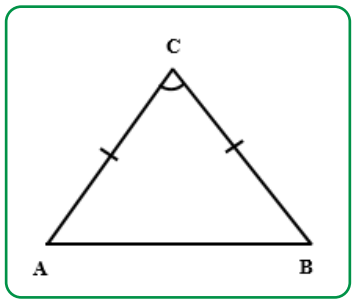
$\angle A = \angle C;$ $AB = BC.$

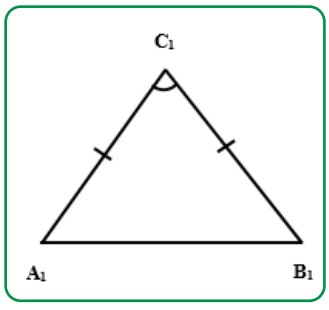
$AB = BC = AC.$

Ответ: правильно.

3. Составьте теоремы, обратные признакам равенства треугольников. Верны ли они?

a) Если два треугольника равны, то их две стороны и углы между ними равны.





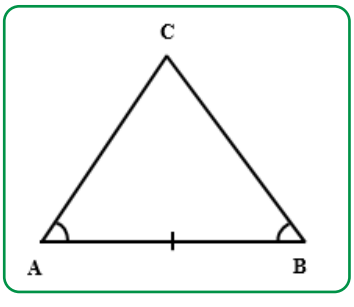
$\Delta ABC = \Delta A_1 B_1 C_1$

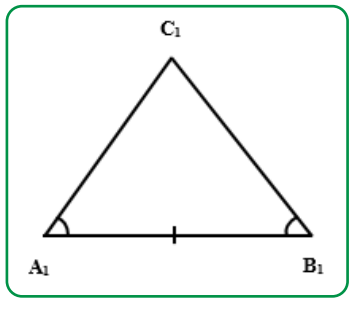
$AC = A_1 C_1$; $BC = B_1 C_1$;

$\angle C = \angle C_1$.

Ответ: верно.

b) Если два треугольника равны, то их два угла и сторона между ними равны.





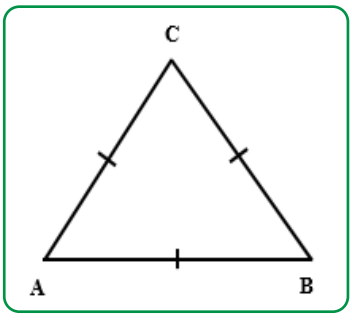
$\Delta ABC = \Delta A_1 B_1 C_1$

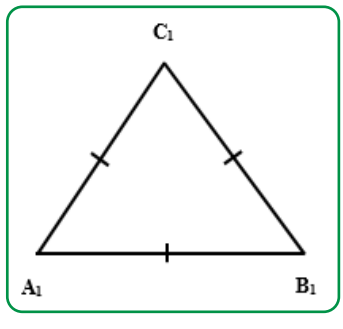
$\angle A = \angle A_1$; $\angle B = \angle B_1$.

$AB = A_1 B_1$.

Ответ: верно.

c) Если два треугольника равны, то их стороны равны.





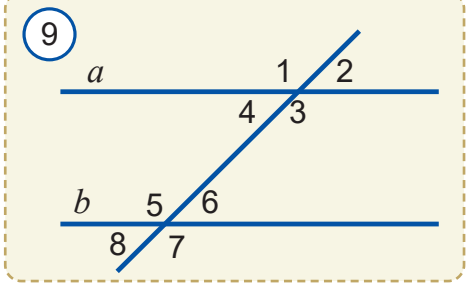
$\Delta ABC = \Delta A_1 B_1 C_1$

$AB = A_1 B_1$; $BC = B_1 C_1$;

$AC = A_1 C_1$.

Ответ: верно.

4. На рисунке 9 $a \parallel b$, $\angle 1 = 135°$. Найдите остальные углы.



$a \parallel b$; $\angle 1 = 135°$.

$\angle 1 = \angle 3 = 135°$ вертикальные углы;

$\angle 1 = \angle 5 = 135°$ соответственные углы;

$\angle 5 = \angle 7 = 135°$ вертикальные углы;

$\angle 1 + \angle 2 = \angle 1 + \angle 4 = 180°$ – смежные углы;

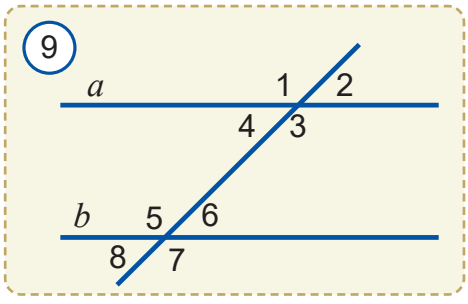
$\angle 2 = \angle 4 = 180° - 135° = 45°$; $\angle 6 = \angle 2 = 45°$ соответственные углы;

$\angle 8 = \angle 6 = 45°$ вертикальные углы.

Ответ: $\angle 2 = 45°$; $\angle 3 = 135°$; $\angle 4 = 45°$; $\angle 5 = 135°$;

$\angle 6 = 45°$; $\angle 7 = 135°$; $\angle 8 = 45°$.

5. На рисунке 4 $a \parallel b$, $\angle 2 = 49°$. Найдите остальные углы.



$a \parallel b$; $\angle 2 = 49°$.

$\angle 2 = \angle 4 = 49°$ – вертикальные углы;

$\angle 1 + \angle 2 = \angle 1 + \angle 4 = 180°$ – смежные углы;

$\angle 1 = \angle 3 = 180° - 49° = 131°$; $\angle 6 = \angle 2 = 49°$ – соответственные углы;

$\angle 5 = \angle 1 = 131°$ – соответственные углы;

$\angle 8 = \angle 6 = 131°$ – вертикальные углы.

Ответ: $\angle 1 = 131°$; $\angle 3 = 131°$; $\angle 4 = 49°$; $\angle 5 = 131°$; $\angle 6 = 49°$; $\angle 7 = 131°$; $\angle 8 = 49°$.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.14. Может различать углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей.

II. Цель урока: Формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- иметь представление о двух параллельных прямых;
- уметь отличить углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей.

Навыки:

- может отличить углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей.

III. Краткое описание содержания урока:

- углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей;
- теоремы, обратные признакам параллельности двух прямых.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

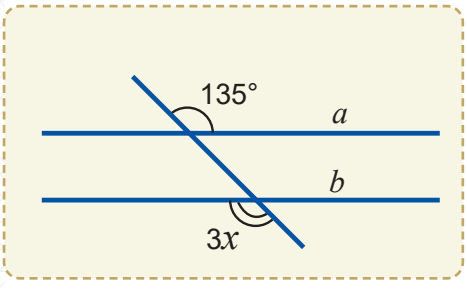
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Что такое обратная теорема по отношению к данной теореме?	«Мозговой штурм»	В чём разница между прямой и обратной теоремами?
Формирование и закрепление знаний	Если прямая перпендикулярна к одной из двух параллельных прямых, то перпендикулярна ли она и ко второй прямой?	Работа со следствием на странице 110 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (9, 10).
	Свойства углов, образованных двумя параллельными прямыми и секущей.	Работа с теоремами 1 и 2 на странице 110 в учебнике.	1. Что можно сказать о накрест лежащих, соответственных и односторонних углах,

			образованных двумя параллельными прямыми и секущей? 2. Практические упражнения и приложения (11, 12).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 13, 14, 15 в учебнике
Домашнее задание	1. Выполнить практические упражнения 16, 17 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Найдите неизвестное x, если на рисунке $a \| b$.

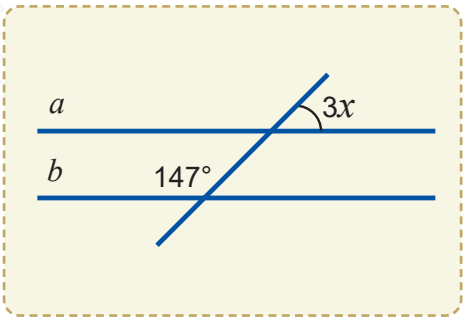


$3x = 135°$ – внешний накрест лежащий угол. .

$x = \frac{135°}{3}; \quad x = 45°.$

Ответ: $x = 45°$.

2. Найдите неизвестное x, если на рисунке $a \| b$.



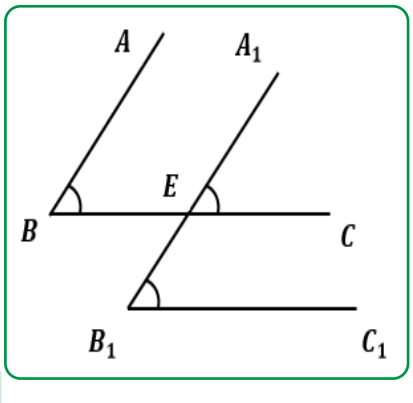
$\alpha = 3x$ соответственный угол.

$\alpha + 147° = 180°; \quad 3x + 147° = 180°;$

$3x = 180° - 147°; \quad 3x = 33°; \quad x = 11°.$

Ответ: $x = 11°$.

3*. Даны острые углы ABC и $A_1 B_1 C_1$. Докажите, что $\angle ABC = \angle A_1 B_1 C_1$, если $AB \| A_1 B_1$ va $BC \| B_1 C_1$.



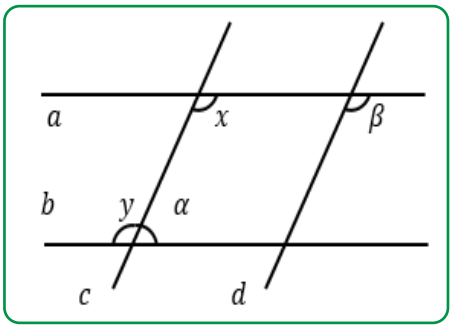
Дано: $AB \| A_1B_1; \quad BC \| B_1C_1$.

$$\begin{cases} \angle ABC = \alpha \\ AB \| A_1B_1 \end{cases} \rightarrow \angle A_1EC = \alpha;$$

$$\begin{cases} \angle A_1EC = \alpha \\ BC \| B_1C_1 \end{cases} \rightarrow \angle A_1B_1C_1 = \alpha;$$

Значит, $\angle ABC = \angle A_1 B_1 C_1$. Доказано.

4*. Один из двух углов с соответственно параллельными сторонами острый, а другой тупой. Докажите, что сумма этих углов равна 180°.

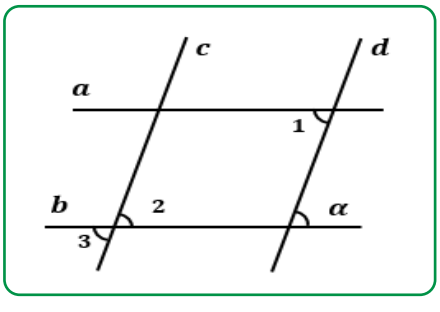


$a \parallel b;\ c \parallel d$; Пусть { α – острый угол, β – тупой угол

$x = \beta$ соответственные углы, $y = x = \beta$ – внутренние накрест лежащие углы. Значит, $y + \alpha = 180°$.

Напоминание. *Это утверждение, которое дается в задаче 13, называется «Теоремой об углах с соответственно параллельными сторонами».*

5. Найдите $\angle 2$ и $\angle 3$, если $a \parallel b$, $c \parallel d$ и $\angle 1 = 55°$ на рисунке 15.



$a \parallel b,\ c \parallel d,\ \angle 1 = 55°.\ \angle 2 = ?,\ \angle 3 = ?$

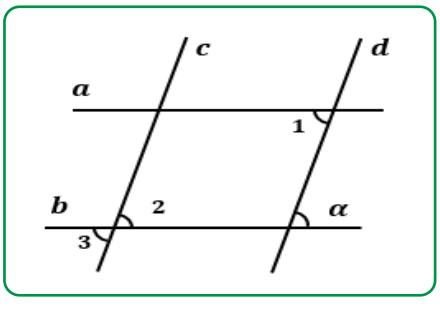
$\alpha = \angle 1 = 55°$ – внутренние накрест лежащие углы;

$\angle 2 = \alpha = 55°$ – соответственные углы.

$\angle 3 = \angle 2 = 55°$ – вертикальные углы.

Ответ: $\angle 2 = 55°,\ \angle 3 = 55°$.

6. Найдите $\angle 1$ и $\angle 2$, если $a \parallel b$, $c \parallel d$ и $\angle 1 = 73°$ на рисунке 15.



$a \parallel b,\ c \parallel d,\ \angle 3 = 73°.\quad \angle 1 = ?,\quad \angle 2 = ?$

$\angle 2 = \angle 3 = 73°$ – вертикальные углы.

$\alpha = \angle 2 = 73°$ – соответственные углы;

$\angle 1 = \alpha = 73°$ – внутренние накрест лежащие углы.

Ответ: $\angle 1 = 73°,\ \angle 2 = 73°$.

УРОК 3

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.14. Может различать углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- иметь представление о двух параллельных прямых;
- уметь отличить углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей.

Навыки:

- может отличить углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей.

III. Краткое описание содержания урока:

- углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей;
- теоремы, обратные признакам параллельности двух прямых.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

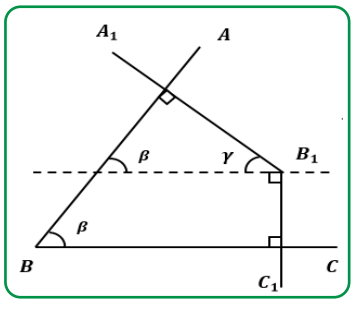
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Что такое обратная теорема по отношению к данной теореме?	«Мозговой штурм»	Вопросы по теме:
Формирование и закрепление знаний	Если прямая перпендикулярна к одной из двух параллельных прямых, то пер-пендикулярна ли она и ко второй прямой?	Работа с результатом на странице 110 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (18, 19).
	Свойства углов, образованных двумя параллельными прямыми и секущей.	Работа с теоремами 1 и 2 на странице 110 в учебнике.	1. Что можно сказать о накрест лежащих, соответственных и односторонних углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей? 2 .Практические упражнения и приложения (20, 21)

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 22, 23, 24 в учебнике
Домашнее задание	1. Выполнить практические упражнения 25, 26, 27 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1*. Один из двух углов с соответственно перпендикулярными сторонами острый, другой тупой. Докажите, что их сумма равна 180°.



$\beta + \gamma + 90° = 180°;\ \gamma = 90° - \beta;\ \angle B = \beta;$

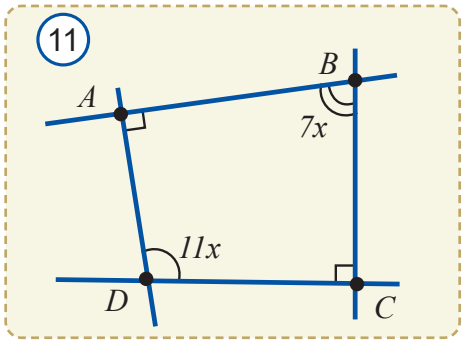
$\angle B_1 = 90° + \gamma = 180°\text{-}\beta;$

$\angle B + \angle B_1 = \beta + 180° - \beta = 180°.$

Доказано: $\angle B + \angle B_1 = 180°.$

Напоминание. *Это утверждение, которое дается в задачах 17, 18, называется «теоремой об углах с соответственно перпендикулярными сторонами».*

2*. Стороны углов ABC и ADC на рисунке 16 соответственно перпендикулярны. Найдите неизвестные углы.



$AB \perp AD;\quad BC \perp CD;\ \angle B = 7x;\ \angle D = 11x.$

$\angle A = \angle C = 90°;\ \angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360°;$

$90° + 7x + 90° + 11x = 360°;$

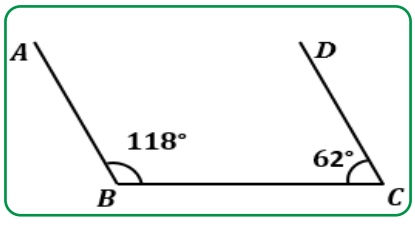
$180° + 18x = 360°;\quad 18x = 360° - 180°;$

$18x = 180°;\quad x = 10°;$

$\angle B = 7x = 7 \cdot 10° = 70°;\ \angle D = 11x = 11 \cdot 10° = 110°;$

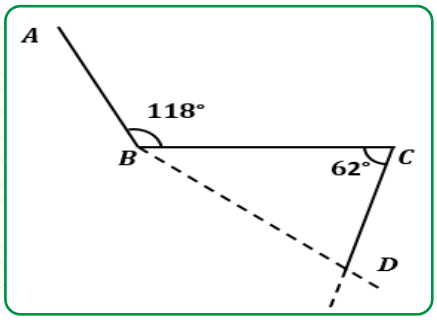
Ответ: $\angle B = 70°;\ \angle D = 110°;$

3. Угол ABC равен 118°. Угол BCD равен 62°. Могут ли быть прямые AB и CD: a) параллельными; b) пересекающимися?



a) $\angle ABC$ va $\angle BCD$ внутренние односторонние углы $\angle ABC + \angle BCD = 180°.$

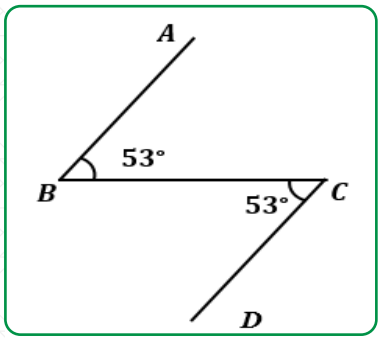
Значит, могут быть. $AB \parallel CD.$



b) $AB \nparallel CD$ так как внутренние накрест лежащие углы $\angle ABC$ и $\angle BCD$ не равны.

Значит, прямые AB и CD могут быть пересекающимися.

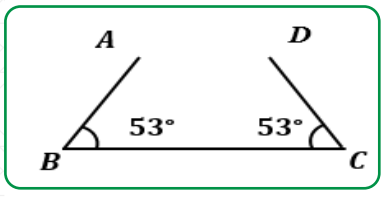
4. Угол ABC равен 53°. Угол BCD также равен 53°. Могут ли быть прямые AB и CD: a) параллельными; b) пересекающимися?



a) $\angle ABC = \angle BCD = 53°$.

$\angle ABC$ и $\angle BCD$ внутренние накрест лежащие углы.

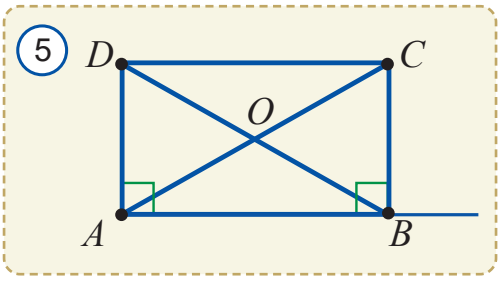
Значит, могут быть $AB \parallel CD$.



b) $\angle ABC + \angle BCD \neq 180°$.

Значит, $AB \nparallel CD$ Они могут быть пересекающимися.

5*. Докажите, что четырёхугольник Саккери, приведённый на странице 87, является прямоугольником.



$$\begin{cases} \angle A = \angle B = 90^o \\ AD = BC \\ AB - \text{общая} \end{cases} \rightarrow \text{по признаку СУС,}$$

$\Delta ADB = \Delta ABC.$

$AC = BD$

То есть из $\angle A = \angle B = 90°$ следует $\alpha + \beta = 90°$.

$\angle ABD = \angle BAC$

Значит, $AO = OB$.

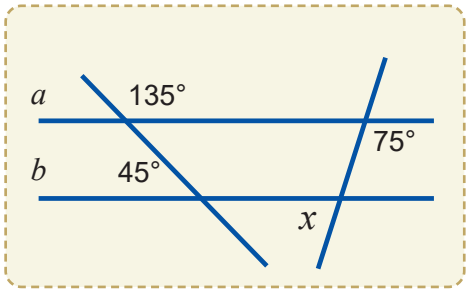
Из этих сведений следует, что $DO = OC$.

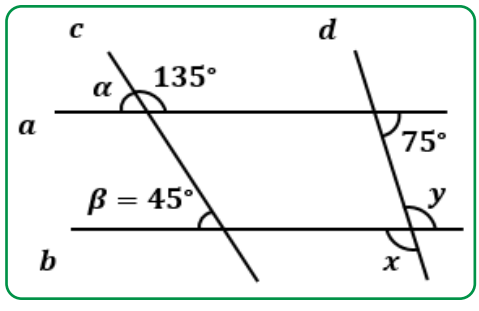
$$\begin{cases} \angle ADO = \angle BCO = \beta \\ \angle AOD = \angle BOC \\ DO = OC \end{cases}$$ по признаку СУС, $\Delta AOD = \Delta BOC.$

$AO = OD = CO = BD;$ отсюда следует, что $\angle ODC = \angle OCD = \alpha$

$\angle D = \angle C = \alpha + \beta = 90°$. Значит, $ABCD$ – прямоугольник.

6. Найдите неизвестный угол x на рисунке.





Смежные углы: $\alpha + 135° = 180°;$ $\alpha = 180° - 135° = 45°;$

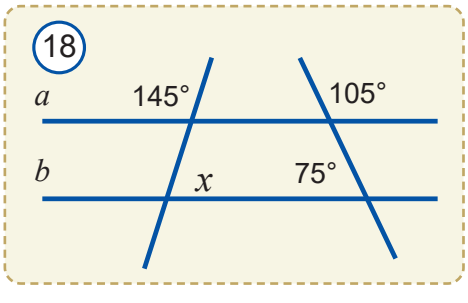
$\alpha = \beta = 45°$ – соответствующие углы. Отсюда следует, что $a \parallel b$.

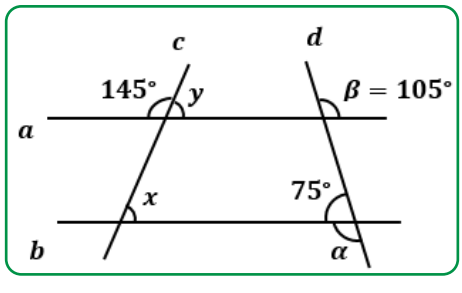
$y = x$ – вертикальные углы; $y + 75° = 180°$ – внутренние односторонние углы;

$y = 180° - 75° = 105°;$ $y = 105°;$ $x = 105°.$

Ответ: $x = 105°.$

7. Найдите неизвестный угол x на рисунке.





Смежные углы $\alpha + 75° = 180°;$ $\alpha = 180° - 75° = 105°;$

$\alpha = \beta = 105°$ – внешние накрест лежащие углы. Отсюда следует, что $a \parallel b$.

Смежные углы: $145° + y = 180°;$ $y = 180° - 145° = 35°;$

$x = y = 35°$ – соответствующие углы; $x = 35°.$

Ответ: $x = 35°.$

ГЛАВА IV. СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СТОРОНАМИ И УГЛАМИ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

СУММА ВНУТРЕННИХ УГЛОВ ТРЕУГОЛЬНИКА (3 ЧАСА)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.14. Может доказать теорему о сумме внутренних углов треугольника и её следствия.

II. Цель урока: сформировать у учащихся следующие знания и умения:

Знания:

- знать теорему о сумме внутренних углов треугольника;
- уметь доказать её следствия.

Навыки:

- может доказать теорему о сумме внутренних углов треугольника и её следствия.

III. Краткое описание содержания урока:

- теорема о сумме внутренних углов треугольника.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Что можете сказать о теореме о сумме внутренних углов треугольника?	«Мозговой штурм»	Выполнение активизирующего упражнения 2
Формирование и закрепление знаний	Теорема о сумме внутренних углов треугольника	Работа с теоремой на странице 124 в учебнике.	1. Сколько прямых углов может быть у треугольника? 2.Практические упражнения и приложения (1, 2, 3)

	Нахождение внутренних углов треугольника	Работа со следствиями 1, 2 на странице 125 в учебнике.	1. Что можно сказать о накрест лежащих, соответственных и односторонних углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей? 2. Практические упражнения и приложения (20, 21).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 7, 8, 9 в учебнике.
Домашнее задание	1. Ответить на вопрос 3 в учебнике. 2. Выполнить практические упражнения 10, 11 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Найдите третий угол треугольника, если два угла треугольника равны: a) 60° и 40°; b) 70° и 85°; c) 90° и 45°; d) 105° и 30°.

a) Дано: $\alpha = 60°;\ \ \beta = 40°$. Найти: $\gamma = ?$

$\alpha + \beta + \gamma = 180°;\ 60° + 40° + \gamma = 180°;\ 100° + \gamma = 180°;$

$\gamma = 180° - 100° = 80°;\ \gamma = 80°.$

Ответ: $\gamma = 80°.$

b) Дано: $\alpha = 70°;\ \beta = 85°$. Найти: $\gamma = ?$

$\alpha + \beta + \gamma = 180°;\ 70° + 85° + \gamma = 180°;\ 155° + \gamma = 180°;$

$\gamma = 180° - 155° = 25°;\ \ \gamma = 25°.$

Ответ: $\gamma = 25°.$

c) Дано: $\alpha = 90°;\ \beta = 45°$. Найти: $\gamma = ?$

$\alpha + \beta + \gamma = 180°;\ 90° + 45° + \gamma = 180°;\ 135° + \gamma = 180°;$

$\gamma = 180° - 135° = 45°;\ \gamma = 45°.$

Ответ: $\gamma = 45°.$

d) Дано: $\alpha = 105°;\ \beta = 30°$. Найти: $\gamma = ?$

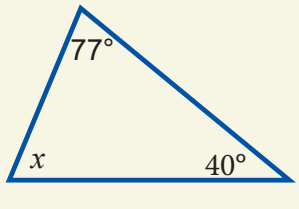
$\alpha + \beta + \gamma = 180°;\ \ 105° + 30° + \gamma = 180°;\ 135° + \gamma = 180°;$

$\gamma = 180° - 135° = 45°;\ \ \gamma = 45°.$

Ответ: $\gamma = 45°.$

2. Найдите неизвестный угол на рисунке.

a)



$77° + 40° + x = 180°;\ \ 117° + x = 180°;$

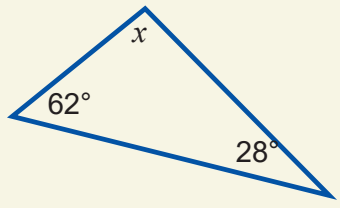
$x = 180° - 117° = 63°;\ x = 63°.$

Ответ: $x = 63°.$

$62° + 28° + x = 180°;\ 90° + x = 180°;$

$x = 180° - 90° = 90°;\ x = 90°.$

b)

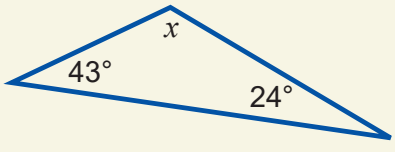


$43° + 24° + x = 180°;\ 67° + x = 180°;$

$x = 180° - 67° = 113°;\ x = 113°.$

Ответ: $x = 113°.$

c)

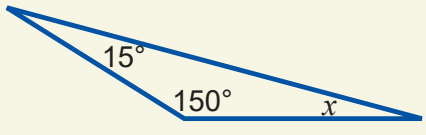


$15° + 150° + x = 180°;\quad 165° + x = 180°;$

$x = 180° - 165° = 15°;\quad x = 15°.$

Ответ: $x=15°.$

d)



3. Сумма двух углов треугольника равна 78°. Найдите его третий угол.

