



ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

Поурочное планирование

**СРЕДНЯЯ
ШКОЛА**

ГЕОМЕТРИЯ

8 класс

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
КАРТЫ УРОКОВ**

ПО УЧЕБНИКУ Л. С. АТАНАСЯНА,
В. Ф. БУТУЗОВА, С. Б. КАДОМЦЕВА,
Э. Г. ПОЗНЯКА, И. И. ЮДИНОЙ

Издательство «УЧИТЕЛЬ»



ГЕОМЕТРИЯ

8 класс

**Технологические карты уроков по учебнику
Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова, С. Б. Кадомцева,
Э. Г. Позняка, И. И. Юдиной**

Автор-составитель Г. Ю. Ковтун

УДК 372.016:514*08

ББК 74.262.21

Г36

Автор-составитель Г. Ю. Ковтун

Г36 **Геометрия. 8 класс : технологические карты уроков по учебнику Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова, С. Б. Кадомцева, Э. Г. Позняка, И. И. Юдиной / авт.-сост. Г. Ю. Ковтун. – Волгоград : Учитель, 2015. – 208 с.**
ISBN 978-5-7057-4026-0

В пособии представлены технологические карты уроков по геометрии для 8 класса, разработанные в соответствии с ФГОС ООО и ориентированные на работу с учебником Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова, С. Б. Кадомцева, Э. Г. Позняка, И. И. Юдиной (М.: Просвещение, 2014).

Технологические карты уроков отражают современные виды и формы деятельности, способствующие развитию познавательной активности и коммуникативной компетенции, побуждающие учащихся осуществлять регулятивно-оценочные функции, формулировать учебно-практические задачи и находить пути их решения.

Предназначено учителям математики, руководителям методических объединений.

УДК 372.016:514*08
ББК 74.262.21

Пособия издательства «Учитель» допущены к использованию в образовательном процессе Приказом Министерства образования и науки РФ № 16 от 16.01.2012 г.

ISBN 978-5-7057-4026-0

© Ковтун Г. Ю., автор-составитель, 2014

© Издательство «Учитель», 2014

© Оформление. Издательство «Учитель», 2014

Издание 2015 г.

ВВЕДЕНИЕ

Геометрия является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение дисциплин естественно-научного и гуманитарного циклов; практические умения и навыки геометрического характера необходимы для трудовой деятельности и профессиональной подготовки школьников.

Геометрическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Развитие у школьников правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, развитию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активного воображения, геометрия развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремленность, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплинированность и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, способность принимать самостоятельные решения.

Геометрия расширяет кругозор учащихся, знакомя их с дедукцией и индукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности детей. Геометрия занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников, вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся*.

В пособии представлены технологические карты уроков по геометрии для 8 класса, разработанные в соответствии с ФГОС ООО.

Цель данного пособия – практическая помощь учителю, особенно молодому, в выборе путей построения урока и форм организации учебной деятельности учащихся.

Планирование дается из расчета 2 часа в неделю (70 часов) в соответствии с распределением часов, предлагаемым Программой общеобразовательных учреждений. Структура пособия соответствует структуре базового учебника «Геометрия. 7–9 классы» Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова, С. Б. Кадомцева, Э. Г. Позняка, И. И. Юдиной (М.: Просвещение, 2014).

В пособии содержатся основные теоретические сведения, разнообразный дидактический материал, а также контрольные работы.

При отборе учебного материала автор-составитель преследовал