Дано: $\alpha + \beta = 78°.$ Найти: $\gamma = ?$

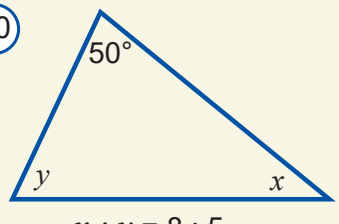
$\alpha + \beta + \gamma = 180°;\quad 78° + \gamma = 180°;\ \gamma = 180° - 78° = 102°;$

$\gamma = 102°.$

Ответ: $\gamma = 102°.$

4. Найдите неизвестные углы на рисунке 10.

10



$x : y = 8 : 5$

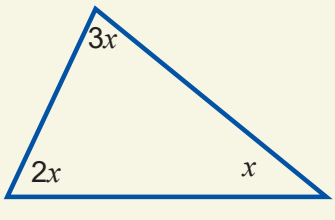
$x : y = 8 : 5;\quad x = 8\alpha;\quad y = 5\alpha\ ;$

$x + y + 50° = 180°;\quad 8\alpha + 5\alpha + 50° = 180°;$

$13\alpha = 180° - 50°;\quad 13\alpha = 130°;\ \alpha = 10°;$

$x = 8\alpha = 8 \cdot 10° = 80°;\ y = 5\alpha = 5 \cdot 10° = 50°.$

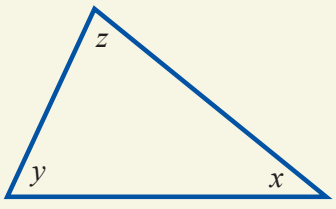
Ответ: $x = 80°,\ y = 50°.$



$3x + 2x + x = 180°;\ 6x = 180°;\ x = 30°;$

$3x = 3 \cdot 30° = 90°;\quad 2x = 2 \cdot 30° = 60°.$

Ответ: $90°,\ 60°,\ 30°.$



$x : y : z = 5 : 6 : 7$

$x : y : z = 5 : 6 : 7;\ x = 5\alpha;\ y = 6\alpha;\ z = 7\alpha;$

$x + y + z = 180°;\ 5\alpha + 6\alpha + 7\alpha = 180°;$

$18\alpha = 180°;\ \alpha = 180° : 18;\ \alpha = 10°;$

$x = 5\alpha = 5 \cdot 10° = 50°;\ y = 6\alpha = 6 \cdot 10° = 60°;$

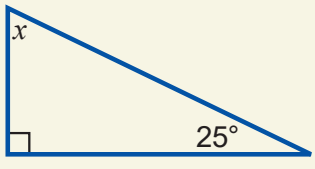
$z = 7\alpha = 7 \cdot 10° = 70°.$

Ответ: $50°,\ 60°,\ 70°.$

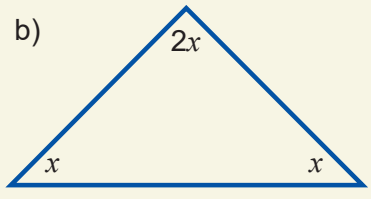
5. Найдите неизвестные углы на рисунке 11.

11

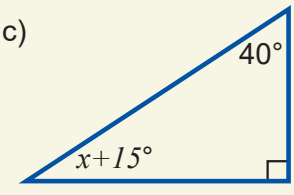
a)



b)



c)



a) $x + 25° = 90°;\quad x = 90° - 25° = 65°.$

Ответ: $x = 65°.$

b) $x + x + 2x = 180°;\quad 4x = 180°;\quad x = 45°;\quad 2x = 2 \cdot 45° = 90°.$

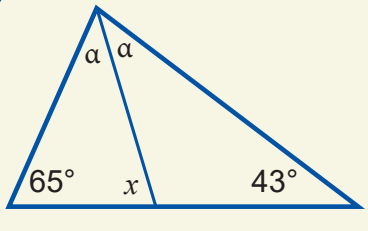
Ответ: $x=45°,\ x = 45°,\ 2x = 90°.$

c) $x + 15° + 40° = 90°;\quad x = 90° - 55° = 35°;\quad x + 15° = 35° + 15° = 50°.$

Ответ: $x + 15° = 50°.$

6. Найдите неизвестные углы на рисунке 12.

12



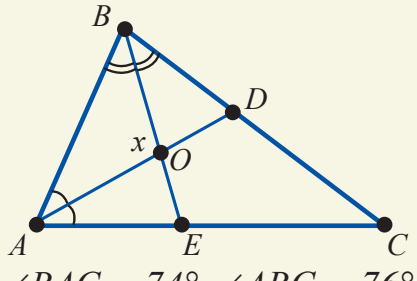
$65° + 43° + 2\alpha = 180°;\ 108° + 2\alpha = 180°;$

$2\alpha = 180° - 108°;\ 2\alpha = 72°;\ \alpha = 36°;$

$\alpha + x + 65° = 180°;\ 36° + x + 65° = 180°;$

$x = 180° - 36° - 65° = 180° - 101° = 79°.$

Ответ: $x = 79°.$



$\angle BAC = 74°,\ \angle ABC = 76°$

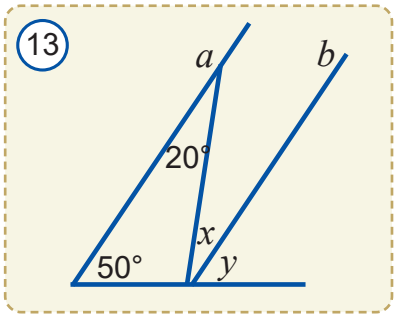
$\begin{cases}\angle BAC = 2\alpha \\ \angle ABC = 2\beta\end{cases} \rightarrow \begin{cases}2\alpha = 74° \\ 2\beta = 76°\end{cases} \rightarrow \begin{cases}\alpha = 37° \\ \beta = 38°\end{cases} \rightarrow$

$\alpha + \beta + x = 180°;\qquad 37° + 38° + x = 180°;$

$75° + x = 180°;\qquad x = 180° - 75° = 105°.$

Ответ: $x = 105°.$

7. Найдите x и y на рисунке, если $a \parallel b$.



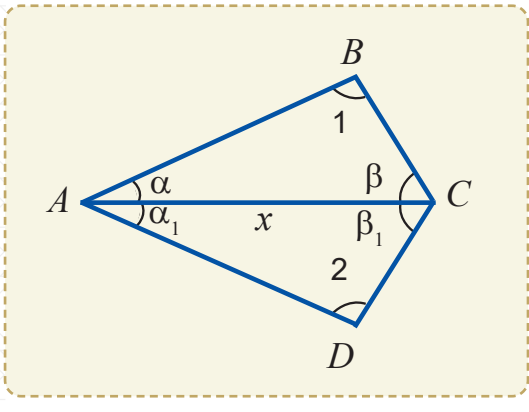
$a \parallel b$, $x = 20°$ – внутренние накрест лежащие углы.

$x + y = 50° + 20°$; $20° + y = 70°$;

$y = 70° - 20° = 50°$.

Ответ: $x = 20°$, $y = 50°$

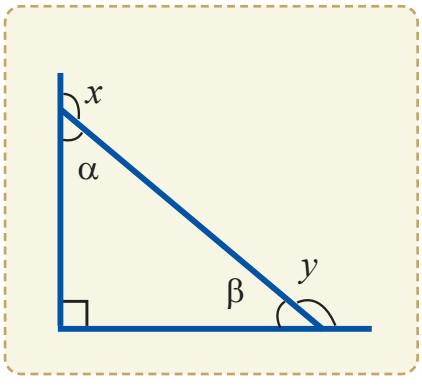
8. Докажите, что $\angle 1 = \angle 2$ на рисунке 14.



$\begin{cases} \alpha = \alpha_1 \\ \beta = \beta_1 \\ x - \text{общая} \end{cases} \rightarrow$ по признаку СУС,

$\Delta ABC = \Delta ACD$. Значит, $\angle 1 = \angle 2$

9. Найдите $x + y$ на рисунке.



$\alpha + \beta = 90°$; $\begin{cases} \alpha + x = 180° \\ \beta + y = 180° \end{cases} \rightarrow$

$\alpha + \beta + x + y = 180° + 180°$; $90° + x + y = 360°$;

$x + y = 360° - 90°$; $x + y = 270°$.

Ответ: $x + y = 270°$.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.14. Может доказать теорему о сумме внутренних углов треугольника и её следствия.

II. Цель урока: сформировать у учащихся следующие знания и умения:

Знания:

- знать теорему о сумме внутренних углов треугольника;
- уметь доказать её следствия.

Навыки:

- может доказать теорему о сумме внутренних углов треугольника и её следствия.

III. Краткое описание содержания урока:

- теорема о сумме внутренних углов треугольника.

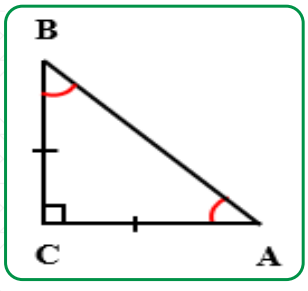
IV. Оборудование и наглядные пособия:

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Что вы знаете о внешних и внутренних углах треугольника?	«Мозговой штурм»	Сколько тупых углов может иметь треугольник?
Формирование и закрепление знаний	Измерение всех внешних и внутренних углов треугольника.	Работа с геометрическим исследованием на странице 126 в учебнике.	1. Существуют ли треугольники с углами: a) 5°, 55°, 120°; b) 46°, 150°, 4°; c) 100°, 20°, 50°; d) 25°, 35°, 100°? 2. Практические упражнения и приложения (12, 13).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы.	Выполнение практических упражнений 14, 15, 16 в учебнике.

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Найдите углы равнобедренного прямоугольного треугольника.



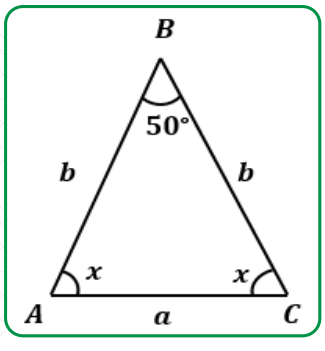
Дано: $AC=BC;\ \angle C = 90°.\quad \angle A = ?,\quad \angle B = ?$

Так как $AC = BC$ то, $\angle A = \angle B.$

$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\ \ \angle A + \angle A + 90° = 180°;$

$2 \cdot \angle A = 180° - 90°;\quad 2 \cdot \angle A = 90°;\quad \angle A = \frac{90°}{2};$

2. Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из них: a) *50°*; b) *60°*; c) *105°*.



Дано: $AB = BC;\quad \angle B = 50°.$ Найти: $\angle A,\ \angle B.$

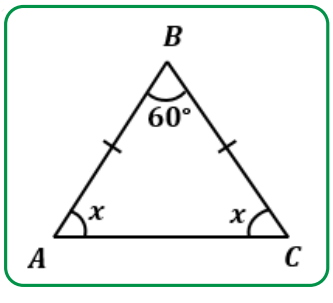
Так как $AB = BC,$ тогда $\angle A = \angle C.$

$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\quad \angle A + 50° + \angle A = 180°;$

$2 \cdot \angle A = 180° - 50°;\quad 2 \cdot \angle A = 130°;\quad \angle A = 65°;$

$\angle C = \angle A = 65°.$

Ответ: *65°; 65°.*



Дано: $AB = BC;\quad \angle B = 60°.$ Найти: $\angle A,\ \angle B.$

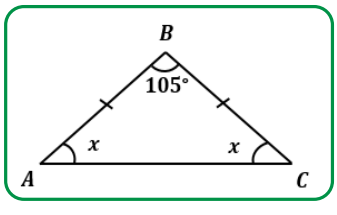
Так как $AB = BC,$ тогда $\angle A = \angle C.$

$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\quad \angle A + 60° + \angle A = 180°;$

$2 \cdot \angle A = 180° - 60°;\quad 2 \cdot \angle A = 120°;\quad \angle A = 60°;$

$\angle C = \angle A = 60°.$

Ответ: *60°; 60°.*



Дано: $AB = BC;\quad \angle B = 105°.$ Найти: $\angle A,\ \angle B.$

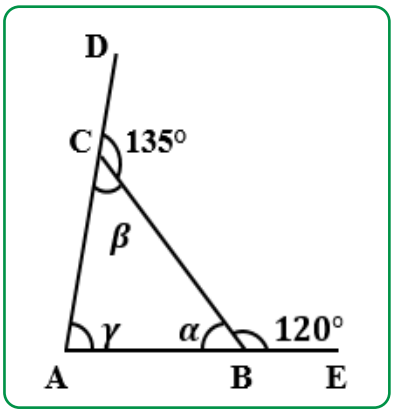
Так как $AB = BC,$ тогда $\angle A = \angle C.$

$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\quad \angle A + 105° + \angle A = 180°;$

$2 \cdot \angle A = 180° - 105°;\ 2 \cdot \angle A = 75°;\quad \angle A = 37{,}5°;\quad \angle C = \angle A = 37{,}5°.$

Ответ: *37,5°; 37,5°.*

3. Найдите внутренние углы треугольника, если два его внешних угла равны 120° и 135°.



Дано: $\angle CBE = 120°$; $\angle BCD = 135°$.

Найти: $\alpha = ?$, $\beta = ?$, $\gamma = ?$

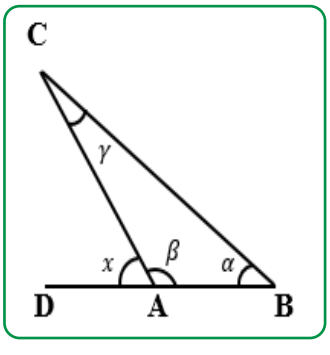
$\angle ABC + \angle CBE = 180°$; $\alpha + 120° = 180°$;

$\alpha = 180° - 120° = 60°$; $\angle ABC = \alpha = 60°$;

$\angle ACB + \angle BCD = 180°$; $\beta + 135° = 180°$;

$\beta = 180° - 135° = 45°$; $\angle ACB = \beta = 45°$.

15. Один из внутренних углов треугольника равен 30°, один из внешних углов равен 60°. Найдите оставшиеся внутренние углы треугольника.



Дано: $\alpha = 30°$; $x = 60°$. Найти: $\beta = ?$, $\gamma = ?$

$\angle DAC + \angle BAC = 180°$; $x + \beta = 180°$;

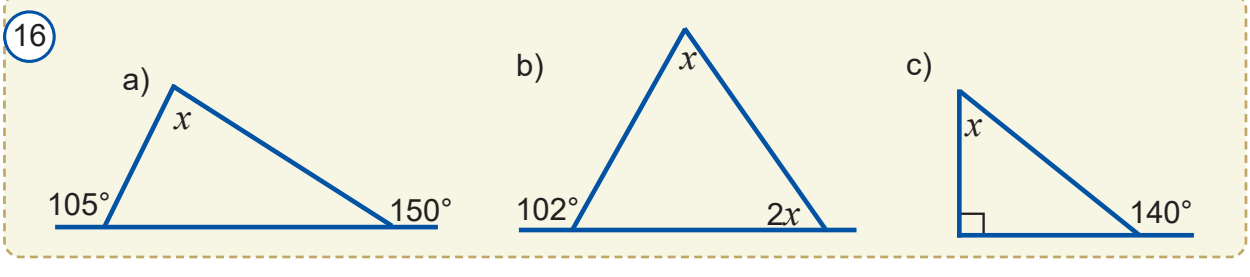
$60° + \beta = 180°$; $\beta = 180° - 60° = 120°$;

$\alpha + \beta + \gamma = 180°$; $30° + 120° + \gamma = 180°$;

$\gamma = 180° - 30° - 120° = 30°$.

Ответ: $\beta = 120°$; $\gamma = 30°$

16. Найдите неизвестный угол на рисунке 16.



a) Дано: $\alpha = 105°$; $\beta = 150°$. Найти: $x = ?$

$\alpha + y = 180°$; $y = 180° - \alpha = 180° - 105° = 75°$; $\beta + z = 180°$;

$z = 180° - \beta = 180° - 150° = 30°$; $x + y + z = 180°$;

$x + 75° + 30° = 180°$; $x + 105° = 180°$; $x = 180° - 105° = 75°$.

Ответ: $x = 75°$.

b) Дано: $\alpha = 102°$. Найти: $x = ?$; $2x = ?$

$\alpha + y = 180°;\quad y = 180° - \alpha = 180° - 102° = 78°;\quad x + y + 2x = 180°;$

$x + 78° + 2x = 180°;\quad 3x + 78° = 180°;\quad 3x = 180° - 78°;\quad 3x = 102°;$

$x = \frac{102°}{3};\quad x = 34°;\quad 2x = 2 \cdot 34° = 68°.$

Ответ: $x = 34°;\quad 2x = 68°.$

c) Дано: $\alpha = 140°;\quad y = 90°.$ Найти: $x = ?$

$\alpha + z = 180°;\quad 140° + z = 180°;\quad z = 180° - 140° = 40°;$

$x + y + z = 180°;\quad x + 90° + 40° = 180°;\quad x + 130° = 180°;$

$x = 180° - 130° = 50°.$

Ответ: $x = 50°.$

УРОК 3

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.15. Может пользоваться теоремами о внешних и внутренних углах треугольника при решении задач.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знать теоремы о внешних и внутренних углах треугольника;
- уметь пользоваться теоремами при решении задач.

Навыки:

- может пользоваться теоремами о внешних и внутренних углах треугольника при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- внешний угол треугольника и его свойства.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

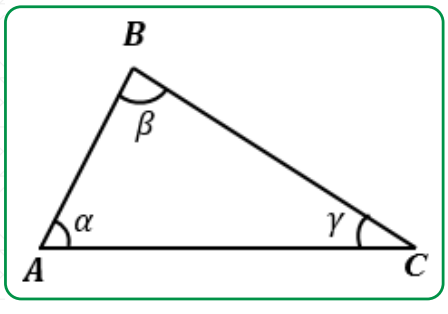
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Что можете рассказать о теореме о сумме внутренних углов треугольника?	«Мозговой штурм»	Сколько тупых внешних углов может быть у треугольника: a) 1; b) 2; c) 3?
Формирование и закрепление знаний	Теорема о внешнем угле треугольника.	Работа с теоремой на странице 126 в учебнике.	1. Могут ли быть равными внутренний и внешний углы треугольника при одной его вершине? 2. Практические упражнения и приложения (19, 20).
	О китайской игрушке под названием «Танграм»	Работа с геометрической головоломкой на странице 130 в учебнике.	1. Создание фигур по рисунку 27. 2. Практические упражнения и приложения (21, 22, 23).

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений (24, 25, 26) в учебнике.
Домашнее задание	1. Ответить на вопрос 9 в учебнике. 2. Выполнить практические упражнения 27, 28, 29 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Градусные меры двух углов треугольника относятся как 5 : 9, третий угол на 10° меньше самого меньшего из них. Найдите углы треугольника.



Дано: $\alpha = 5x;\quad \beta = 9x;\ \gamma = \alpha - 10°.$

Найти: $\alpha = ?,\ \beta = ?,\ \gamma = ?$

$\gamma = \alpha - 10° = 5x - 10°;\ \alpha + \beta + \gamma = 180°;$

$5x + 9x + 5x - 10° = 180°;\ 19x - 10° = 180°;$

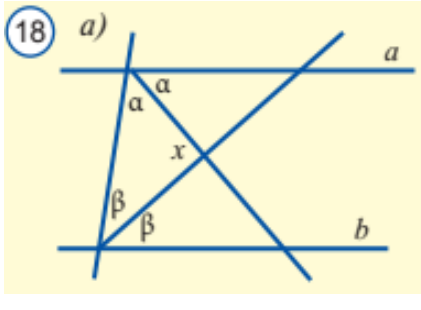
$19x = 180° + 10°;\ 19x = 190°;\ x = 10°;$

$\alpha = 5x = 5 \cdot 10° = 50°;\ \beta = 9x = 9 \cdot 10° = 90°;$

$\gamma = \alpha - 10° = 50° - 10° = 40°.$

Ответ: $\alpha = 50°,\ \beta = 90°,\ \gamma = 40°.$

2. Найдите x на рисунке 18, если $a \parallel b$.



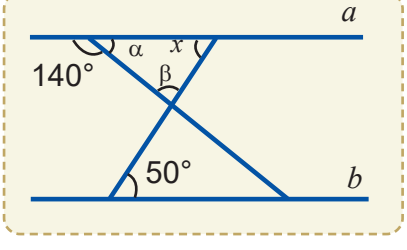
a) Если $a \parallel b$, то $\alpha + \alpha + \beta + \beta = 180°;$

$2\alpha + 2\beta = 180°;\quad 2(\alpha + \beta) = 180°;$

$\alpha + \beta = \frac{180°}{2};\quad \alpha + \beta = 90°;\quad \alpha + \beta + x = 180°;$

$90° + x = 180°;\ x = 180° - 90° = 90°.$

Ответ: $x = 90°$



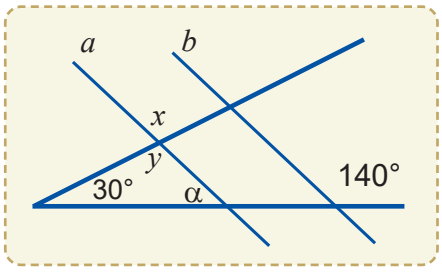
b) Если $a \parallel b$, то $x = ?\ \ 140° + \alpha = 180°;$

$\alpha = 180° - 140° = 40°;\ \beta = 140° - 50° = 90°;$

$x = 180° - (\alpha + \beta) = 180° - (40° + 90°) =$

$= 180° - 130° = 50°.$

Ответ: $x = 50°.$

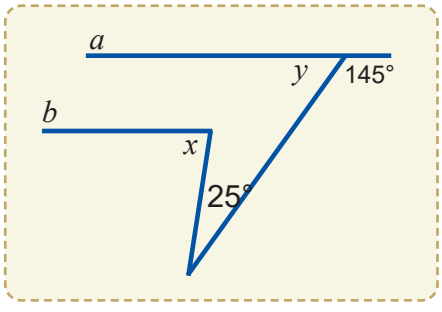


c) Если $a \parallel b$, то $x = ?$ $\alpha = 180° - 140° = 40°;$

$y = 180° - (30° + \alpha) = 180° - (30° + 40°) =$

$= 180° - 70° = 110°.$ $x = y = 110°$ вертикальные

Ответ: $x = 110°.$



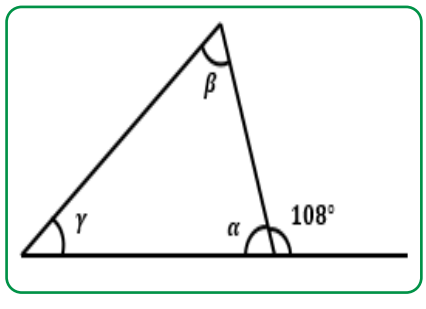
d) Если $a \parallel b$, то $x = ?$ $y = 180° - 145° = 35°;$

Внешний угол треугольника равен сумме двух внутренних углов, не смежных с ним.

$x = y + 25° = 35° + 25° = 60°$

Ответ: $x = 60°.$

3. Внутренние углы треугольника, не смежные с его внешним углом, равным 108°, относятся как 5 : 4. Найдите эти внутренние углы.



Дано: $\varphi = 108°;$ $\beta : \gamma = 5 : 4.$ $\beta = ?,$ $\gamma = ?$

$\alpha + 108° = 180°;$ $\alpha = 180° - 108° = 72°;$

$\beta = 5x;$ $\gamma = 4x;$ $\alpha + \beta + \gamma = 180°;$

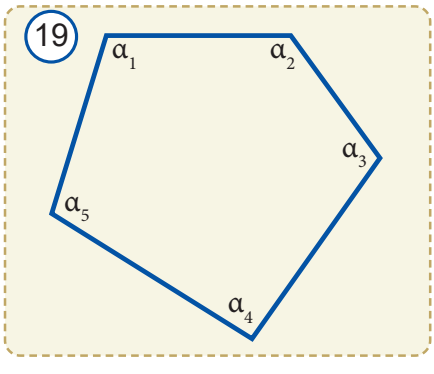
$72° + 5x + 4x = 180°;$ $9x = 180° - 72°;$

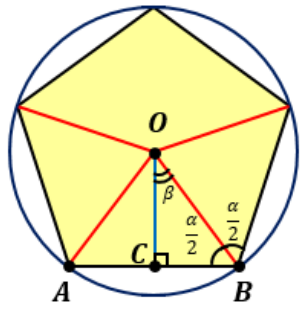
$9x = 108°;$ $x = 12°;$ $\beta = 5x = 5 \cdot 12° = 60°;$

$\gamma = 4x = 4 \cdot 12° = 48°.$

Ответ: $\beta = 60°;$ $\gamma = 48°.$

4*. Найдите сумму углов пятиугольника на рисунке 19.





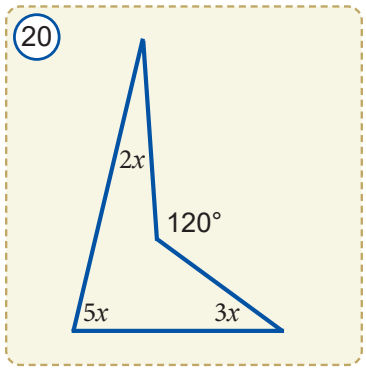
$\angle B = \angle a_1 = \angle a_2 = \angle a_3 = \angle a_4 = \angle a_5;$ $n = 5;$

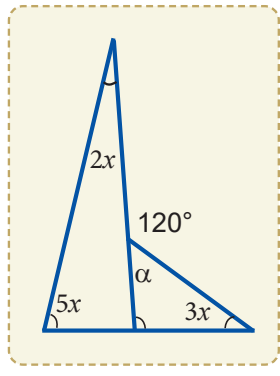
$\beta = \frac{180°}{n} = \frac{180°}{5} = 36°;$ $\frac{\alpha}{2} = 90° - \beta = 90° - 36° = 54°;$

$$\angle B = \frac{\alpha}{2} + \frac{\alpha}{2} = 54° + 54° = 108°; \qquad S = 5 \cdot \angle B = 5 \cdot 108° = 540°.$$

Ответ: Сумма углов пятиугольника равна 540^o.

5. Найдите неизвестные углы на рисунке 20.





$\alpha = 2x+5x = 7x;\ \alpha + 3x = 120°;$

$7x + 3x = 120°;\ 10x = 120°;$

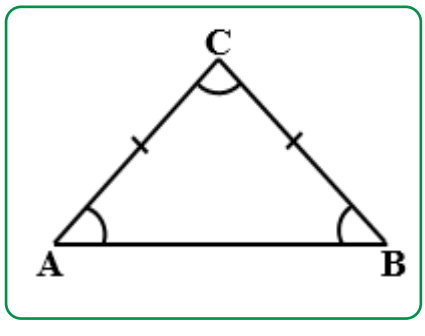
$x = 12°;\ 2x = 2 \cdot 12° = 24°;$

$3x = 3 \cdot 12° = 36°;$

$5x = 5 \cdot 12° = 60°.$

Ответ: $24°;\ 36°;\ 60°.$

6. Докажите, что треугольник с двумя равными углами является равнобедренным.



Первый признак равнобедренного треугольника: если два угла треугольника равны, то этот треугольник равнобедренный.

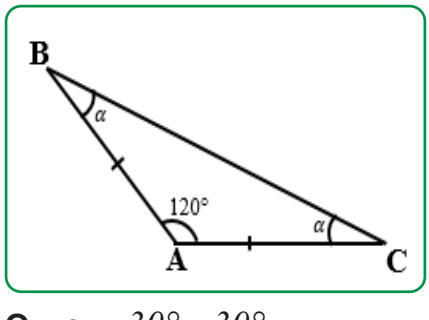
Пусть $\angle A = \angle B$ в треугольнике ABC.

По второму признаку равенства треугольников, треугольник ABC равен треугольнику BAC.

Действительно, $AB = BA,\ \angle B = \angle A,\ \angle A = \angle B.$

Из равенства треугольников: $AC = BC$. Значит, по определению треугольник ABC – равнобедренный

7. Один из углов равнобедренного треугольника равен: a) 120°; b) 70°. Найдите два других угла.



а) Дано: $AB = AC;\ \angle A = 120°;$

Найти: $\alpha = \angle B = ?,\ \alpha = \angle C = ?$

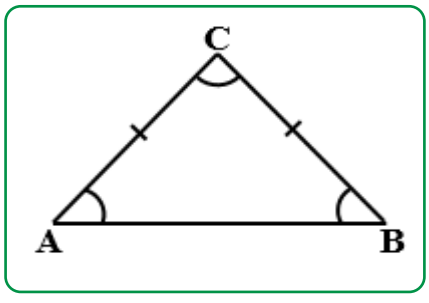
$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\ \alpha + \alpha + 120° = 180°;$

$2\alpha = 180° - 120°;\ 2\alpha = 60°;\ \alpha = 30°;$

$\angle B = 30°;\ \angle C = 30°.$

Ответ: $30°;\ 30°.$

скачано с сайта www.idum.uz



b) Дано: $AC = BC;\ \angle C = 70°;$

Найти: $\angle A = ?,\ \angle B = ?\ \angle A = \angle B;$

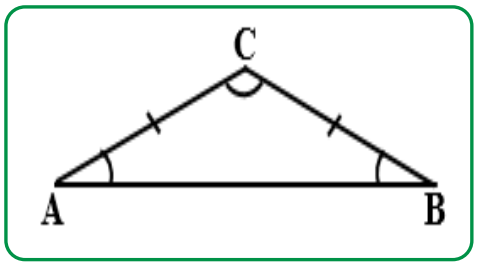
$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\ \angle A + \angle A + 70° = 180°;$

$2\angle A = 180° - 70°;\quad 2\angle A = 110°;\ \angle A = 55°;$

$\angle B = 55°.$

Ответ: $55°;\ 55°.$

8. Угол при основании равнобедренного треугольника равен: a) 15°; b) 75°. Найдите остальные углы.



a) Дано: $AC = BC;\ \angle A = 15°.\ \angle B = ?, \angle C = ?$

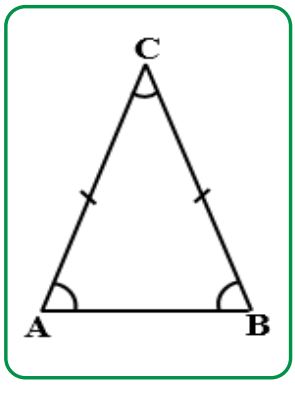
Так как $AB = BC$, тогда $\angle A = \angle B = 15°;$

$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\ 15° + 15° + \angle C = 180°;$

$30° + \angle C = 180°;$

$\angle C = 180° - 30° = 150°.$

Ответ: $\angle B = 15°;\ \angle C = 150°.$



b) Дано: $AC = BC;\ \angle A = 75°.\quad \angle B = ?,\quad \angle C = ?$

Так как $AB = BC$, тогда $\angle A = \angle B = 75°;$

$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\ 75° + 75° + \angle C = 180°;$

$150° + \angle C = 180°;\ \angle C = 180° - 150° = 30°.$

Ответ: $\angle B = 75°;\ \angle C = 30°.$

ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКИ (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.16. Знает элементы и свойства прямоугольного треугольника и может пользоваться ими в соответствующих ситуациях.

II. Цель урока: сформировать у учащихся следующие знания и умения:

Знания:

- знать элементы прямоугольного треугольника;
- пользоваться ими в соответствующих ситуациях.

Навыки:

- знает элементы и свойства прямоугольного треугольника.

III. Краткое описание содержания урока:

- может пользоваться теоремами о внешних и внутренних углах треугольника при решении задач;
- пользоваться ими в соответствующих ситуациях.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

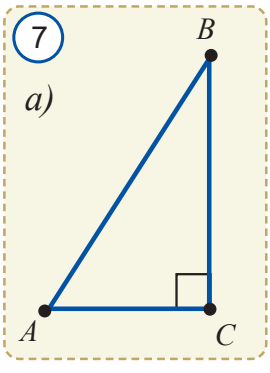
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какой треугольник называется прямоугольным?	«Мозговой штурм»	Как называются стороны прямоугольного треугольника?
Формирование и закрепление знаний	Свойства прямо-угольного треу-гольника.	Работа со свойствами на странице 131 в учебнике	Практические упражнения и приложения (1, 2).
	Использование свойств.	Работа с рисунками 8, 9 на странице 130 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (6, 7).

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 3, 4 в учебнике.
Домашнее задание	1. Ответить на вопрос 6 в учебнике. 2. Выполнить практическое упражнение 5 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Запишите гипотенузу и катеты прямоугольного треугольника ACB на рисунке a. Какая сторона этого треугольника длиннее: a) AB или BC; b) AB или AC?

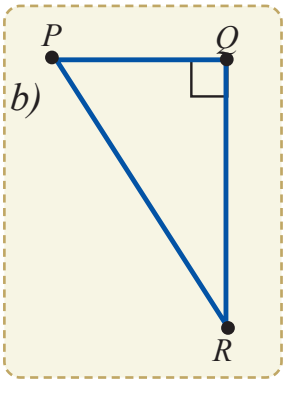


BC и AC катеты, AB – гипотенуза прямоугольного треугольника ACB.

a) В этом треугольнике длиннее сторона AB.

b) В этом треугольнике длиннее сторона AB.

2. Запишите гипотенузу и катеты прямоугольного треугольника PQR на рисунке b. Какая сторона этого треугольника длиннее: a) PR или PQ; b) PR или QR?

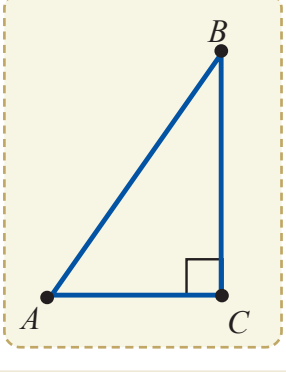


PQ и QR – катеты, PR – гипотенуза прямоугольного треугольника PQR .

a) В этом треугольнике длиннее сторона PR.

b) В этом треугольнике длиннее сторона PR.

3. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 23°. Найдите третий угол этого треугольника.



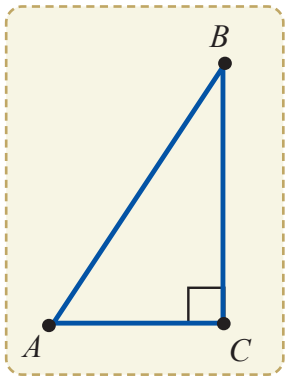
$\angle B = 23°;\ \angle C = 90°.\ \angle A + \angle B + \angle C = 180°;$

$\angle A + 23° + 90° = 180°;\ \angle A + 113° = 180°;$

$\angle A = 180° - 113° = 67°.$

Ответ: $\angle A = 67°.$

4. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен: a) 78°; b) 43°. Найдите третий угол этого треугольника.



a) $\angle A = 78°;\quad \angle C = 90°.\quad \angle A + \angle B + \angle C = 180°;$

$78° + \angle B + 90° = 180°;\quad \angle B + 168° = 180°;$

$\angle B = 180° - 168° = 12°.$

Ответ: $12°;$

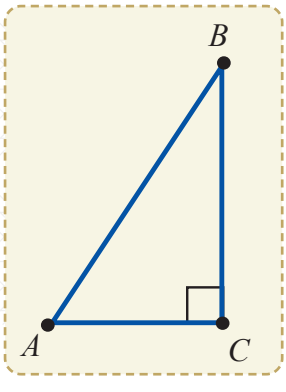
b) $\angle B = 43°;\quad \angle C = 90°.\quad \angle A+\angle B+\angle C = 180°;$

$\angle A + 43° + 90° = 180°;\quad \angle A + 133° = 180°;$

$\angle A = 180° - 133° = 47°.$

Ответ: $47°.$

5. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 14, а один из катетов 7. Найдите углы этого треугольника.



$AB = 14;\ AC = 7;\ \angle C = 90^o.\ \angle A = ?\ \angle B = ?$

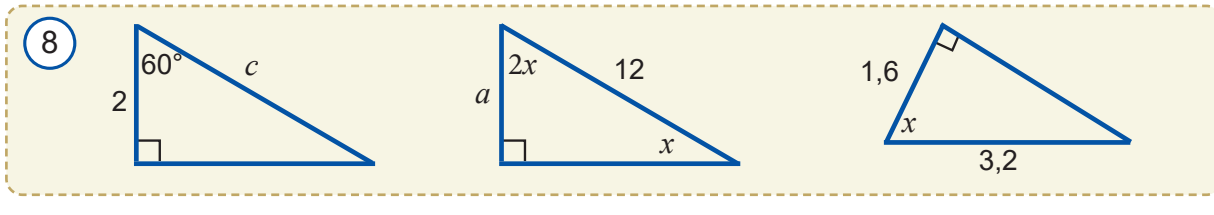
На основании свойства 3 параграфа 19:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{14}{7} = 2;$$

Значит, $\angle A = 30^o;\ \angle B = 180^o - 30^o - 90^o = 60^o$

Ответ: $\angle A = 30^o;\ \angle B = 60^o$

6. На рисунке 11: a) $c = ?$ b) $a = ?$ c) $x = ?$



1) Дано: $a = 2;\ \alpha = 60°;\ \gamma = 90°.$ Найти: $c = ?\ \beta = \gamma - \alpha = 90°\text{-}60° = 30°;$

На основании свойства 2 параграфа 19

$$\frac{c}{2} = 2;\quad c = 4;$$

Ответ: $c = 4$

2) Дано: $c = 12;\ \ \gamma = 90°;\ \ \alpha = 2x;\ \ \beta = x.$

Найти: $a = ?$

$\alpha + \beta + \gamma = 180°;\ \ 2x + x + 90° = 180°;\ \ 3x + 90° = 180°;$

$$3x = 180° - 90°;\quad 3x = 90°;\quad x = \frac{90°}{3};\quad x = 30°;\quad \beta = x = 30°;$$

$\alpha = 2x = 2 \cdot 30° = 60°;$

На основании свойства 2 параграфа 19:

$$a = \frac{c}{2} = \frac{12}{2} = 6.$$

Ответ: $a = 6$

3) Дано: $a = 1{,}6;\ \ c = 3{,}2;\ \ \gamma = 90°.$ Найти: $x = ?$

На основании свойства 3 параграфа 19: $\beta = 90°$ так как $\frac{c}{a} = 2;$

$x = 180° - 90° - 30° = 60°.$

Ответ: $x = 60°.$

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.17. Знает теоремы о равенстве прямоугольных треугольников и может пользоваться ими при решении задач.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знать теоремы о равенстве прямоугольных треугольников;
- использовать их при решении задач.

Навыки:

- знает теоремы о равенстве прямоугольных треугольников;
- умеет пользоваться ими при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- теоремы о равенстве прямоугольных треугольников. .

IV. Оборудование и наглядные пособия:

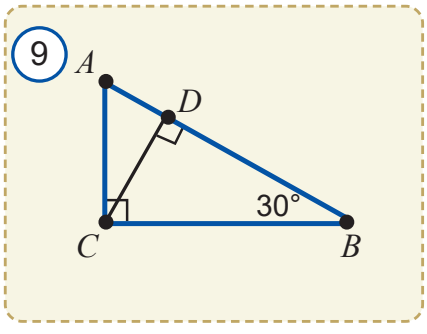
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Как называются стороны прямоугольного треугольника?	«Мозговой штурм»	Назовите и сформулируйте свойства углов прямоугольного треугольника.
Формирование и закрепление знаний	Признаки равенства прямоугольных треугольников.	Работа с теоремами на странице 132 в учебнике.	1. Назовите и сформулируйте признаки равенства прямоугольных треугольников. 2. Практические упражнения и приложения.
	Использование теорем.	Работа с рисунком 11 на странице 134 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (10).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 8, 9 в учебнике.

Домашнее задание	1. Ответить на вопрос 10 в учебнике. 2. Выполнить практическое упражнение 11 в учебнике.

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. На рисунке 9: a) $AB = 20,\ AD = ?$ b) $AB = 18,\ BD = ?$ c) $BD = ?$



a) Дано: $AB=20,\ \angle B = 30°;\ \angle C = 90°;$

$\angle D = 90°$. Найти: $AD = ?$

$\angle DCB = \angle D - \angle B = 90° - 30° = 60°;$

На основании свойства 2 параграфа 19 в ΔACB

$$AC = \frac{AB}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

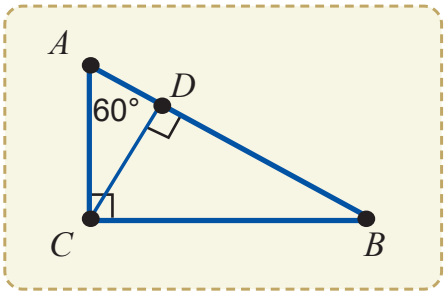
AC гипотенуза $\angle C = 30^o$ в $\Delta ACD;$

На основании свойства 2 параграфа 19

$$AB = \frac{10}{2} = 5;$$

Ответ: $AD = 5$

b) $AB = 18,\ BD = ?$



b) Дано: $AB = 18;\ \angle A = 60°;\ \angle C = 90°;$

$\angle D = 90°$. Найти: $BD = ?$

$\angle ACD = \angle D - \angle A = 90° - 60° = 30°;$

$\angle BCD = \angle C - \angle ACD = 90° - 30° = 60°;$

$\angle B = \angle D - \angle BCD = 90° - 60° = 30°;$

На основании свойства 2 параграфа 19

$$AC = \frac{18}{2} = 9;$$

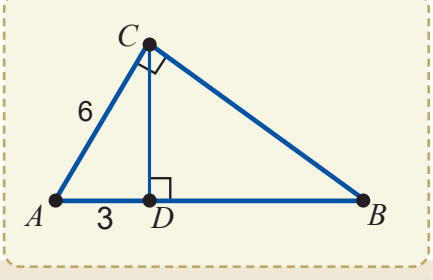
$\angle C = 180° - 90° - 60° = 30°;$

На основании свойства 2 параграфа 19 $D = \frac{AC}{2} = \frac{9}{2} = 4,5;$

$AD + BD = AB;\ BD = 18\text{-}4,5 = 13,5.$

Ответ: $BD = 13,5.$

c) $BD = ?$



c) Дано: $AC = 6;\ AD = 3;\ \angle C = 90°;$

$\angle D = 90°$. Найти: $BD = ?$

В $\Delta ACD\ \angle D = 90°;\ \angle C = 30°;\ \angle A = 60°;$

На основании свойства 2 параграфа 19 $AB = \frac{6}{2} = 3;$

ΔBCD da $\angle D = 90°;\ \angle C = 90° - 30° = 60°;$

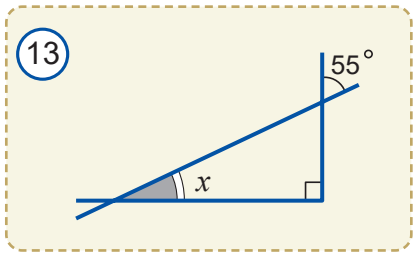
$\angle B = 30°;$

На основании свойства 2 параграфа 19 $AC = \frac{AD + DB}{2} = \frac{3 + BD}{2} = 6$

$BD = 9.$

Ответ: $BD = 9.$

2. Найдите неизвестные углы x на рисунке 13.



Дано: $\alpha = x;\ y = 55°;\ \gamma = 90°.$

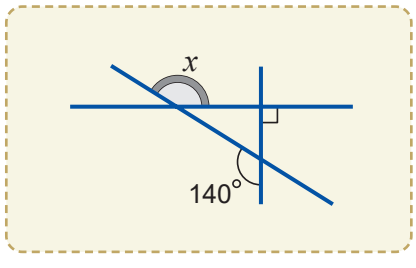
Найти: $x = ?$

$\beta = y = 55°$ – вертикальные углы;

$\alpha + \beta + \gamma = 180°;\ \ x + 55° + 90° = 180°;$

$x + 145° = 180°;\ \ x = 180° - 145° = 35°.$

Ответ: $x = 35°.$



1 способ: $\alpha + y = 180°;\ \ \alpha + 140° = 180°;$

$\alpha = 180° - 140° = 40°;\ \ \alpha = 40°;$

$\beta = \gamma - \alpha = 90° - 40° = 50°;\ \ \beta = 50°;$

$\beta + x = 180°;\ x = 180° - \beta = 180° - 50° = 130°.$

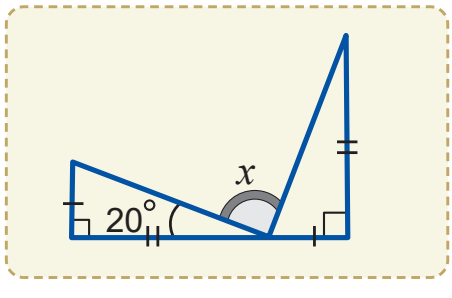
Ответ: $x = 130°.$

2 способ: $\alpha + y = 180°;\ \alpha + 140° = 180°;\ \alpha = 180° - 140° = 40°;\ \alpha = 40°.$

Внешний угол треугольника x равен сумме двух внутренних углов, не смежных с ним.

$x = \alpha + \gamma = 40° + 90° = 130°.$

Ответ: $x = 130°.$



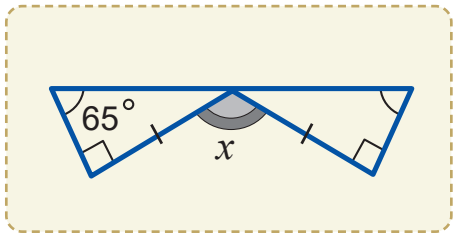
Дано: $\alpha = 20°;\ \gamma = 90°.$ Найти: $x = ?$

$\beta = 90° - 20° = 70°;\ \ \alpha + x + \beta = 180°;$

$x = 180° - (\alpha + \beta) = 180° - (20° + 70°) =$

$= 180° - 90° = 90°.$

Ответ: $x = 90°.$



Дано: $\alpha = 60°;\ \ \gamma = 90°.$

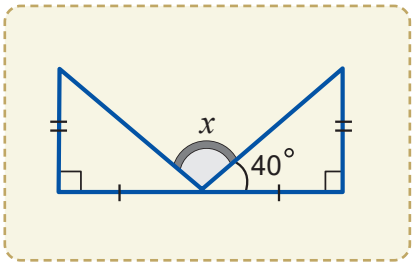
Найти: $x = ?$

$\beta = 90° - 65° = 25°;\ \beta + x + \beta = 180°;$

$x = 180° - 2\beta = 180° - 2 \cdot 25° = 180° - 50° =$

$130°$.

Ответ: $x = 130°$.



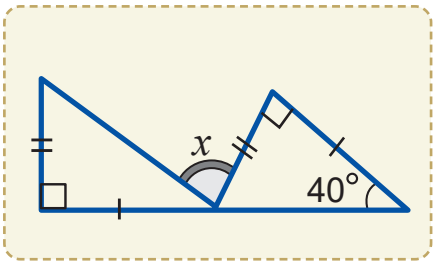
Дано: $\alpha = 40°;\ \gamma = 90°$.

Найти: $x = ?$

$\beta = 90° - 40° = 50°;$ $\alpha + x + \alpha = 180°;$

$x = 180° - 2\alpha = 180° - 2 \cdot 40° = 180° - 80° = 100°.$

Ответ: $x = 100°$.



Дано: $\alpha = 40°;\ \gamma = 90°.$

Найти: $x = ?$

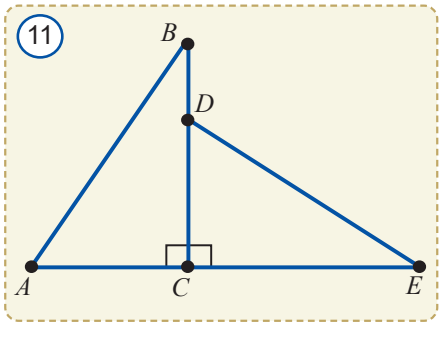
$\beta = 90° - 40° = 50°;$ $\alpha + x + \beta = 180°;$

$40° + x + 50° = 180°;$ $x + 90° = 180°;$

$x = 180° - 90° = 90°.$

Ответ: $x = 90°$.

3. Равны ли треугольники ACB и DCE на рисунке 11, если: a) $\angle A = \angle D,\ \angle B = \angle E$; b) $BC = DE,\ AB = CE$; d) $AC = CD,\ BC = CE$; e) $AB = DE$?



a) Равны ли треугольники ACB и DCE, если $\angle A = \angle D;\ \angle B = \angle E$?

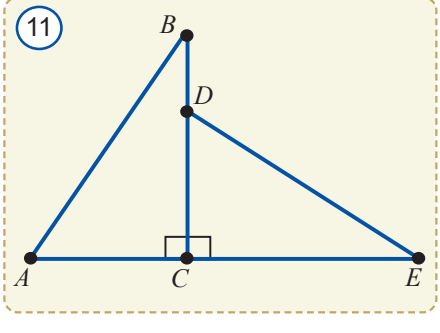
$\angle A = \angle D;\ \angle B = \angle E$

Будут похожи, если углы прямоугольного треугольника равны. Будут равны, если некоторые соответственные стороны равны.

В задаче таких условий нет.

Отсюда следует, что $\Delta ACB \neq \Delta DCE$.

Ответ: нет.



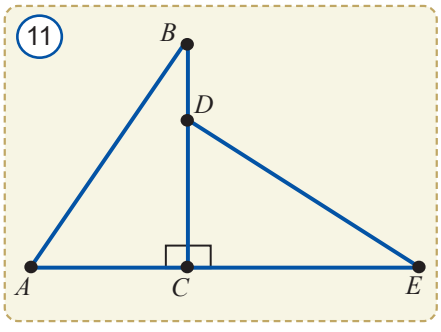
b) Равны ли треугольники ACB и DCE, если $BC = DE\ ;\ AB = CE$?

Так как $\begin{cases} BC = DE \\ AB = CE \end{cases} \rightarrow \begin{cases} AB > BC \\ DE > CE \end{cases}$

Данная информация не верна.

Отсюда следует, что $\Delta ACB \neq \Delta DCE$.

Ответ: нет.

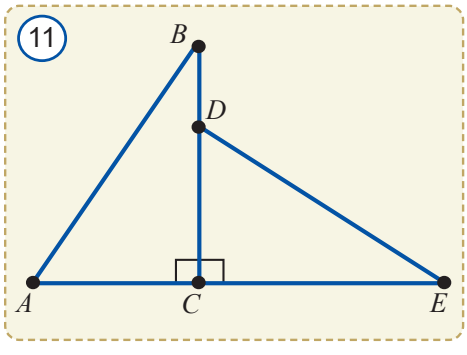


c) Равны ли треугольники ACB и DCE, если $AC = CD$; $AB = CE$?

$$\begin{cases} AC = CD \\ AB = CE \\ \angle ACB = \angle DCE \end{cases}$$ по признаку

следует, что $\Delta ACB = \Delta DCE$

Ответ: да



d) Равны ли треугольники ACB и DCE, если $AB = DE$?

Если равны только гипотенузы, то эти треугольники не будут равны?

Отсюда следует, что $\Delta ACB = \Delta DCE$.

Ответ: нет.

СВОЙСТВО БИССЕКТРИСЫ УГЛА (2 часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.18. Знает свойства медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, применяет их при решении задач.

II. Цель урока: сформировать у учащихся следующие знания и умения:

Знания:

- знать свойства медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника;
- уметь применять их при решении задач.

Навыки:

- знает свойства медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника;
- применяет их при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- свойства медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника.

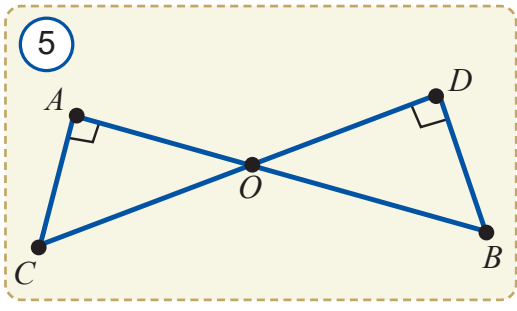
IV. Оборудование и наглядные пособия:

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Назовите элементы треугольника.	«Мозговой штурм»	Что такое медиана треугольника?
Формирование и закрепление знаний	Теорема о медиане, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника.	Работа с теоремой и рисунком 1 на странице 135 в учебнике.	1. Какую часть гипотенузы составляет медиана, проведённая к гипотенузе прямоугольного треугольника? 2. Практические упражнения и приложения (1, 2).
	Применение теоремы.	Работа с рисунком 2 на странице 135 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (3,.4).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 11, 12 в учебнике.
Домашнее задание	1. Изучить теорему. 2. Выполнить практическое упражнение 14 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Будут ли равны треугольники OAC и ODB на рисунке 5, если: a) $OC = OB$; b) $AC = BD$; d) $AO = OD$; e) $AC = OD$; f) $\angle OCA = \angle OBD$?



a) Дано: $OC = OB$ на рисунке 5.

Доказать: будут ли равны треугольники OAC и ODB?

$$\begin{cases} OC = OB \\ \angle AOC = \angle DOB \\ \angle A = \angle D = 90° \end{cases} \rightarrow \begin{cases} OC = OB \\ \angle AOC = \angle DOB \\ \angle ACO = \angle DBO \end{cases} \rightarrow \text{по призраку УСУ}$$

Отсюда следует, что $\Delta OAC = \Delta ODB$.

Ответ: OAC и ODB равны.

b) Дано: $AC = BD$ на рисунке 5.

Доказать: будут ли равны треугольники OAC и ODB?

$\angle AOC = \angle DOB \rightarrow \angle ACO = \angle DBO$; $\begin{cases} AC = BD \\ \angle A = \angle D = 90° \\ \angle ACO = \angle DBO \end{cases}$ по призраку УСУ

$\Delta OAC = \Delta ODB$.

Ответ: OAC и ODB равны.

c) Дано: $AO = OD$ на рисунке 5.

Доказать: будут ли равны треугольники OAC и ODB?

$\begin{cases} AO = OD \\ \angle D = \angle A = 90° \\ \angle AOC = \angle DOB \end{cases}$ по призраку УСУ $\Delta OAC = \Delta ODB$.

Ответ: треугольники OAC и ODB равны.

d) $AC = OD$ на рисунке 5.

Доказать: будут ли равны треугольники OAC и ODB?

$\begin{cases} \angle OCA = \angle OBD = \alpha \\ \angle COA = \angle BOD = 90° - \alpha \\ \angle A = \angle D = 90° \end{cases}$ три угла равны, по условию похожи.

Ответ: треугольники OAC и ODB не равны.

e) Дано: $AO = OD$ на рисунке 5.

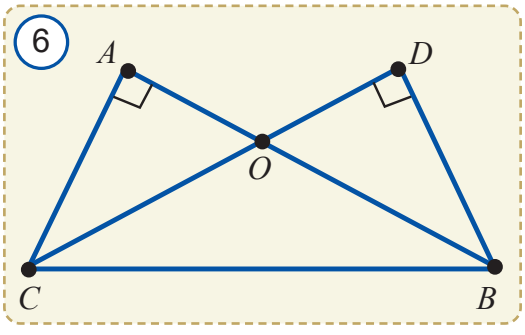
Доказать: будут ли равны треугольники OAC и ODB?

$AC = OD$ – не являются соответственными углами. Поэтому не всегда $\Delta OAC = \Delta ODB$.

Только если $\angle AOC = \angle DOB = 45°$, тогда $\Delta OAC = \Delta ODB$.

Ответ: треугольники OAC и ODB не равны

2. Будут ли равны треугольники BAC и CDB на рисунке 6, если: a) $AC = BD$; b) $OA = OD$; c) $\angle OCB = \angle OBC$; d) $BC = OD$; e) $\angle ACB = \angle DBC$?



$\alpha = \angle AOC = \angle BOD;$

$\beta = \angle ACO = \angle DBO = 90° - \alpha$

a) Дано: $AC = BD$ на рисунке 6.

Доказать: будут ли равны треугольники BAC и CDB?

$\begin{cases} AC = BD \\ \angle A = \angle D = 90° \\ \angle ACO = \angle DBO = \beta \end{cases}$ → По признаку УСУ, $\Delta AOC = \Delta DOB$

Отсюда следует $\begin{cases} AO = OD \\ CO = OB \end{cases}$

Так как $OC = OB$, то треугольник COB – равнобедренный.

Так как $\angle OCB = \angle OBC = \gamma$ $\begin{cases} \angle ACB = \angle DBC = \beta + \gamma \\ \angle A = \angle D = 90° \\ AC = BD \end{cases}$

По признаку УСУ $\Delta ABC = \Delta CDB$.

Ответ: треугольники ABC и CDB равны.

b) Дано: $AO = OD$ на рисунке 6.

Доказать: будут ли равны треугольники BAC и CDB?

$\begin{cases} OA = OD \\ \angle A = \angle D = 90° \\ \angle AOC = \angle DOB \end{cases}$ По признаку УСУ, $\Delta AOC = \Delta DOB$.

следует $\begin{cases} AC = DB \\ CO = OB \\ \angle ACB = \angle DBC \end{cases}$ $\begin{cases} AC = DB \\ AB = DC \\ BC - \text{общая} \end{cases}$ по признаку СУС,

следует, $\Delta ABC = \Delta CDB$.

Ответ: треугольники ABC и CDB равны.

c) Дано: $\angle OCB = \angle OBC$ на рисунке 6.

Доказать: будут ли равны треугольники BAC и CDB?

$\angle OCB = \angle OBC = \gamma;$ треугольник COB – равнобедренный. $\begin{cases} CO = OB \\ \angle AOC = \angle DOB = \alpha \\ \angle ACO = \angle DBO = \beta \end{cases}$

$$\begin{cases} \angle ACB = \angle DBC = \beta + \gamma \\ \angle ABC = \angle DCB = \gamma \\ BC - \text{общая} \end{cases}$$ По признаку УСУ следует что $\angle ABC = \angle DCB$

Ответ: треугольники ABC и CDB равны.

d) Дано: $BC = OD$ на рисунке 6.

Доказать: будут ли равны треугольники BAC и CDB?

$$\begin{cases} OB > OD \\ BC > OB \end{cases} \rightarrow \quad BC \neq OD, \ \Delta ABC \neq \Delta BDC.$$

Ответ: треугольники ABC и CDB не равны.

e) Дано: $\angle ACB = \angle DBC$ на рисунке 6.

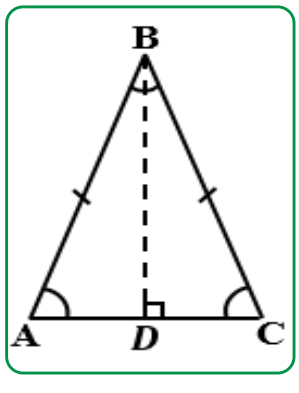
Доказать: будут ли равны треугольники BAC и CDB?

$$\angle ACB = \angle DBC = \beta + \gamma; \quad \begin{cases} \angle ACB = \angle DBC = \beta + \gamma \\ \angle ABC = \angle DCB = \gamma \\ BC - \text{общая} \end{cases}$$ По признаку УСУ

Отсюда следует, что $\Delta ABC = \Delta CDB$.

Ответ: треугольники ABC и CDB равны.

3. В треугольнике ABC проведена высота BD. Докажите, что треугольник ABC равнобедренный, если $AD = DC$.

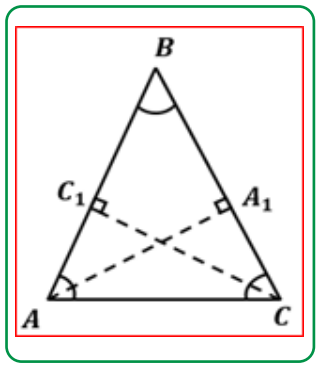


$$\begin{cases} AD = DC \\ BD - \text{общая}, \\ \angle ADB = \angle CDB = 90^o \end{cases}$$ По признаку УСУ

Отсюда следует, что $\Delta ABD = \Delta CBD$. Значит, $AB = BC$.

Ответ: треугольник ABC – равнобедренный.

4. В остроугольном треугольнике ABC равны высоты AA_1 и CC_1. Докажите равенство $\angle BAC = \angle BCA$.



$$\begin{cases} AA_1 = CC_1 = x \\ AC - \text{общая} \\ AC_1 = CA_1 = \sqrt{(AC)^2 - (AA_1)^2} = \sqrt{AC^2 - x^2} \end{cases}$$

По признаку ССС следует, что $\Delta ACC_1 = \Delta ACA_1$. Значит, $\angle BAC = \angle BCA$.

Ответ: $\angle BAC = \angle BCA$.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.19. Знает свойство биссектрисы угла и применяет его при решении задач.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знать свойство биссектрисы угла;
- уметь применять его при решении задач.

Навыки:

- знает свойство биссектрисы угла и применяет его при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- теорема о свойстве биссектрисы угла.

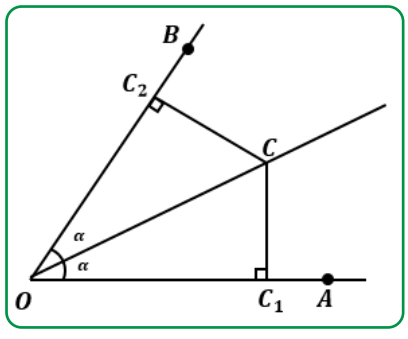
IV. Оборудование и наглядные пособия:

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Назовите элементы треугольника.	«Мозговой штурм»	Что такое биссектриса угла?
Формирование и закрепление знаний	Теорема о биссектрисе угла.	Работа с теоремой и рисунком 3 на странице 135 в учебнике.	1. Сформулируйте и разъясните свойство биссектрисы угла. 2. Практические упражнения и приложения (5, 6).
	Применение теоремы.	Работа с рисунком 4 на странице 136 в учебнике	Практические упражнения и приложения (7, 8, 9).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 10, 13 в учебнике.
Домашнее задание	1. Изучить точность и краткость в геометрии на странице 137 в учебнике. 2. Выполнить практические упражнения 14, 15 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Докажите, что произвольная точка биссектрисы угла равноудалена от сторон угла.



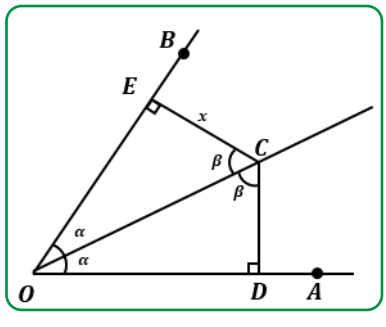
OC биссектриса, $\alpha = \angle BOC = \angle AOC;$

$\angle OC_2C = \angle OC_1C = 90°;\ \angle OCC_2 = \angle OCC_1 = \beta;$

$\beta = 90° - \alpha;$ OC – общая гипотенуза.

Значит, $\Delta OCC_2 = \Delta OCC_1$, отсюда следует $CC_2 = CC_1$.

2. Пусть расстояние от точки на биссектрисе угла AOB до луча OA равна $7\ см$. Найдите расстояние от этой точки до луча OB.



Дано: $CD = 7$. Найти: $CE = x = ?$

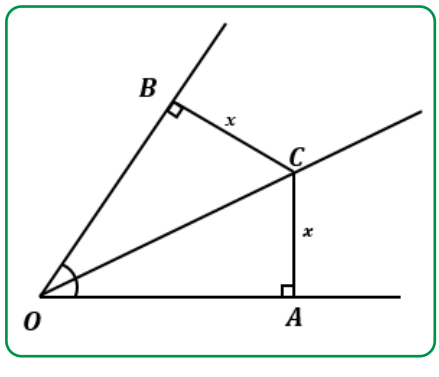
$\angle EOC = \angle DOC = \alpha;\ \angle OCE = \angle OCD = \beta;$

$\angle OEC = \angle ODC = 90°;$ OC – общая.

$\Delta OEC = \Delta ODC,\ CD = CE$.

Ответ: $x = 7$.

3. Дан угол O и точка C на его биссектрисе. Найдите расстояние от точки C до сторон угла, если $\angle O = 60°$ и $OC = 14\ см$.



1 способ.

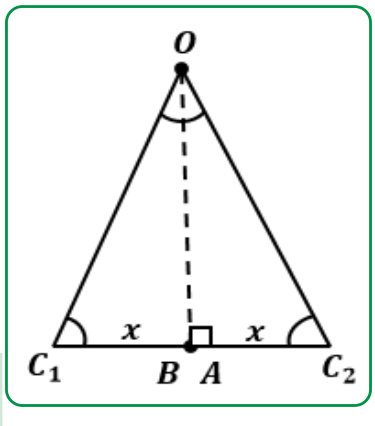
Дано: OC биссектриса,

$\angle O = \angle AOB = 60°;\ OC = 14\ см.$

Найти: $CA = ?,\ CB = ?$

$\angle AOC = \angle BOC = 30°;\ \Delta OBC = \Delta OAC;$

Разместим ΔOBC и ΔOAC следующим образом.



C_1 и $C_2 \rightarrow C;\ BC = AC = x;$

$OC = OC_1 = OC_2 = 14;\ \angle C_1OC_2 = 60°;$

C_1OC_2 равнобедренный треугольник $\angle C_1 = \angle C_2 = \alpha;$

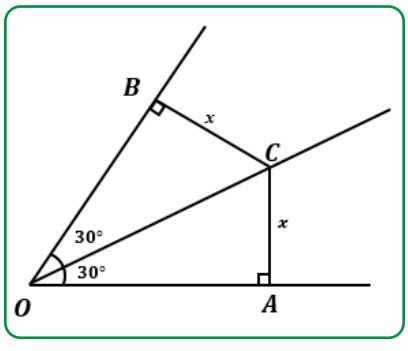
$\angle C_1 + \angle C_2 + \angle C_1OC_2 = 180°;\ \alpha + \alpha + 60° = 180°;$

$2\alpha = 180° - 60°;\quad \alpha = \frac{120°}{2};\quad \alpha = 60°.$

Так как в $\Delta C_1 OC_2$ все углы равны 60°, то он равнобедренный треугольник, то есть равносторонний треугольник.

$OC = OC_1 = C_1C_2 = 14;\quad C_1C_2 = 2x;\quad 2x = 14;\quad x = 7.$

Ответ: $x = 7$.

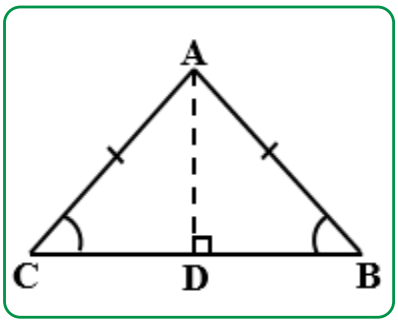


2 способ. Так как катет, противолежащий углу 30°, равен половине гипотенузы:

$$x = \frac{OC}{2} = \frac{14}{2} = 7.$$

Ответ: $x = 7$.

4*. Докажите, что в прямоугольном треугольнике высота, опущенная из вершины прямого угла на гипотенузу, равна её половине.



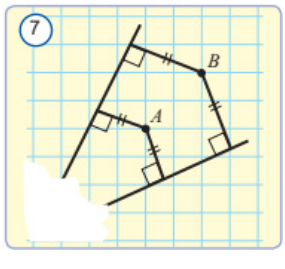
$AC = AB;\quad \angle A = 90°;\quad \angle B = \angle C = 45°;$

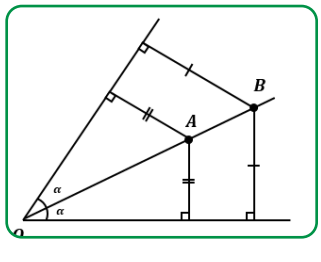
$\angle BAD = \angle CAD = 45°;\quad \begin{cases} BD = AD \\ CD = AD \end{cases} \rightarrow$

$\rightarrow BD + CD = AD + AD;\quad BC = 2AD;\quad AD = \frac{BC}{2}.$

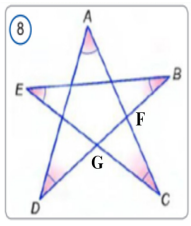
5. Во внутренней области угла AOB выбрана точка N. Докажите, что точка N лежит на биссектрисе угла AOB, если $AN = BN$, $OA \perp AN$ и $OB \perp BN$.

6*. На листе бумаги в клетку изображена часть угла. Кусок бумаги, на котором помещалась вершина угла, оторван. Известно, что точки A и B равноудалены от сторон угла. Как построить биссектрису угла (рис. 7)?





7. Найдите сумму углов пятиугольника, изображённого на рисунке 8.



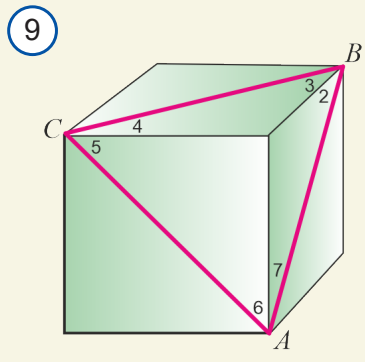
$\angle GFC = \angle A + \angle D;\ \angle FGC = \angle B + \angle E;$

$\angle GFC + \angle FGC + \angle C = 180°;$

$\angle A + \angle D + \angle B + \angle E + \angle C = 180°.$

Ответ: $180°$.

8. Углы треугольников на поверхности куба, изображённого на рисунке 9, обозначены цифрами. Найдите сумму этих углов.

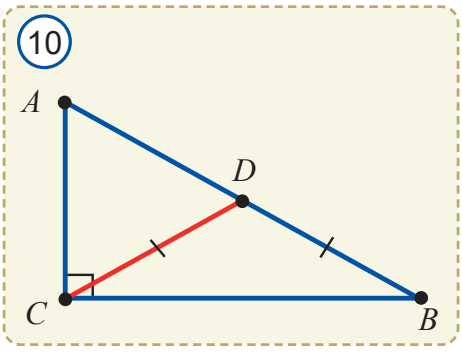


$$+\begin{cases}\angle 1 + \angle 2 = 90° \\ \angle 3 + \angle 4 = 90° \\ \angle 5 + \angle 6 = 90°\end{cases}$$

$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6 = 90° + 90° + 90°;$

$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6 = 270°.$

9. В прямоугольном треугольнике ABC угол C прямой. Найдите CD, если $AB = 12$ и $CD = DB$ (рис. 10).



Дано: $\angle C = 90°;\ AB = 12;\ CD = DB.$

Найти: $CD = ?$

$\angle A = \alpha;\ \angle DBC = \angle DCB = \beta;\ \angle A + \angle B = 90°;$

$\alpha = 90° - \beta;\ \angle ACD = \angle C - \beta = 90° - \beta = \alpha;$

$\angle A = \angle ACD \rightarrow AD = CD;\ AD + CD = 12;$

$CD + CD = 12;$

$2 \cdot CD = 12;\qquad CD = \frac{12}{2};\qquad CD = 6.$

Ответ: $CD = 6$

СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СТОРОНАМИ И УГЛАМИ ТРЕУГОЛЬНИКА (3часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.20. Знает теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника, применяет их при решении задач.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- знать теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника;
- уметь применять теоремы при решении задач.

Навыки:

- знает теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника, применяет их при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

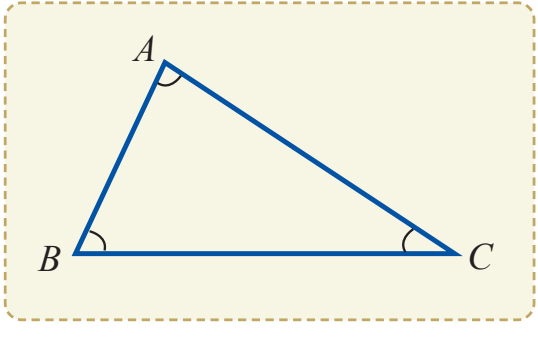
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Чему равна сумма внутренних углов треугольника?	«Мозговой штурм»	Может ли больший угол треугольника быть меньше 60°? Может ли меньший угол треугольника быть больше 60°?
Формирование и закрепление знаний	Теорема о том, что против большего угла треугольника лежит большая сторона.	Работа с теоремой и рисунком 1 на странице 138 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (1, 2, 3).

	Применение теоремы.	Работа с рисунками 7, 8 на странице 141 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (24, 25).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Сравните углы треугольника ABC, если a) $AB < BC < AC$; b) $AB = AC < BC$. Может ли угол A быть тупым? Выполнение практических упражнений 4, 5 в учебнике.
Домашнее задание	1. Выучить теорему. 2. Выполнить практические упражнения 6, 7 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Определите наибольшую сторону треугольника ABC, если $\angle A > \angle B > \angle C$.

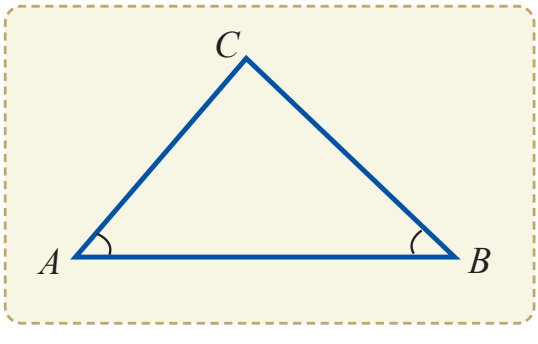


В треугольнике ABC против большего угла $A > \angle B > \angle C$ лежит большая сторона.

Отсюда следует, что $BC > AC > AB$.

Ответ: BC – наибольшая сторона треугольника.

2. Определите наименьшую сторону треугольника ABC, если $\angle A - \angle B > \angle C$.

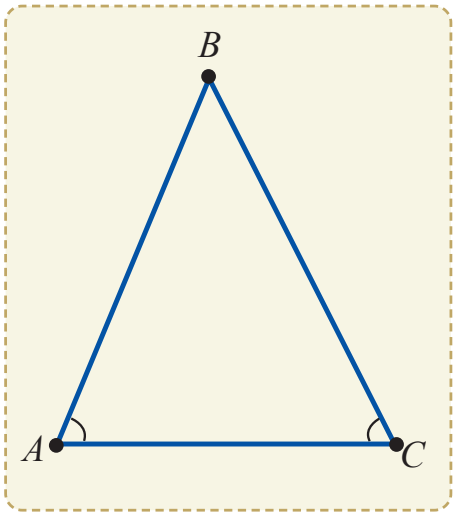


В треугольнике ABC против меньшего угла $A > \angle B > \angle C$ лежит меньшая сторона.

Отсюда следует, что $AC = BC < AB$.

Ответ: Наименьшая сторона треугольника AC или BC $(AB = BC)$.

3. Определите: a) наибольшую; b) наименьшую сторону треугольника ABC, если $A - B > C$.



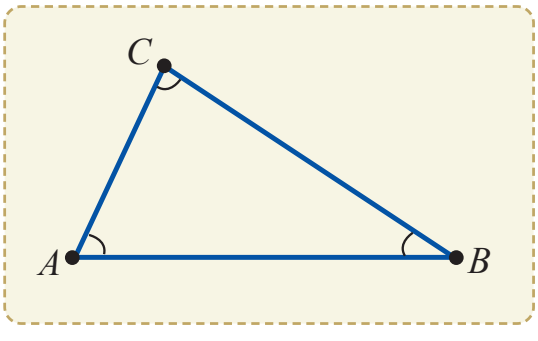
a) Против большей стороны $AB = BC > AC$ треугольника ABC лежит больший угол.

Отсюда следует, что $\angle A = \angle C > \angle B$.

Ответ: a) Наибольший угол треугольника $\angle A$ или $\angle C$;

b) $\angle B$ – наименьший угол треугольника.

4. Определите: a) наибольшую; b) наименьшую сторону треугольника ABC, если $AB > BC > AC$.



Против большей стороны $AB = BC > AC$ треугольника ABC лежит больший угол.

Отсюда следует, что $\angle C > \angle A > \angle B$.

Ответ: a) $\angle C$ – наибольший угол;

b) $\angle B$ – наименьший угол треугольника.

5. Можно ли построить треугольник из отрезков: a) 2 m, 2 m и 3 m; b) 1 dm, 2 dm и 3 dm?

a) $a = 2\ m;\quad b = 2\ m;\quad c = 3\ m.$

$$\begin{cases} a+b>c \\ a+c>b \\ b+c>a \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2+2>3 \\ 2+3>2 \\ 2+3>2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 4>3 \text{ верно} \\ 5>2 \text{ верно} \\ 5>2 \text{ верно} \end{cases}$$

Ответ: можно.

b) $a = 1\ dm;\quad b = 2\ dm;\quad c = 3\ dm.$

$$\begin{cases} a+b>c \\ a+c>b \\ b+c>a \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 1+2>3 \\ 1+3>2 \\ 2+3>1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3>3 \text{ неверно} \\ 5>2 \text{ верно} \\ 5>2 \text{ верно} \end{cases}$$

Ответ: нельзя.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.21. Знает теорему о неравенстве треугольника, применяет её при решении задач.

II. Цель урока: сформировать у учащихся следующие знания и умения:

Знания:

- знать теорему о неравенстве треугольника;
- уметь применять теорему при решении задач.

Навыки:

- знает теорему о неравенстве треугольника, применяет её при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какие соотношения есть между сторонами и углами треугольника?	«Мозговой штурм»	Может ли против тупого угла лежать меньшая сторона треугольника?
Формирование и закрепление знаний	Теорема о том, что против большей стороны треугольника лежит больший угол, и обратная ей теорема.	Работа с теоремой и на странице 138 в учебнике	Практические упражнения и приложения (8, 9).
	Применение теоремы.	Работа с рисунками 2, 3 на странице 138 в учебнике	Практические упражнения и приложения (10, 11).

Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 12, 13 в учебнике.
Домашнее задание	1. Выучить теорему. 2. Выполнить практические упражнения 14, 15 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

a) $a = 7;\ b = 7;\ c = 3.$

$$\begin{cases} a+b>c \\ a+c>b \\ b+c>a \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 7+7>3 \\ 7+3>7 \\ 7+3>7 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 14>3 & \text{верно} \\ 10>7 & \text{верно} \\ 10>7 & \text{верно} \end{cases}$$

Ответ: 7.

b) $a = 10;\ b = 10;\ c = 7.$

$$\begin{cases} a+b>c \\ a+c>b \\ b+c>a \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 10+10>7 \\ 10+7>10 \\ 10+7>10 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 20>7 & \text{верно} \\ 17>10 & \text{верно} \\ 17>10 & \text{верно} \end{cases}$$

Ответ: 10.

c) **1-hol.** $a = 8;\ b = 8;\ c = 5.$

$$\begin{cases} a+b>c \\ a+c>b \\ b+c>a \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 8+8>5 \\ 8+5>8 \\ 8+5>8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 16>5 & \text{верно} \\ 13>8 & \text{верно} \\ 13>8 & \text{верно} \end{cases}$$

2-hol. $a = 8;\ b = 5;\ c = 5.$

$$\begin{cases} a+b>c \\ a+c>b \\ b+c>a \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 8+5>5 \\ 8+5>5 \\ 5+5>8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 13>5 & \text{верно} \\ 13>5 & \text{верно} \\ 10>8 & \text{верно} \end{cases}$$

Ответ: 7 или 5.

2. Периметр треугольника равен 34 dm. Может ли одна из сторон быть равной: a) 16 dm; b) 17 dm; c) 18 dm? Почему?

a) Дано: $P = 34\ dm;\ a = 16\ dm.$ Найти: $b + c = ?$

$a + b + c = P;$ $b + c = P\text{-}a;$ $b + c = 34\ dm\text{-}16\ dm = 18\ dm;$

$b + c = 18\ dm;$ $b + c > a;$ $18\ dm > 16\ dm.$

Ответ: может. Сумма двух сторон треугольника должна быть больше третьей стороны. Не должно быть ни равно, ни меньше. В противном случае треугольник не образуется.

b) Дано: $P = 34\ dm;\quad a = 17\ dm.$ Найти: $b + c = ?$

$a + b + c = P;\qquad b + c = P - a;\qquad b + c = 34\ dm - 17\ dm = 17\ dm;$

$b + c = 17\ dm;\qquad b + c > a;\qquad 17\ dm > 17\ dm$ неверно.

Ответ: не может. Треугольник не образуется.

c) Дано: $P = 34\ dm;\quad a = 18\ dm.$ Найти: $b + c = ?$

$a + b + c = P;\qquad b + c = P - a;\qquad b + c = 34\ dm - 18\ dm = 16\ dm;$

$b + c = 16\ dm;\qquad b + c > a;\qquad 16\ dm > 18\ dm$ неверно.

Ответ: не может. Треугольник не образуется.

3. Периметр треугольника равен 12. Может ли одна из сторон быть равной: a) 5; b) 6; c) 8? Почему?

a) Дано: $P = 12;\quad a = 5.$ Найти: $b + c = ?$

$a + b + c = P;\quad b + c = P - a;\quad b + c = 12 - 5 = 7;$

$b + c = 7;\quad b + c > a;\quad 7 > 5.$

Ответ: может. Сумма двух сторон треугольника должна быть больше третьей стороны. Не должно быть ни равно, ни меньше. В противном случае треугольник не образуется.

b) Дано: $P = 12;\ a = 6.$ Найти: $b + c = ?$

$a + b + c = P;\quad b + c = P - a;\quad b + c = 12 - 6 = 6;$

$b + c = 6;\quad b + c > a;\quad 6 > 6$ неверно.

Ответ: не может. Треугольник не образуется.

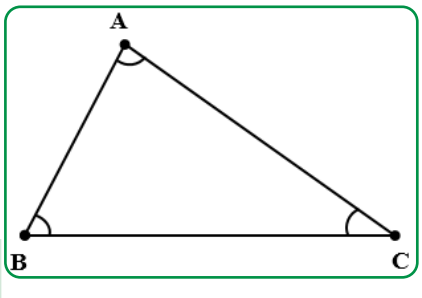
c) Дано: $P = 12;\quad a = 8.$ Найти: $b + c = ?$

$a + b + c = P;\qquad b + c = P - a;\qquad b + c = 12 - 8 = 4\ dm;$

$b + c = 4;\qquad b + c > a;\qquad 4 > 8$ неверно.

Ответ: не может. Треугольник не образуется.

4*. Найдите наибольшую и наименьшую сторону треугольника ABC, если: a) $BC = 9,\ AC = 8,\ AB = 7;$ b) $BC = 9,\ AC = 8,$ c) $BC = 9,\ AC = 9,\ AB = 8.$

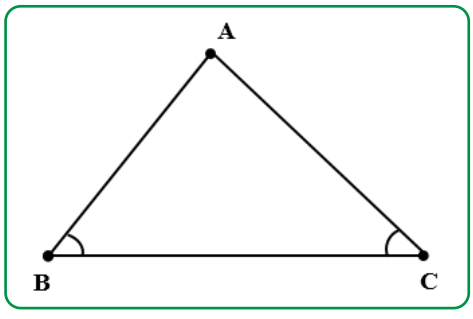


a) $BC = 9,\quad AC = 8,\quad AB = 7.$

Против большей стороны треугольника лежит больший угол.

$AB < AC < BC;\quad \angle C < \angle B < A.$

Ответ: A – наибольший угол. C – наименьший угол.

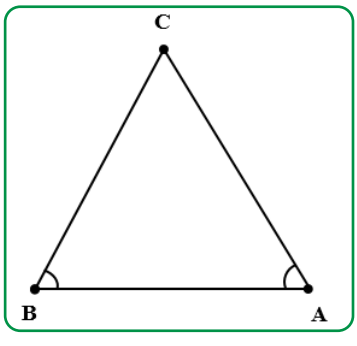


b) $BC = 9,\quad AC = 8,\quad AB = 8.$

Против меньшей стороны треугольника лежит меньший угол.

$AB = AC < BC;\qquad \angle C = \angle B < \angle A.$

Ответ: A – наибольший угол. C или B – наименьший угол.



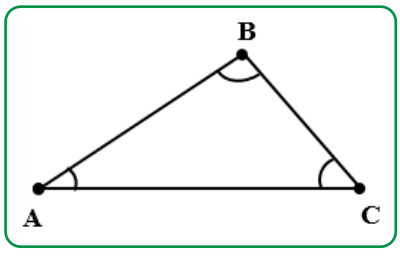
c) $BC = 9,\quad AC = 9,\quad AB = 8.$

Против большей стороны лежит большой угол.

$AB < AC = BC;\quad \angle C < \angle B = \angle A.$

Ответа: A или B – наибольший угол, C – наименьший угол.

5. Сравните стороны треугольника ABC, если: a) $\angle A = 25°,\ \angle B = 100°$; b) $\angle A = 40°,\ \angle B = 100°$; c) $\angle A = 60°$,



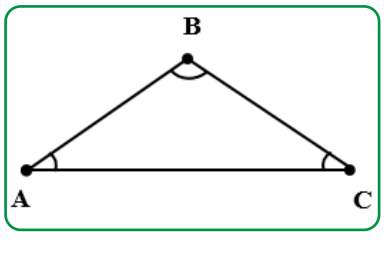
a) $\angle A = 25°,\ \angle B = 100°.$

$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\ \ 25° + 100° + \angle C = 180°;$

$125° + \angle C = 180°;\qquad \angle C = 180° - 125° = 55°;$

$25° < 55° < 100°.$

Ответ: $BC < AB < AC.$



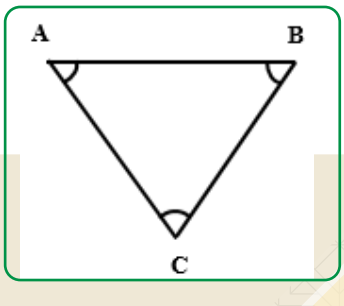
b) $\angle A = 40°,\ \angle B = 100°.$

$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\quad 40° + 100° + \angle C = 180°;$

$140° + \angle C = 180°;\quad \angle C = 180° - 140° = 40°;$

$40° = 40° < 100°.$

Ответ: $BC = AB < AC.$



c) $\angle A = 60°,\ \angle B = 60°.$

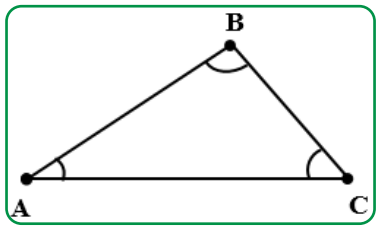
$\angle A + \angle B + \angle C = 180°$; $60° + 60° + \angle C = 180°$;

$120° + \angle C = 180°$; $\angle C = 180° - 120° = 60°$;

$60° = 60° = 60°$.

Ответ: $BC = AC = AB$.

6. Докажите, что любая сторона треугольника больше разности двух других сторон.



$a = BC$; $b = AC$; $c = AB$.

$$\begin{cases} BC > AC - AB \\ AC > AB - BC \\ AB > AC - BC \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a > b - c \\ b > c - a \\ c > b - a \end{cases}$$

I. Стандарты:

M7.GO‘.GSH.15. Может сравнивать углы и стороны треугольника (против большей стороны треугольника лежит больший угол и наоборот).

II. Цель урока: Формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- сравнение углов и сторон треугольника.

Навыки:

- знает теорему о неравенстве треугольника, применяет её при решении задач.

III. Краткое описание содержания урока:

- теорема о неравенстве треугольника;
- теоремы о соотношении между сторонами и углами треугольника.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Каковы соотношения между сторонами и углами треугольника?	«Мозговой штурм»	Может ли большая сторона лежать против острого угла треугольника?
Формирование и закрепление знаний	Теорема о неравенстве треугольника.	Работа с теоремой и рисунком 5 на странице 139 в учебнике.	1. При решении каких задач применяется неравенство треугольников?
	Следствия, вытекающие из теоремы.	Работа с рисунками 2, 3 на странице 139 в учебнике.	2. Практические упражнения и приложения (16, 17).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 20, 21 в учебнике.

Домашнее задание	1. Ответить на вопрос 6. 2. Выполнить практические упражнения 22, 23 в учебнике.

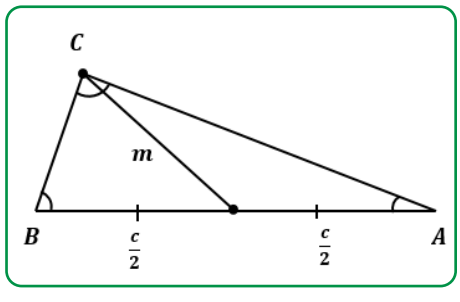
Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Какую геометрическую фигуру составляют отрезки AB, BC и AC, если для трёх точек плоскости A, B, C выполняется неравенство $AB + BC \geq AC$?

Если $AB + BC = AC$, то составляют отрезок.

Если $AB + BC > AC$, то составляют треугольник.

2.* Докажите, что медиана треугольника меньше половины его периметра (полупериметра).



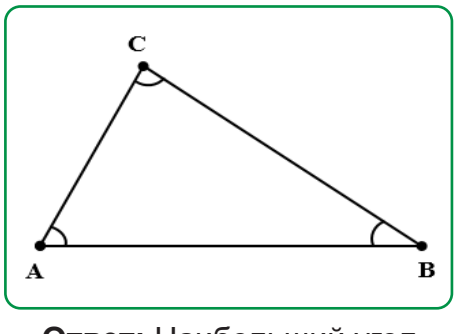
$a = BC;\ \ b = AC;\ \ c = AB.$

$$\begin{cases} a + \frac{c}{2} > m \\ b + \frac{c}{2} > m \end{cases} \rightarrow \quad a + \frac{c}{2} + b + \frac{c}{2} > m + m;$$

$$a + b + \frac{c + c}{2} > 2m; \qquad a + b + \frac{2c}{2} > 2m; \qquad a + b + c > 2m;$$

$m < \frac{a + b + c}{2}$. Доказано.

3. Какой из углов треугольника ABC наибольший и какой наименьший, если $AB = 12$ см, $BC = 10$ см, $CA = 7$ см?



$AB = 12$ см; $BC = 10$ см; $CA = 7$ см.

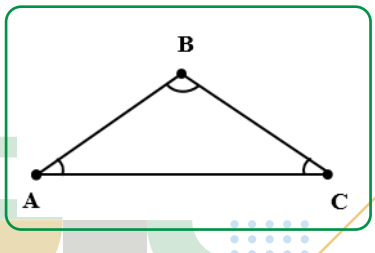
7 см < 10 см < 12 см; $CA < BC < AB;$

Против большей стороны треугольника лежит больший угол.

$\angle B < \angle A < \angle C.$

Ответ: Наибольший угол – C, наименьший угол – B.

4. Какая сторона равнобедренного треугольника наибольшая, если угол при его вершине равен 62°? А если он равен 58°?



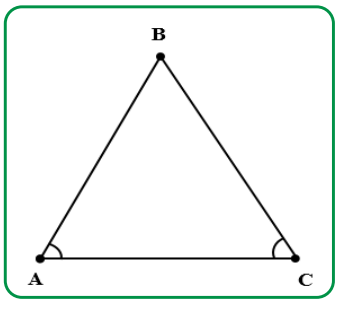
$AB = BC; \quad \angle B = 62°; \quad \angle A = \angle C;$

$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\quad \angle A + 62° + \angle A = 180°;$

$2 \cdot \angle A = 180° - 62°;\quad 2 \cdot \angle A = 118°;\quad \angle A = \frac{118°}{2};$

$\angle A = 59°;\ \angle C = \angle A = 59°;\ 59° = 59° < 62°;\ AB = BC < AC.$

Ответ: Наибольшая сторона равнобедренного треугольника – AC, то есть его основание.



$AB = BC;\quad \angle B = 58°;\quad \angle A = \angle C;$

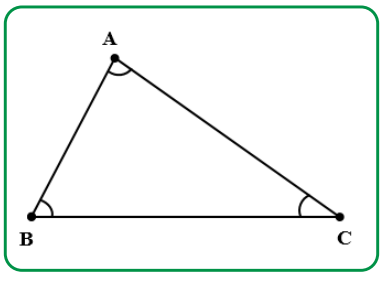
$\angle A + \angle B + \angle C = 180°;\quad \angle A + 58° + \angle A = 180°;$

$2 \cdot \angle A = 180° - 58°;\quad 2 \cdot \angle A = 122°;$

$\angle A = 61°;\quad \angle C = \angle A = 61°;\quad 58° < 61° = 61°;$

$AC < AB = BC.$

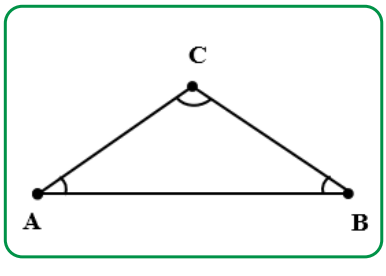
5. Сравните стороны треугольника ABC, если: а) $\angle A > \angle B > \angle C$; b) $\angle A = \angle B < \angle C$.



а) $\angle A > \angle B > \angle C.$

В треугольнике ABC против большего угла треугольника лежит большая сторона $\angle A > \angle B > \angle C$. Отсюда следует, что $BC > AC > AB$.

Ответ: $BC > AC > AB.$

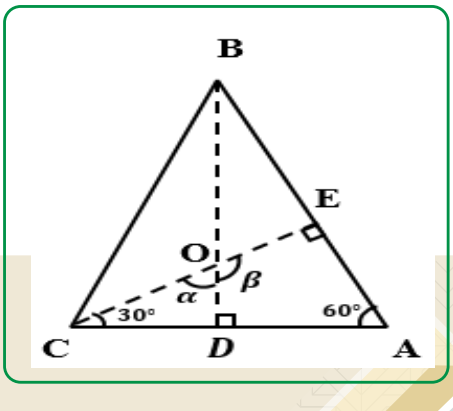


b) $\angle A = \angle B > \angle C.$

В треугольнике ABC против большего угла треугольника лежит большая сторона $\angle A > \angle B > \angle C$. Отсюда следует, что $BC = AC < AB$.

Ответ: $BC = AC < AB.$

6. Найдите угол, который образуется при пересечении двух биссектрис равностороннего треугольника.



Дано: $AB = BC = AC;\ \angle A = \angle B = \angle C = 60°;$

Найти: $\alpha = ?,\ \beta = ?$

$$\angle ACE = \angle BCE = \frac{\angle C}{2} = \frac{60°}{2} = 30°;$$

$\angle ACE = 30°;$

$\angle ACE + \angle COD + \angle CDO = 180°;$

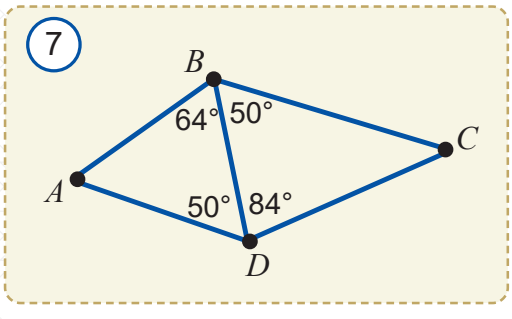
$30° + \alpha + 90° = 180°;\quad 120° + \alpha = 180°;\quad \alpha = 180° - 120° = 60°.$

Вертикальный угол $\alpha = \angle BOE = 60°;\quad \alpha + \beta = 180°;\quad 60° + \beta = 180°;$

$\beta = 180° - 60° = 120°.$ Вертикальный угол $\beta = \angle BOC = 120°.$

Ответ: $60°;\quad 120°;\quad 60°;\quad 120°.$

7.* На рисунке 7 укажите наибольший и наименьший отрезки. Обоснуйте свой ответ.



$\angle ABD = 64°;\ \angle BDA = 50°;\ \angle CBD = 50°;$

$\angle BDC = 84°;\ \angle ABD + \angle BDA + \angle A = 180°;$

$64° + 50° + \angle A = 180°;\quad 114° + \angle A = 180°;$

$\angle A = 180° - 114° = 66°;\quad \angle A = 66°;$

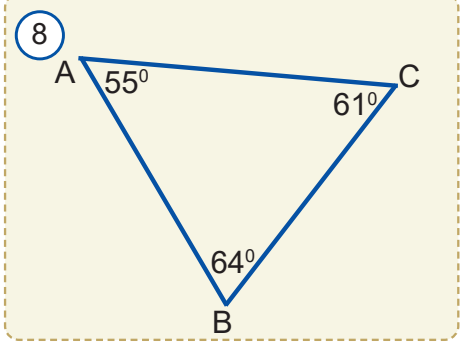
$\angle C = 180° - (\angle CBD + \angle BDC) = 180° - (50° + 84°) = 180° - 134° = 46°.$

$$\text{В}\begin{cases}\Delta ABD\\ \Delta BCD\end{cases} \rightarrow \begin{cases}50° < 64° < 66°\\ 46° < 50° < 84°\end{cases} \rightarrow \begin{cases}\angle ADB < \angle ABD < \angle A\\ \angle C < \angle CBD < \angle BDC\end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{cases}AB < AD < BD\\ BD < CD < BC\end{cases} \rightarrow \begin{cases}AB < BD\\ BD < BC\end{cases} \rightarrow AB < BC.$$

Ответ: BC – наибольший отрезок, AB – наименьший отрезок.

8. На рисунке 8 укажите наименьшую сторону треугольника.



$\angle A = 55°;\quad \angle B = 64°;\quad \angle C = 61°.$

Против меньшего угла лежит меньшая сторона.

$55° < 61° < 64°;\quad \angle A < \angle C < \angle B.$

Отсюда $BC < AB < AC.$

Ответ: Наименьшая сторона треугольника – BC.

Глава V. ЗАДАЧИ НА ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ

ЗАДАЧИ НА ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.YM.03. Умеет строить биссектрису угла.

M7.GO‘.YM.04. Знает ступени построения перпендикуляра к прямой и может строить его.

II. Цель урока: формирование у учащихся следующих знаний и умений:

Знания:

- уметь строить биссектрису угла;
- знать ступени построения перпендикуляра к прямой.

Навыки:

- умеет строить биссектрису угла.
- знает ступени построения перпендикуляра к прямой и может строить его.

III. Краткое описание содержания урока:

- правила геометрических построений;
- основные задачи на построение; построение угла, равного данному;
- построение биссектрисы угла;
- построение прямой, перпендикулярной к данной прямой.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- транспортир, линейка, циркул.

V. Краткая технологическая карта урока:

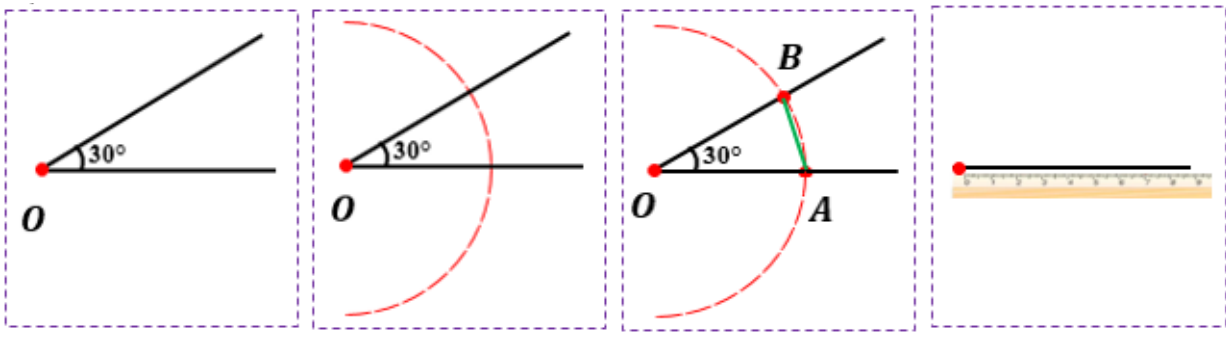
Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какие геометрические фигуры можно выполнять с помощью простой линейки и циркуля?	Кластер	Какие работы можно выполнять при решении задач на построение с помощью простой линейки и циркуля?

Формирование и закрепление знаний	Построение угла, равного данному.	Работа с теоремой и рисунками 3, 4, 5, 6 на странице 153 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (1, 2, 3).
	Построение биссектрисы угла.	Работа с рисунками 8, 10, 11 на странице 154 в учебнике.	1. Почему при решении задач на построение необходимо провести обоснование построений? 2. Практические упражнения и приложения (4, 5).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 6, 7, 8 в учебнике.
Домашнее задание	1. Ответить на вопрос 6. 2. Выполнить практические упражнения 22, 23 в учебнике.		

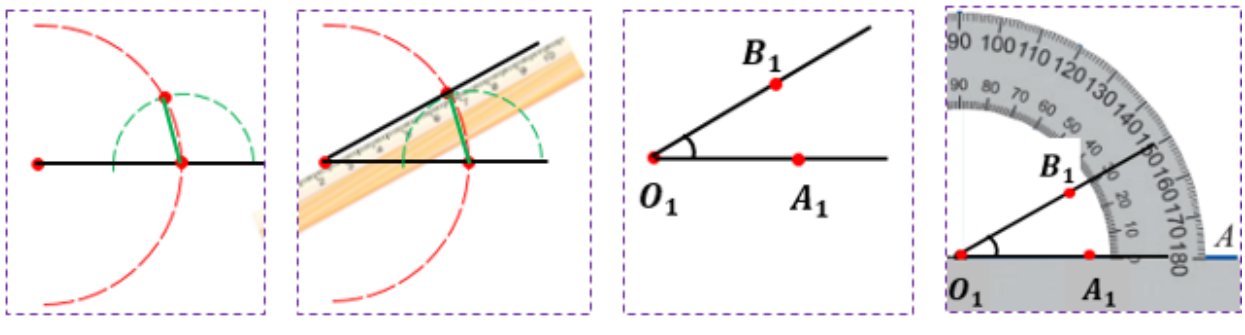
Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Даны углы: a) 30°; b) 60°; c) 15°; d) 120°; e) 45°. Постройте равные им углы, пользуясь простой линейкой и циркулем.

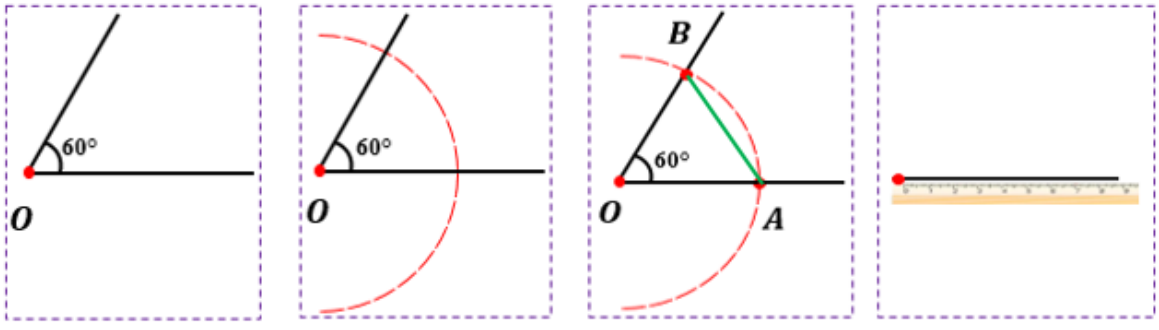
a) случай 1 случай 2 случай 3 случай 4



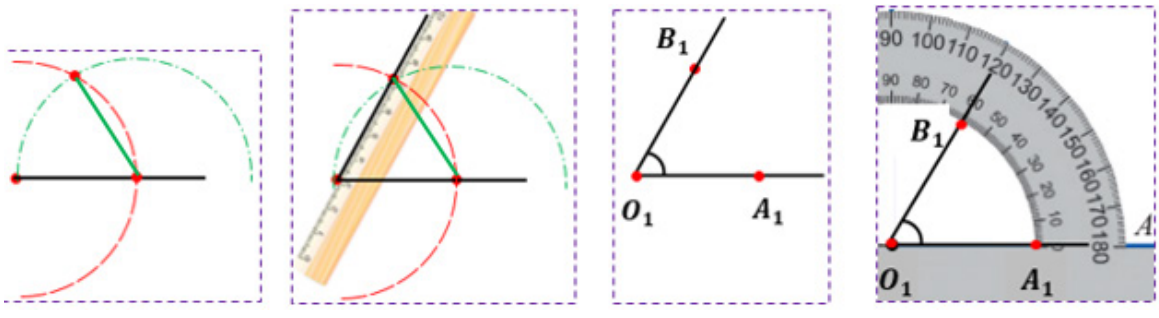
случай 5 случай 6 случай 7 случай 8



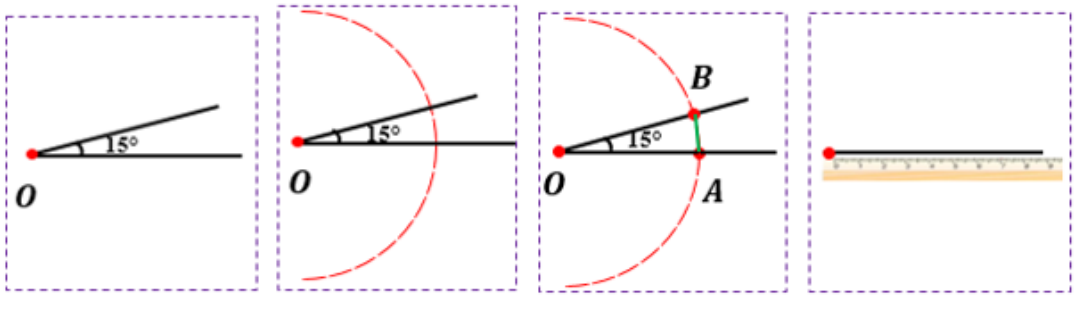
b) случай 1 случай 2 случай 3 случай 4



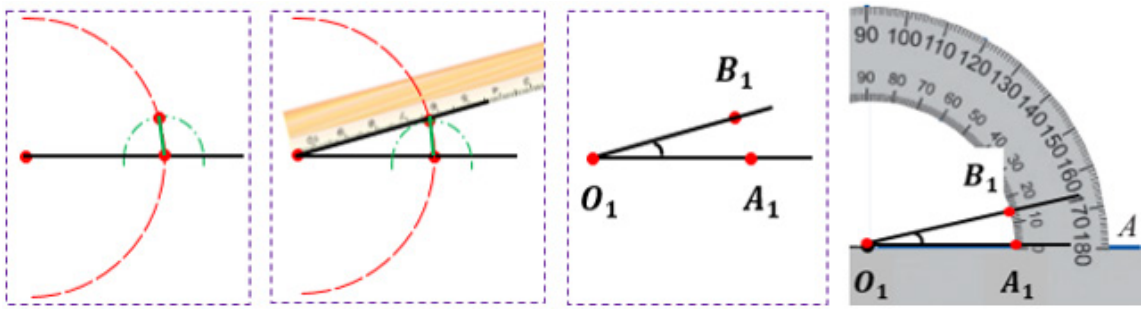
случай 5 случай 6 случай 7 случай 8



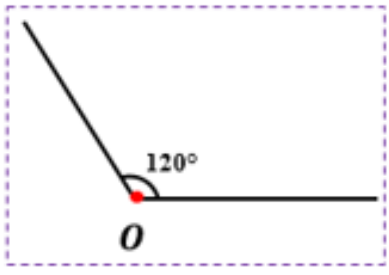
c) случай 1 случай 2 случай 3 случай 4

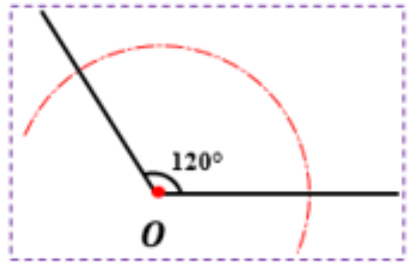


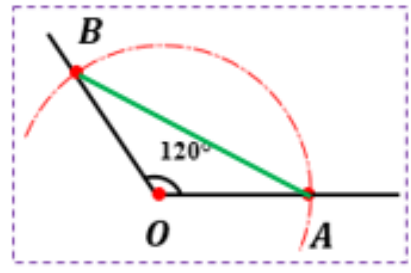
случай 5 случай 6 случай 7 случай 8



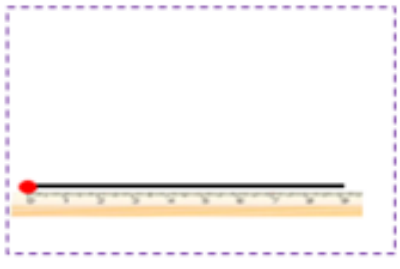
d) случай 1 случай 2 случай 3

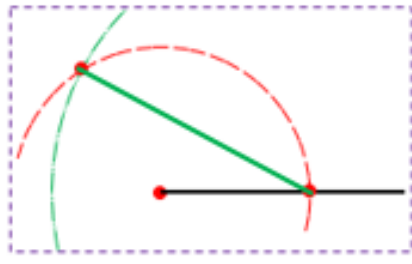


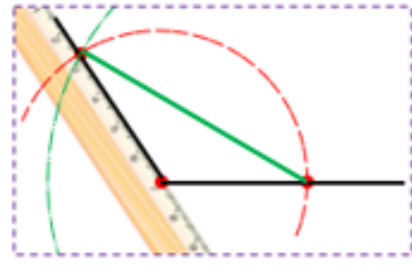




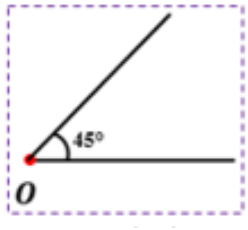
случай 4 случай 5 случай 6

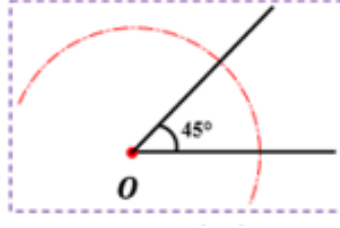


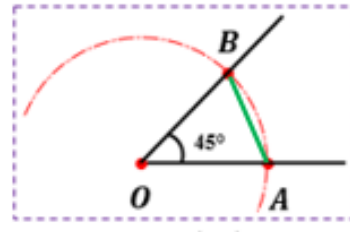




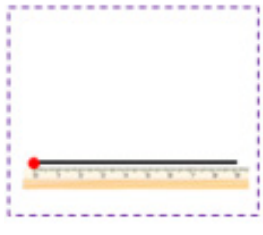
e) случай 1 случай 2 случай 3

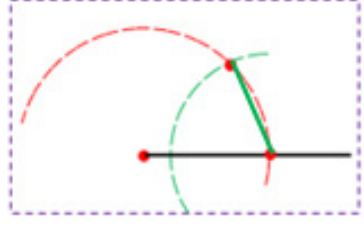


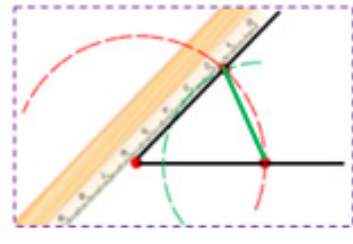




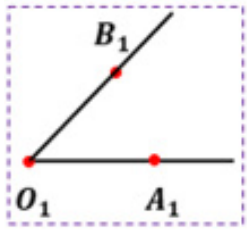
случай 4 случай 5 случай 6

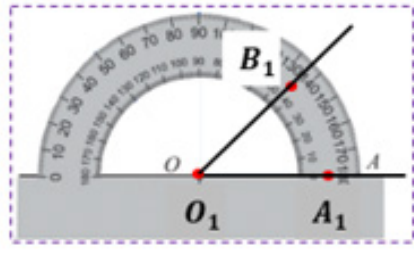






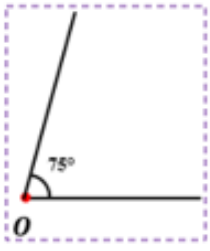
случай 7 случай 8



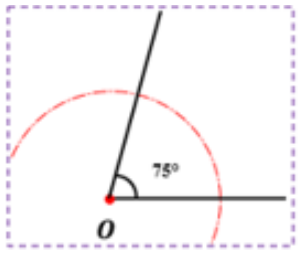


2. Даны углы: a) 75°; b) 90°; c) 135°. Постройте равные им углы, пользуясь простой линейкой и циркулем.

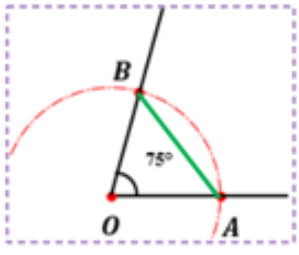
a) случай 1



случай 2



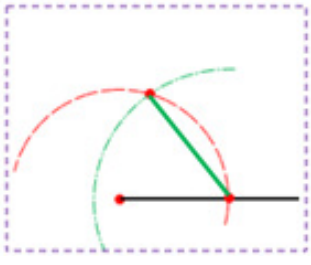
случай 3



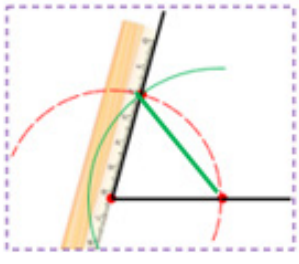
случай 4



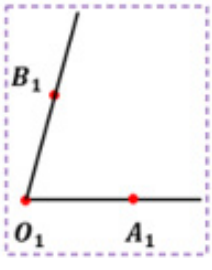
случай 5



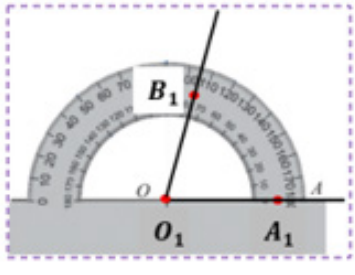
случай 6



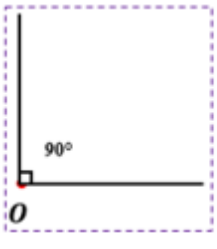
случай 7



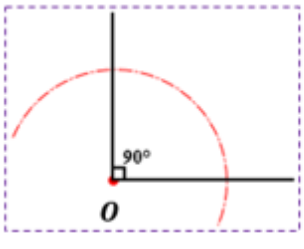
случай 8



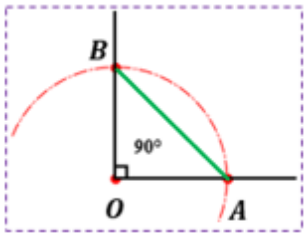
b) случай 1



случай 2



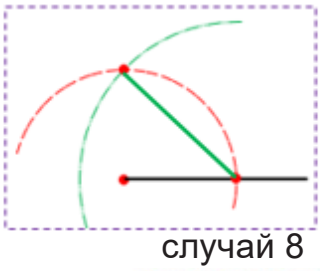
случай 3



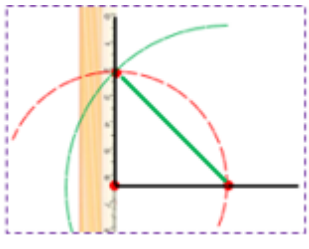
случай 4



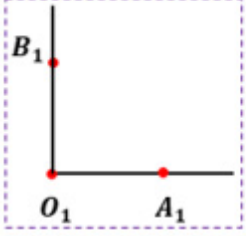
случай 5



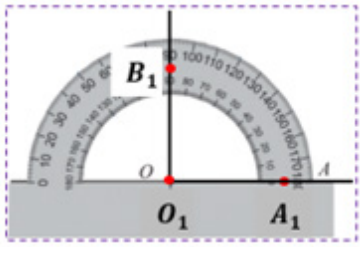
случай 6



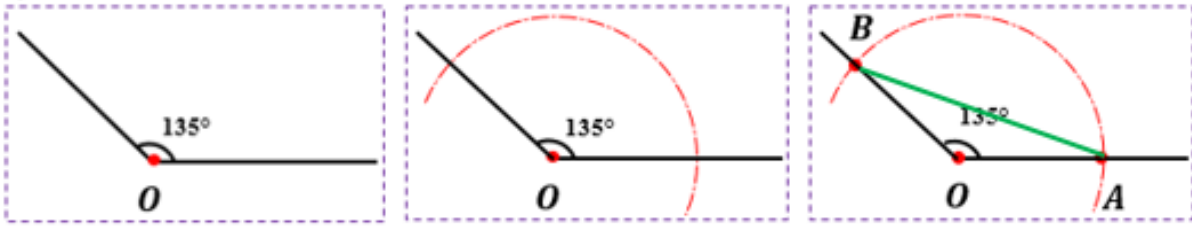
случай 7



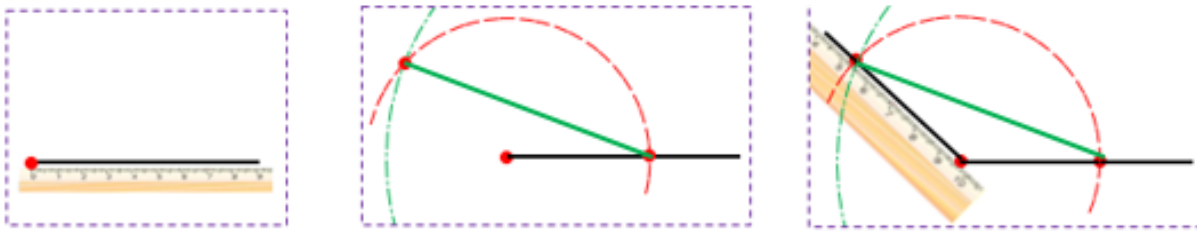
случай 8



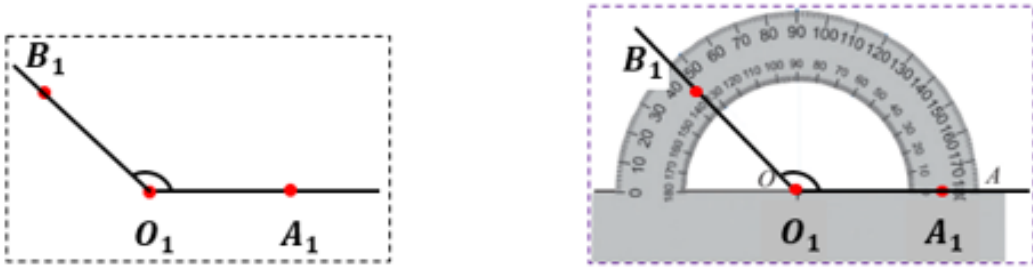
c) случай 1 случай 2 случай 3



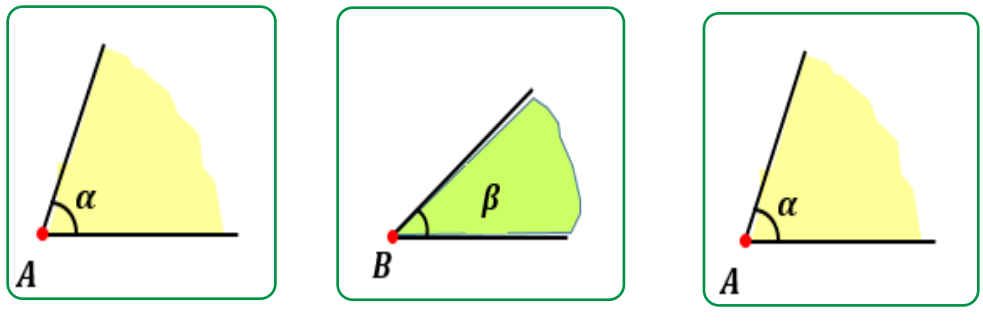
случай 4 случай 5 случай 6



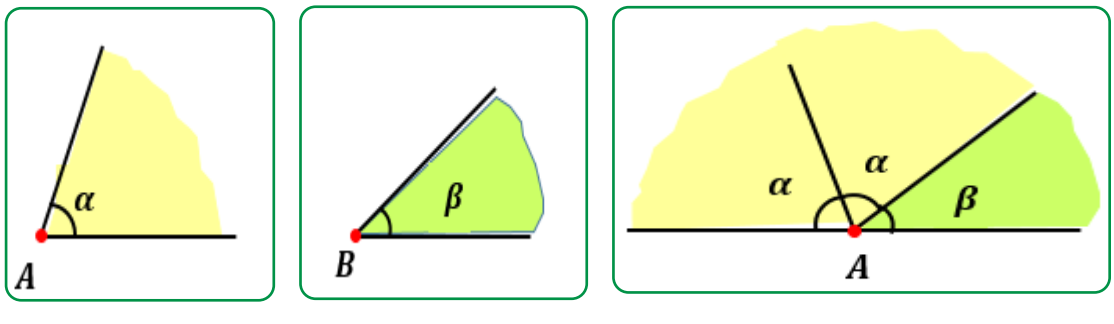
случай 7 случай 8



3. Даны углы: $\angle A = \alpha$ и $\angle B = \beta$ $(\alpha > \beta)$. Постройте углы, равные: a) 2α; b) $\alpha - \beta$; c) $2\alpha + \beta$.

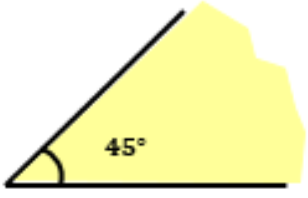


$\angle A = \alpha$; $\angle B = \beta$; $\alpha > \beta$. Построить: $2\alpha + \beta = ?$

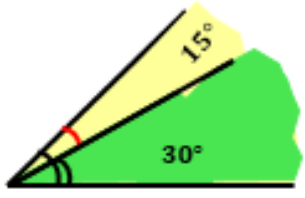


4. Даны углы 45° и 30°. Постройте углы, равные a) 15°; b) 75°; c) 105°; d) 120°.

a) $\alpha = 45°$ $\beta = 30°$ $\alpha - \beta = 45° - 30° = 15°$

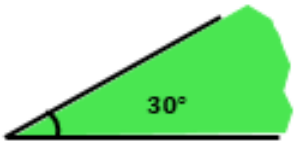


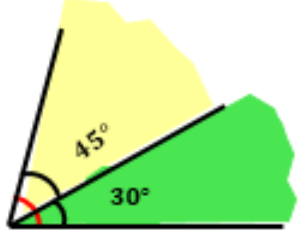




b) $\alpha = 45°$ $\beta = 30°$ $\alpha + \beta = 45° + 30° = 75°$

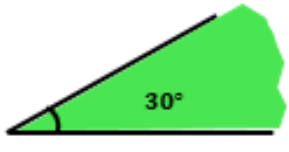


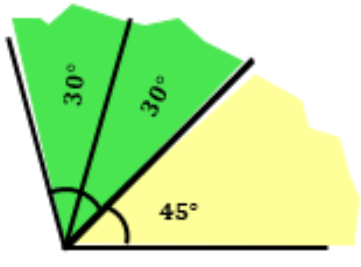




c) $\alpha = 45°$ $\beta = 30°$ $\alpha + 2\beta = 45° + 2 \cdot 30° = 45° + 60° = 105°$

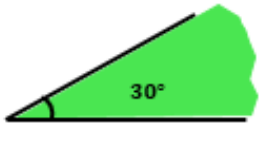






d) $\alpha = 45°$ $\beta = 30°$ $2\alpha + \beta = 2 \cdot 45° + 30° = 90° + 30° = 120°$

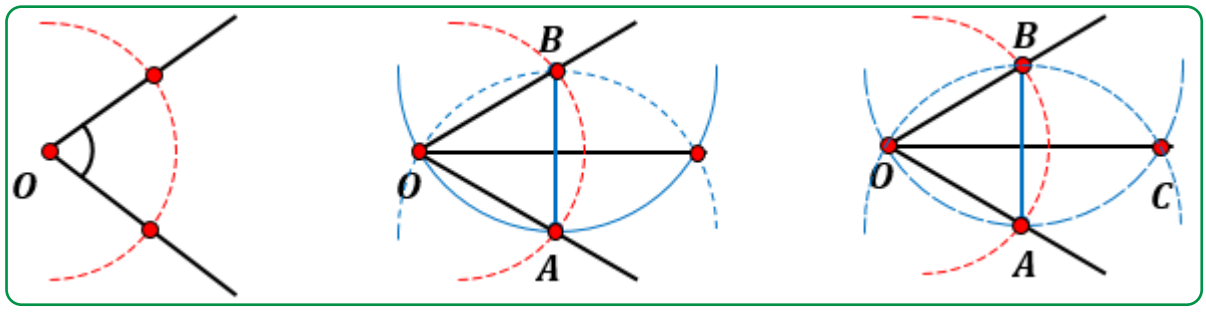


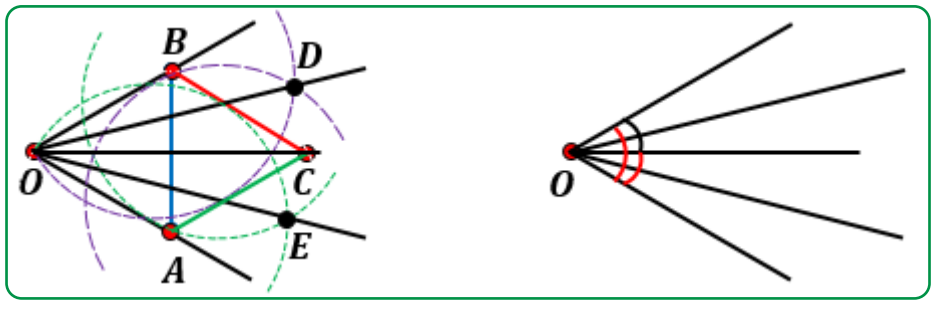




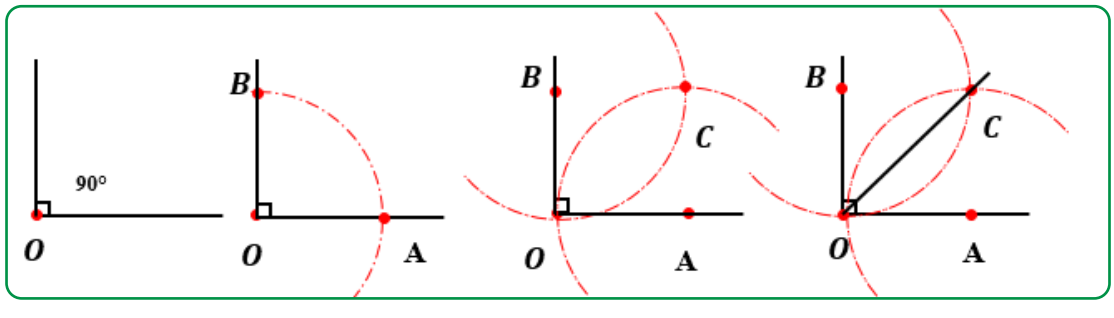
скачано с сайта www.idum.uz

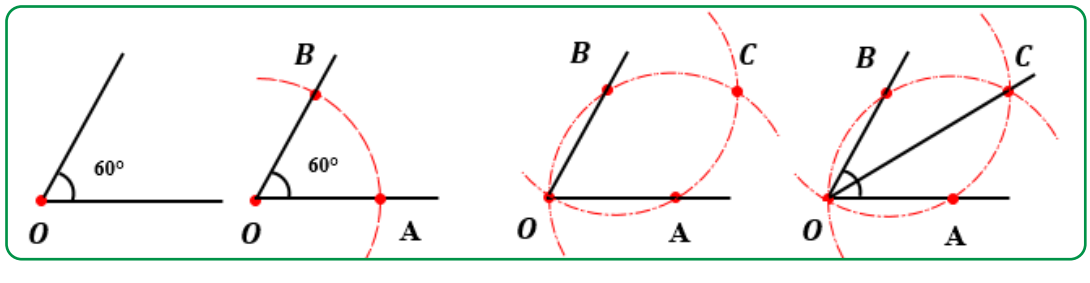
5. Начертите угол и разделите его на четыре равных угла.

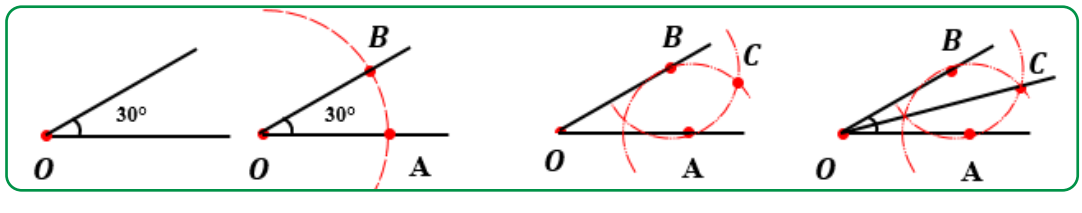




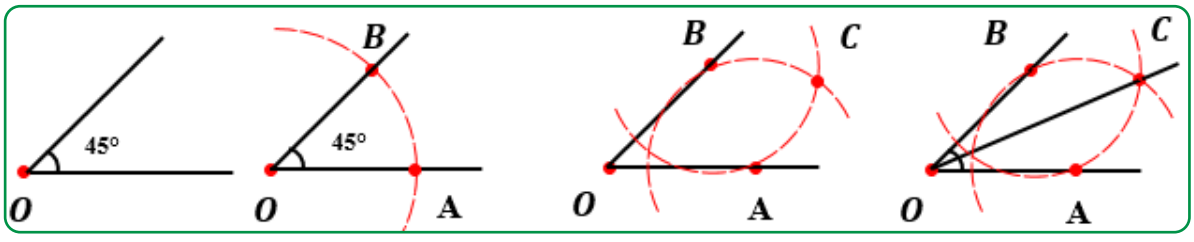
6. С помощью простой линейки и циркуля разделите пополам углы: a) 90°; b) 60°; c) 30°.





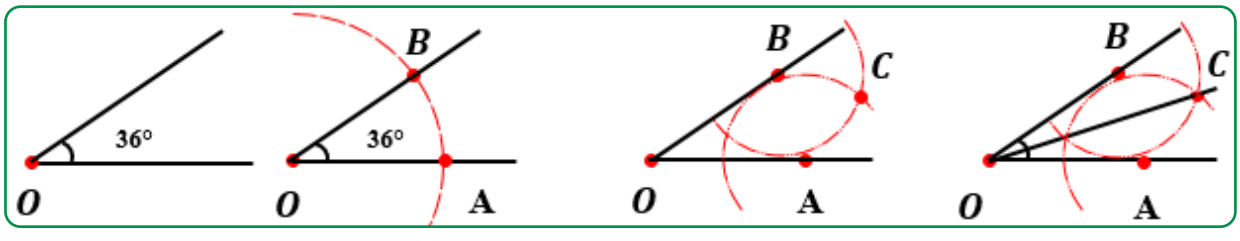


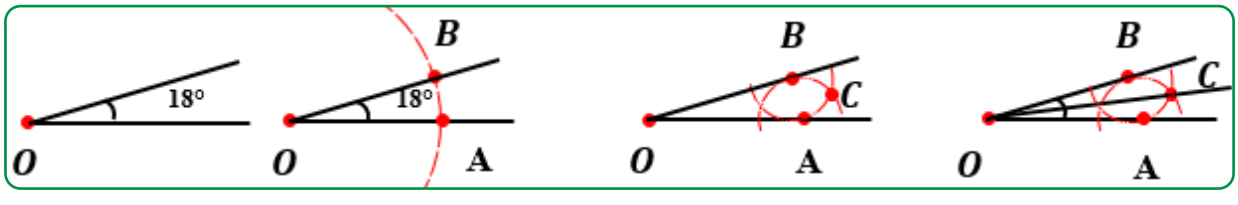
7. Угол 45° разделите на три равных угла.



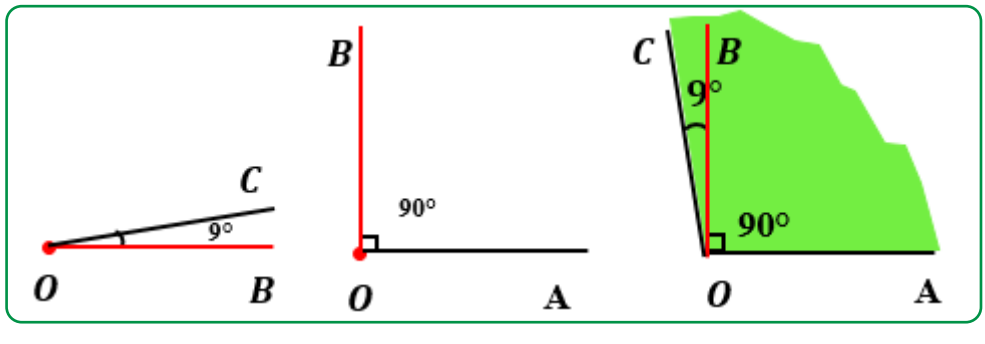
8*. Дан угол 36°. Постройте с помощью простой линейки и циркуля угол 99°.

$$\alpha = 36^\circ; \qquad \beta = 99^\circ; \qquad \alpha_1 = \frac{\alpha}{4} = \frac{36^\circ}{4} = 9^\circ; \qquad n = \frac{\beta}{\alpha_1} = \frac{99^\circ}{9^\circ} = 11.$$





$\beta = n \cdot \alpha_1 = 11 \cdot 9^\circ = 99^\circ$



УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.YM.05. Знает ступени деления отрезка на две равные части и на этой основе может делить отрезки на равные две части.

M7.GO‘.YM.06. Умеет строить угол, равный данному углу, с помощью циркуля и простой линейки.

II. Цель урока: сформировать у учащихся следующие знания и умения.

Знания:

- знать ступени деления отрезка на две равные части;
- уметь строить угол, равный данному, с помощью циркуля и простой линейки.

Навыки:

- знает ступени деления отрезка на две равные части и на этой основе может делить отрезки на две равные части;
- умеет строить угол, равный данному углу, с помощью циркуля и простой линейки.

III. Краткое описание содержания урока:

- деление отрезка на две равные части;
- построение треугольника при помощи трех данных сторон.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- транспортир, линейка, циркул.

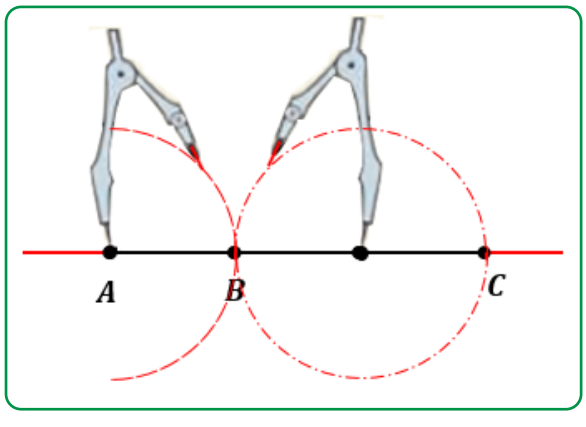
V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какие геометрические фигуры можно выполнять с помощью простой линейки и циркуля?	Кластер	Перечислите основные задачи геометрических построений.
Формирование и закрепление знаний	Построение перпендикуляра к прямой от точки, не лежащей на ней.	Работа с теоремой и рисунками 17, 18, 19 на странице 156 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (1, 2, 3).

	Построение треугольника при помощи трех данных сторон.	Работа с рисунками 25, 26, 28 на странице 158 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (15, 16).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 17, 18, 19 в учебнике.
Домашнее задание	1. Перечислить этапы решения сложных задач для геометрических построений. 2. Выполнить практические упражнения 20, 21, 22 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

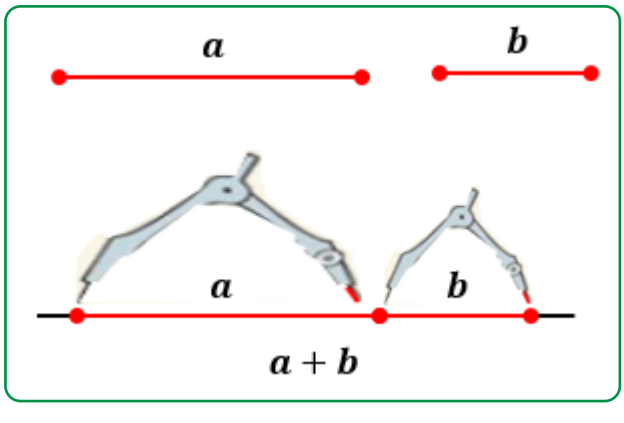
12. Даны точки A и B. Пользуясь только циркулем, постройте точку C такую, чтобы $AC = 3AB$.

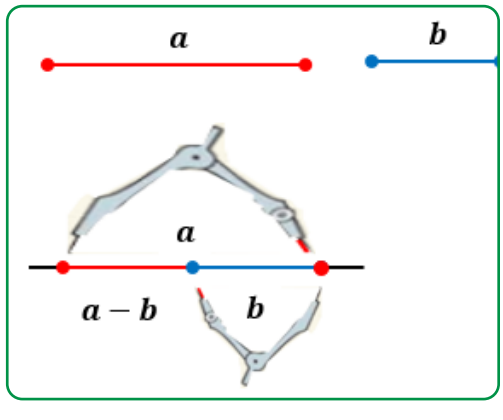


На прямой a, отметив точки A и B, из точки A отрезка AB при помощи циркуля начертим окружность.

Карандашный кончик круга ставим на точку B, a кончик с иглой ставим на прямую a, чертим окружность и отмечаем точку C: $AC = 3AB$.

13. Даны отрезки длиной a и b $(a > b)$. Постройте отрезки длиной.

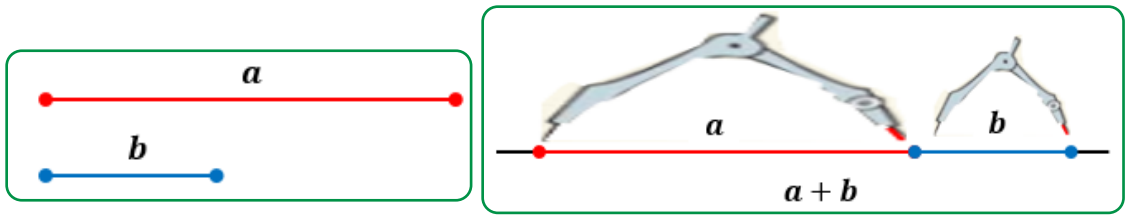




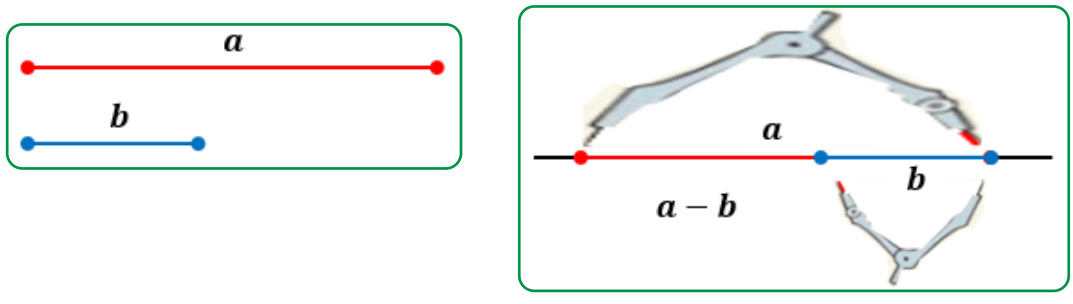
14. Даны отрезки длиной 12 cm и 5 cm. Постройте отрезки длиной: a) *17 cm;* b) *7 cm;* c) *12 cm;* d) *22 cm;* e) *29 cm*.

a) $a = 12\ cm;\ \ b = 5\ cm;\ \ c = 17\ cm.$

$c = a + b = 12\ cm + 5\ cm = 17\ cm$

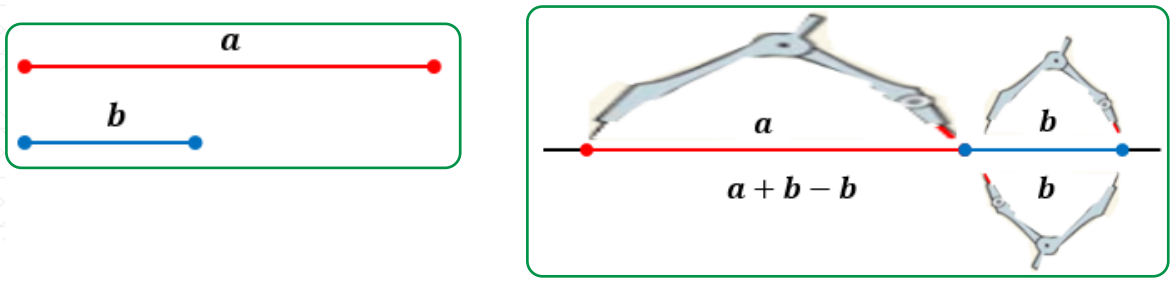


b) $a = 12\ cm;\ \ b = 5\ cm;\ \ c = 7\ cm$
$c = a - b = 12\ cm - 5\ cm = 7\ cm$



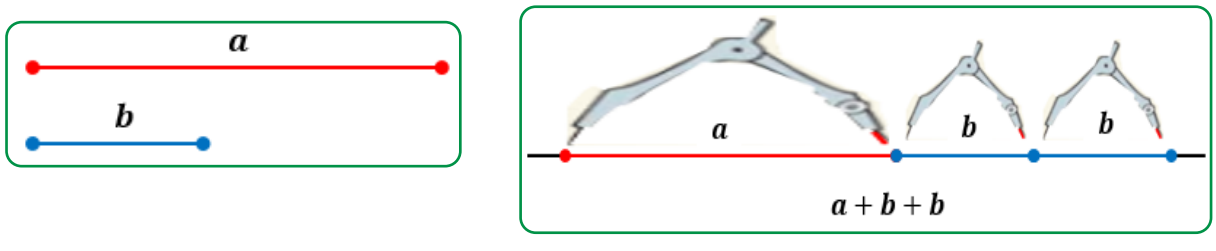
c) $a = 12\ cm;\ \ b = 5\ cm;\ \ c = 12\ cm.$

$c = a + b - b = 12\ cm + 5\ cm - 5\ cm = 12\ cm$

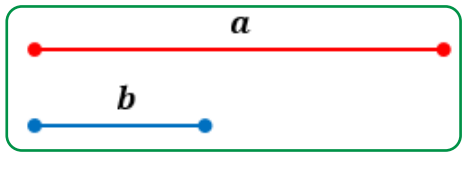


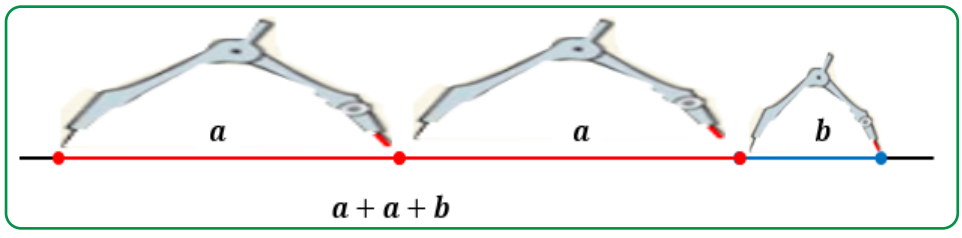
d) $a = 12\ cm;\ \ b = 5\ cm;\ \ c = 22\ cm.$

$c = a + b + b = 12\ cm + 5\ cm + 5\ cm = 22\ cm$

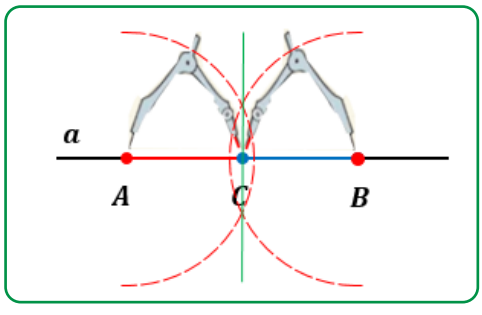


d) $a = 12\ cm;\ \ b = 5\ cm;\ \ c = 29\ cm.$
$c = a + a + b = 12\ cm + 12\ cm + 5\ cm = 29\ cm$





15*. Найдите точку, равноудалённую от точек A и B и лежащую на прямой a.



$a \in A;\ a \in B$. Найти: C.

На глаз измерьте расстояние от точки A до B. Возьмите раствор циркуля чуть больше половины AB. Поставьте иглу циркуля в точку B и начертите окружность.

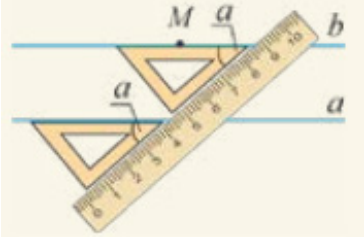
Аналогично в точку A.

Через две точки пересечения окружностей проведём прямую. Обозначим точку пересечения C с данной прямой a.

В результате получим равные отрезки: $AC = BC$.

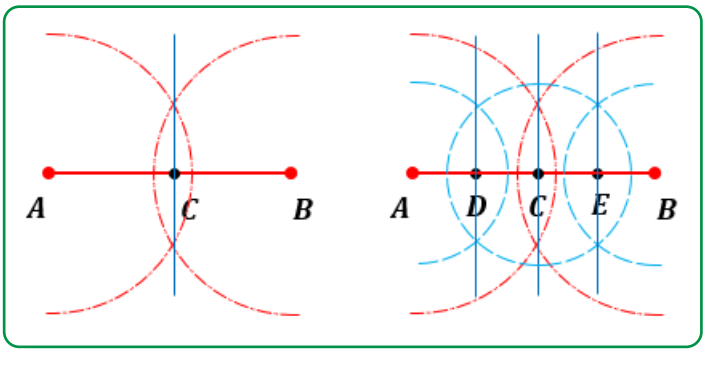
Значит, точка C равноудалена от точек A и B на одинаковое расстояние.

16. Пользуясь только линейкой, проведите через точку M, не лежащую на прямой a, прямую b, параллельную прямой a.



Используйте линейку, как указано на рисунке. Через точку M, не лежащую на прямой a, проведите прямую b, параллельную данной прямой.

17. Разделите данный отрезок на четыре равных отрезка.



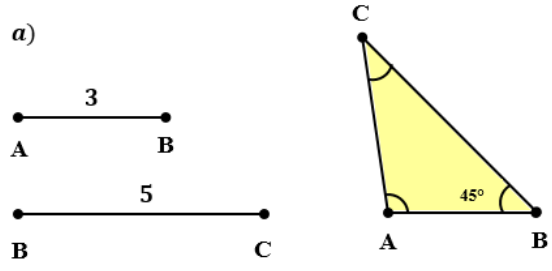
1) При помощи точек A и B отрезка AB начертим окружности больше центра, через точки пересечения проведем прямую и найдем точку C.

2) Повторив проделанную работу на отрезках AC и BC, находим точки D и E.

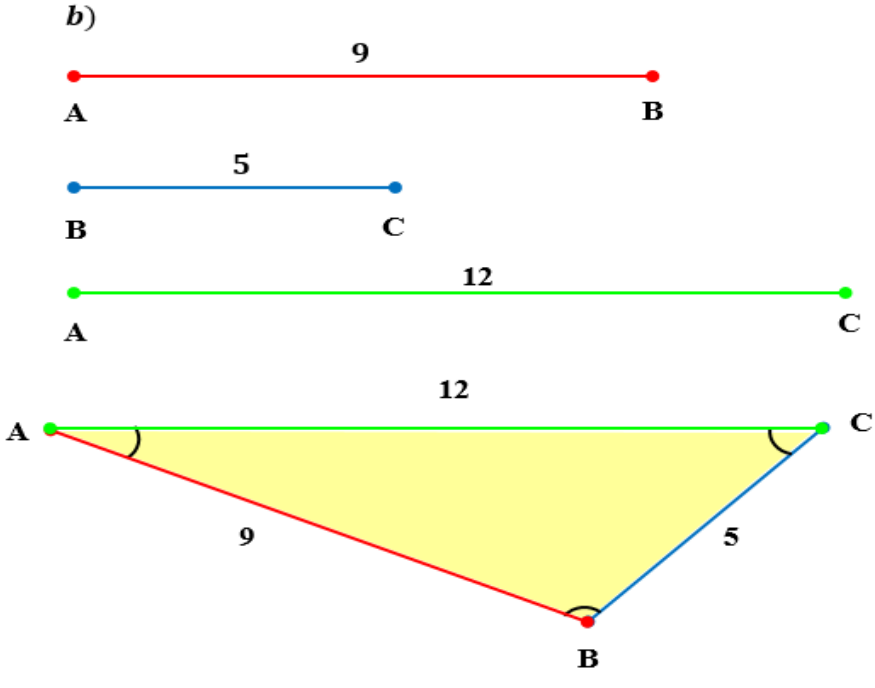
В результате отрезок разделен на четыре равные части.

18. Постройте треугольник ABC по следующим данным: a) $AB = 3;$ $BC = 5;$ $\angle B = 45°;$ b) $AB = 9;$ $BC = 5;$ $AC = 12;$ c) $AB = 22;$ $\angle A = 30°;$ $\angle B = 56°.$

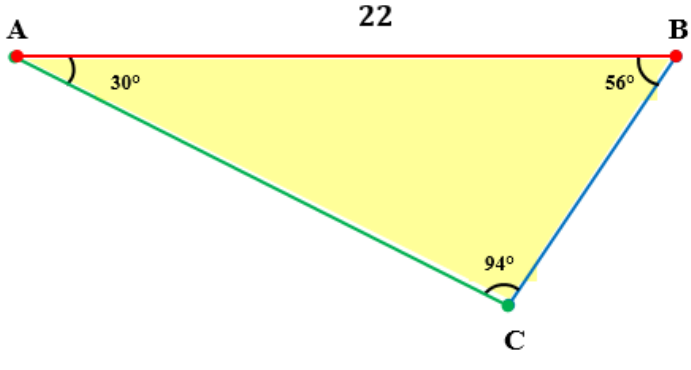
a)



b)

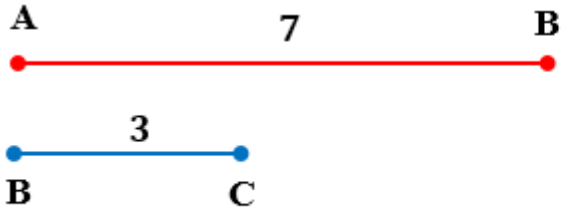


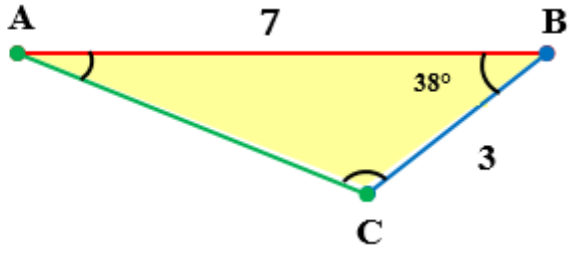
c)



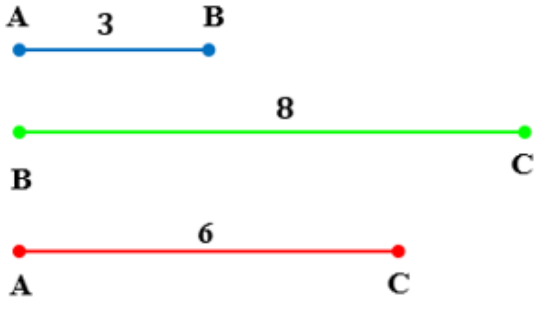
19. Постройте треугольник ABC по следующим данным: a) $AB = 7;\ BC = 3;\ \angle B = 38°$; b) $AB = 3;\ BC = 8;\ AC = 6;$ c) $AB = 9;\ \angle A = 90°;\ \angle B = 50°$.

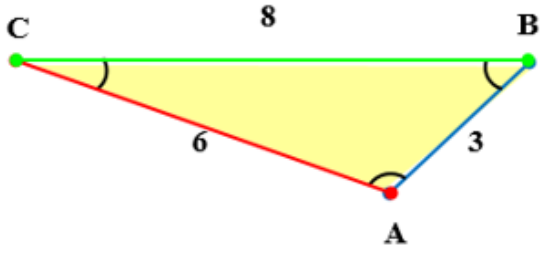
a) $AB = 7;\ BC = 3;\ \angle B = 38°;$



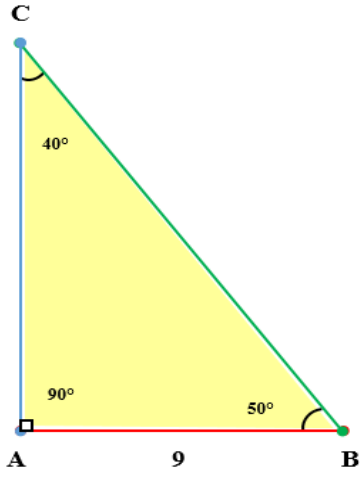


b) $AB = 3;\ BC = 8;\ AC = 6;$





c) $AB = 9;\ \angle A = 90°;\ \angle B = 50°.$



ЗАДАЧИ НА ПОВТОРЕНИЕ (2часа)

УРОК 1

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.22. Знает суть задач на доказательство и может доказать их простые случаи.

II. Цель урока: сформировать у учащихся следующие знания и умения:

Знания:

- знать суть задач на доказательство;
- доказать их простые случаи.

Навыки:

- знает суть задач на доказательство и может доказать их простые случаи.

III. Краткое описание содержания урока:

- ступени решения геометрических задач;
- построение треугольника при помощи трех данных сторон.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

- линейка, циркуль, транспортир.

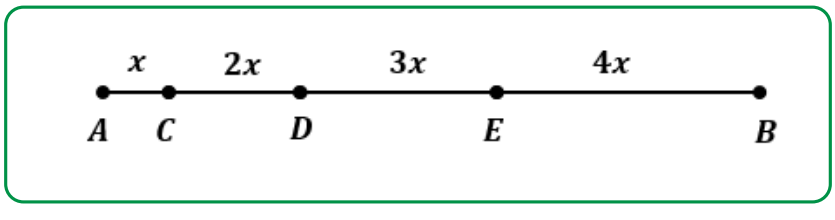
V. Краткая технологическая карта урока:

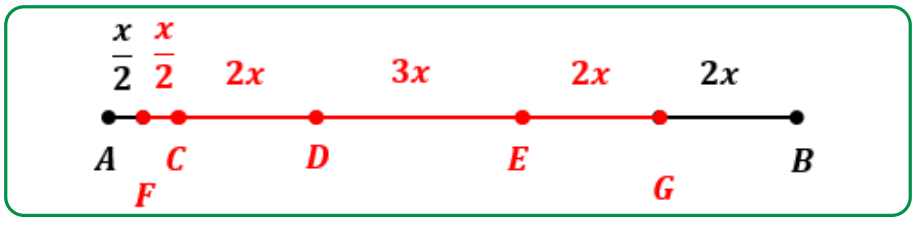
Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	На что следует обратить внимание при решении геометрических задач?	«Мозговой штурм».	Какое значение имеет правильный чертеж в геометрической задаче на построение?
Формирование и закрепление знаний	Ступени реше-ния геометриче-ских задач.	Работа с 4 ступенями на странице 168 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (1, 2, 3).

	Категории геометрических задач в зависимости от постановки и содержания.	Работа с 3 категориями задач на странице 168 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (4, 5, 6).
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 7, 8 в учебнике.
Домашнее задание	1. Перечислить этапы решения сложных задач для геометрических построений. 2. Выполнить практические упражнения 9, 10 в учебнике.		

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Отрезок AB разбит на части отрезками, длины которых относятся как 1 : 2 : 3 : 4 и которые следуют в том же порядке. Найдите длину отрезка AB, если расстояние между серединами крайних отрезков равно 15 cm.





Дано: $FG = 15\ cm$. Найти: $AB = ?$

$AC = x;\ CD = 2x;\ DE = 3x;\ EB = 4x;\ AF = FC = \frac{x}{2};\ EG = GB = 2x.$

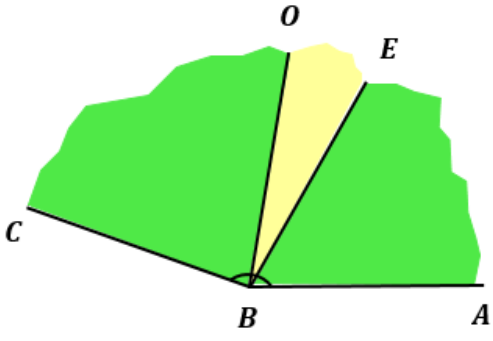
$AB = AC + CD + DE + EB;\ AB = x + 2x + 3x + 4x = 10x;\ AB = 10x;$

$FC + CD + DE + EG = FG;\ \frac{x}{2} + 2x + 3x + 2x = 15\ cm;\ 7{,}5x = 15\ cm;$

$x = \frac{15\ cm}{7{,}5};\ x = 2\ cm;\ AB = 10x = 10 \cdot 2\ cm = 20\ cm.$

Ответ: $AB = 20\ cm.$

2. Из вершины угла $\angle ABC = 160°$ проведены лучи BO и BE. Найдите угол OBE, если луч BO делит данный угол пополам, а луч BE делит его в отношении 3 : 5.



Дано: $\angle ABC = 160°$; $\dfrac{\angle ABE}{\angle EBC} = \dfrac{3}{5}$.

Найти: $\angle OBE = ?$

$$\angle ABO = \angle CBO = \frac{\angle ABC}{2} = \frac{160°}{2} = 80°;$$

$\angle ABE = 3x;$ $\angle EBC = 5x;$

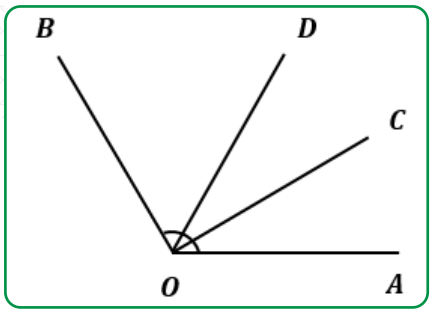
$\angle ABE + \angle EBC = \angle ABC;$ $3x + 5x = 160°;$

$8x = 160°;$ $x = \dfrac{160°}{8};$ $x = 20°;$ $\angle ABE = 3x = 3 \cdot 20° = 60°;$

$\angle EBO = \angle ABO - \angle ABE = 80° - 60° = 20°.$

Ответ: $\angle EBO = 20°$.

3. Угол AOB разбит лучом OC на два угла, один из которых больше второго на 30°. Найдите угол между биссектрисой данного угла и лучом OC.



$\angle AOC = \alpha;$ $\angle BOC = \alpha + 30°;$

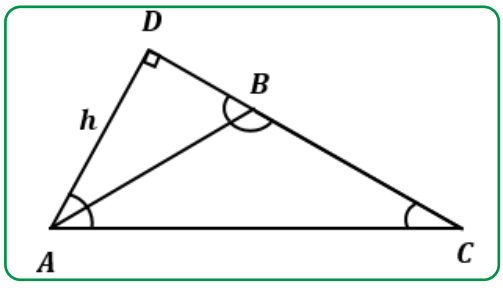
$\angle AOB = 2\alpha + 30°;$ $\angle BOC = \angle AOC + 30°;$

$$\angle AOD = \angle BOD = \frac{\angle AOB}{2} = \frac{2\alpha + 30°}{2} = \alpha + 15°;$$

$\angle DOC = \angle AOD - \angle AOC = \alpha + 15° - \alpha = 15°.$

Ответ: $\angle DOC = 15°$.

4. Угол при основании равнобедренного треугольника равен 30°. Найдите угол между высотами, опущенными на боковые стороны этого треугольника.



Дано: $\angle BAC = \angle BCA = 30°$.

Найти: $\angle BAD = ?$

$\angle ABC = 180° - 2 \cdot \angle BAC = 180° - 2 \cdot 30° =$

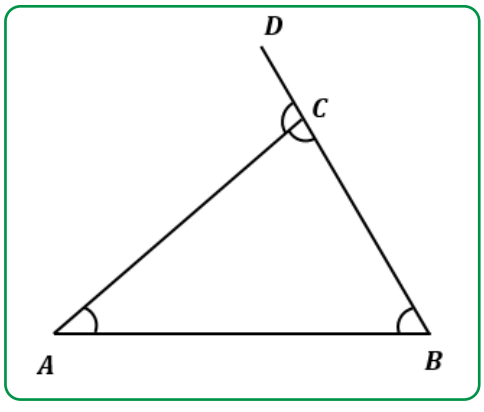
$= 180° - 60° = 120°;$

$\angle ABD = 180° - \angle ABC = 180° - 120° = 60°;$

$\angle D = 90°;$ $\angle BAD = 90° - \angle ABD = 90° - 60° = 30°.$

Ответ: $\angle BAD = 30°$.

5. Один из внешних углов треугольника равен 100°, а несмежные с ним углы относятся как 2 : 3. Найдите углы треугольника.



Дано: $\angle ACD = 100°;\ \ \angle A : \angle B = 2 : 3.$

Найти: $\angle A = ?;\ \ \angle B = ?;\ \ \angle ACB = ?$

$\angle ACB = 180° - \angle ACD = 180° - 100° = 80°;$

$\angle A = 2x;\ \ \angle B = 3x;\ \ \angle A + \angle B + \angle ACB = 180°;$

$2x + 3x + 80° = 180°;\ \ 5x + 80° = 180°;$

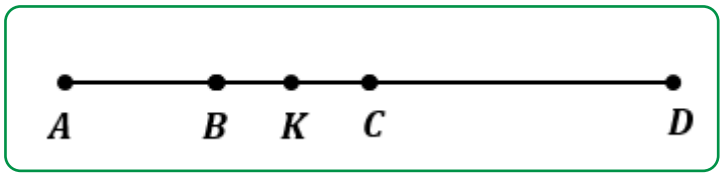
$5x = 180° - 80°;\ \ 5x = 100°;\ \ x = \frac{100°}{5};$

$x = 20°;\ \ \angle A = 2x = 2 \cdot 20° = 40°;\ \ \angle B = 3x = 3 \cdot 20° = 60°.$

Ответ: $\angle A = 40°;\ \ \angle B = 60°;\ \ \angle ACB = 80°.$

6. Точки *A, B, C, D* лежат в указанном порядке на прямой, и *AB = BC = 1, CD = 2.* Точка K расположена на луче *BC* и делит отрезки *BC* и *AD* в одном и том же отношении:

***BK : KC = AK : KD.* Найдите это отношение.**



$AB = BC = 1;\qquad CD = 2;\qquad BK : KC = AK : KD;\qquad \frac{BK}{KC} = ?$

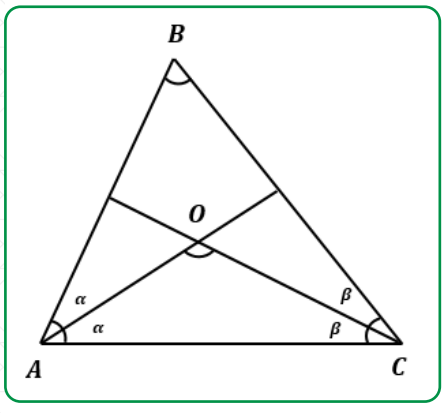
$BK = x;\ \ KC = 1 - x;\ \ AK = 1 + x;\ \ KD = 3 - x;$

$\frac{x}{1-x} = \frac{1+x}{3-x};\qquad x \cdot (3-x) = (1+x) \cdot (1-x);\qquad 3x - x^2 = 1 - x^2;$

$3x = 1;\qquad x = \frac{1}{3};\qquad \frac{BK}{KC} = \frac{x}{1-x} = \frac{\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{3}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2};$

Ответ: $\frac{BK}{KC} = \frac{1}{2}.$

7. Угол, полученный при пересечении двух биссектрис треугольника, равен 128°. Найдите третий угол треугольника.



Дано: $\angle AOC = 128°$. Найти: $\angle B = ?$

В ΔABC $\angle OAC + \angle OCA + \angle AOC = 180°$;

$\alpha + \beta + 128° = 180°$; $\alpha + \beta = 180° - 128°$;

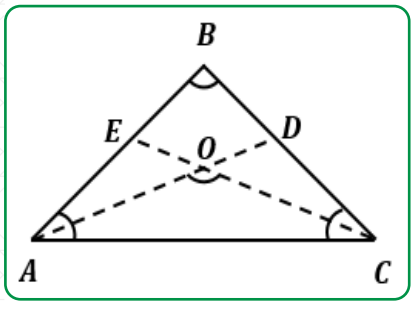
$\alpha + \beta = 52°$; В ΔABC $\angle A + \angle C + \angle B = 180°$;

$2\alpha + 2\beta + \angle B = 180°$; $\angle B = 180° - 2(\alpha+\beta) =$

$= 180° - 2 \cdot 52° = 180° - 104° = 76°$.

Ответ: $\angle B = 76°$.

8. Угол при вершине равнобедренного треугольника равен 96°. Найдите острый угол, под которым пересекаются биссектрисы углов при основании треугольника.



Дано: $AB = BC$; $\angle B = 96°$. $\angle AOE = ?$

$$\angle A = \angle C = \frac{180° - \angle B}{2} = \frac{180° - 96°}{2} = \frac{84°}{2} = 42°;$$

$$\angle OAC = \angle OCA = \frac{\angle A}{2} = \frac{42°}{2} = 21°;$$

$\angle AOC = 180° - 2 \cdot \angle OAC = 180° - 2 \cdot 21° = 180° - 42° = 138°$;

$\angle AOE = 180° - \angle AOC = 180° - 138° = 42°$.

Ответ: $\angle AOE = 42°$.

УРОК 2

I. Стандарты:

M7.GO‘.MM.22. Знает суть задач на доказательство и может доказать их простые случаи.

II. Цель урока: сформировать у учащихся следующие знания и умения:

Знания:

- знать суть задач на доказательство;
- доказать их простые случаи.

Навыки:

- знает суть задач на доказательство и может доказать их простые случаи.

III. Краткое описание содержания урока:

- задачи на вычисление
- задачи на доказательство.

IV. Оборудование и наглядные пособия:

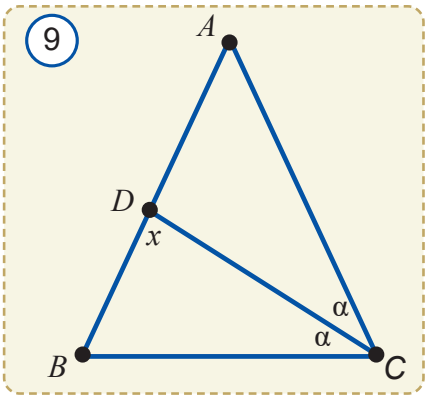
- линейка, циркуль, транспортир.

V. Краткая технологическая карта урока:

Этапы урока	Содержание	Методические рекомендации	Вопросы и задачи, требующие решения
Мотивация	Какая работа проводится на этапе понимания задачи?	«Мозговой штурм»	Какое значение имеет правильный чертеж в геометрической задаче на построение?
Формирование и закрепление знаний	Задачи на вычисление	Работа с рисунками 3, 4, 5 на странице 171 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (11 ,12).
	Задачи на доказательство	Работа с рисунком 7 на странице 171 в учебнике.	Практические упражнения и приложения (13, 14)
Итог урока	Что нового узнали сегодня?	Вопросы и ответы	Выполнение практических упражнений 15, 16 в учебнике.

Задачи, их решения и инструкции к ним

1. Найдите угол x на рисунке 9, если $AB = AC$, $AD = DC$.



Дано: $AB = AC;\ \ AD = DC.$

Найти: $x = ?$

Так как $AB = BC$, то $\angle B = \angle C = 2\alpha$;

Так как $AD = DC$ то $\angle A = \angle ACD = \alpha;$

В ΔABC $\angle A + \angle B + \angle C = 180°;$

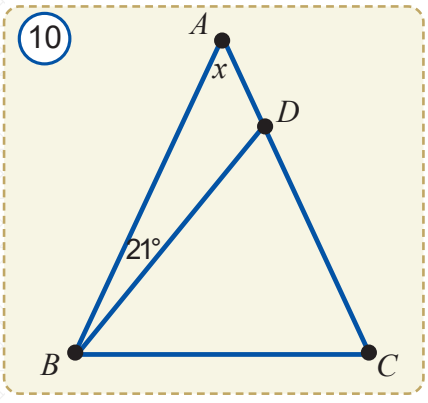
$\alpha + 2\alpha + 2\alpha = 180°;\ \ 5\alpha = 180°;\ \ \alpha = 180° : 5;$

$\alpha = 36°;$

$x = \angle A + \angle ACD = \alpha + \alpha = 2\alpha = 2 \cdot 36° = 72°$.

Ответ: $x = 72°.$

2. Найдите угол x на рисунке 10, если $AB = AC$, $BD = BC$.



Дано: $\angle ABD = 21°$; $AB = AC$; $BD = BC$. $x = ?$

$\angle B = \angle C = x + 21°$; $\angle C = \angle BDC = x + 21°$;

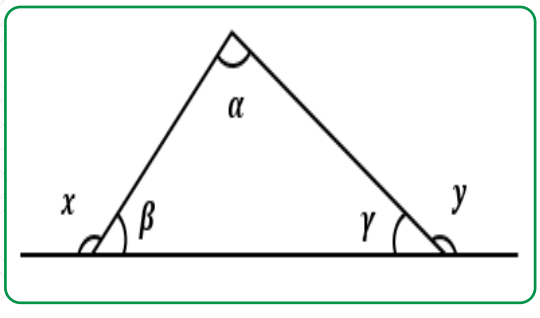
$\angle A + \angle B + \angle C = 180°$;

$x + x + 21° + x + 21° = 180°$; $3x + 42° = 180°$;

$3x = 180° - 42°$; $3x = 138°$; $x = 46°$.

Ответ: $x = 46°$.

3. Один из углов треугольника равен разности двух несмежных с ним внешних углов. Докажите, что этот треугольник – прямоугольный.



$x + \beta = 180°$; $x = 180° - \beta$;

$y + \gamma = 180°$; $y = 180° - \gamma$;

$\alpha = y - x = 180° - \gamma - 180° + \beta = \beta - \gamma$;

$\alpha = \beta - \gamma$; $\alpha + \gamma = \beta$;

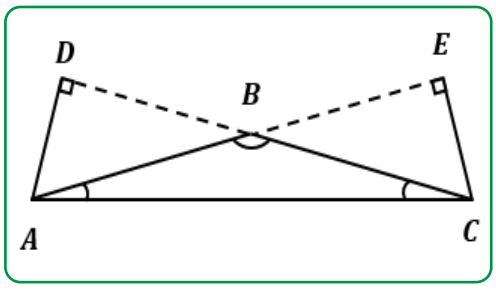
$\alpha + \beta + \gamma = 180°$; $\alpha + \gamma + \beta = 180°$;

$\beta + \beta = 180°$; $2\beta = 180°$;

$$\beta = \frac{180°}{2}; \quad \beta = 90°.$$

Ответ: Прямоугольный треугольник $\beta = 90°$.

4. Докажите, что высоты, проведённые к боковым сторонам равнобедренного треугольника с углом 150° при вершине, равны.



Дано: $AB = BC$; $\angle B = 150°$.

Доказать: $AD = CE$.

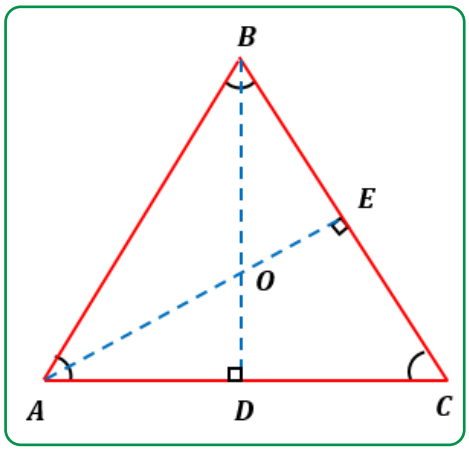
$$\angle BAC = \angle BCA = \frac{180° - \angle B}{2} = \frac{180° - 150°}{2} =$$

$$\angle DAC = \angle ECA = 90° - = \frac{30°}{2} = 15°; \angle BAC = 90° - 15° = 75°;$$

$$\begin{cases} \angle DAC = \angle ECA = 75^o \\ \angle ACD = \angle EAC = 15^o \\ AB - \text{общая сторона} \end{cases} \rightarrow \text{по признаку СУС} \qquad \Delta ADC = \Delta CEA$$

Отсюда следует, что, $AD = CE$. Доказано.

5. Докажите, что медианы равностороннего треугольника делятся их точкой пересечения в отношении 2 : 1, считая от вершины.



Дано: $AB = BC = AC;$

$$\angle A = \angle B = \angle C = \frac{180^\circ}{3} = 60^\circ;$$

$$\begin{cases} AD = DC \\ AB = BC \\ BD - \text{общая} \end{cases} \rightarrow \text{по признаку СУС}$$

$\Delta ABD = \Delta BDC.$

Значит, $\angle ABD = \angle CBD = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ;$ $\qquad \angle ADB = \angle CDB = 90^\circ;$

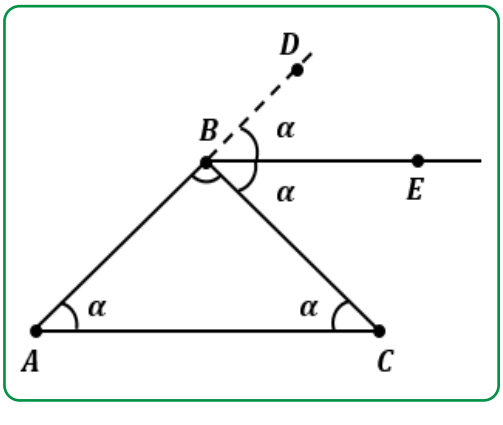
Аналогично получаем: $\angle BAE = \angle CAE = 30^\circ$ и $BD = AE.$

$\angle ABO = \angle BAO = 30^\circ;$ $AO = BO;$ $\angle AOD = \angle ABO + \angle BAO = 60^\circ;$

$\angle DAO = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ.$ В ΔADO $\begin{cases} OD = \frac{AO}{2} \\ AO = OB \end{cases} \rightarrow \begin{cases} AO = 2 \cdot OD \\ AO = OB \end{cases} \rightarrow$

$\rightarrow \frac{BO}{OD} = \frac{AO}{OD} = \frac{2 \cdot OD}{OD} = \frac{2}{1}.$ $\qquad \frac{BO}{OD} = \frac{2}{1}$ доказано.

16. Докажите, что биссектриса внешнего угла при вершине равнобедренного треугольника параллельна основанию.



$AB = BC \rightarrow \angle A = \angle C = \alpha$

$\angle CBD = \angle A + \angle C = \alpha + \alpha = 2\alpha$

$$\angle CBE = \angle EBD = \frac{\angle CBD}{2} = \frac{2\alpha}{2} = \alpha$$

$\angle C = \angle CBE$ – внутренний накрест лежащий угол.

Значит, доказано, что $AC \parallel BF.$

Учебное издание

ГЕОМЕТРИЯ
7

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ

Редактор – Заре Сардарян
Художественный редактор – Сарвар Фармонов
Технический редактор – Акмал Сулайманов
Корректор – *Людмила Ким*
Компьютерная вёрстка и дизайнер – Ихволдин Салохитдинов

Разрешено в печать __.__.2022. Формат 70x901/16. Гарнитура «Arial». Офсетная печать. Условный печатный лист 14.0. Учётно-издательский лист 13.0. Тираж __.
Заказ №___.
Договор №___.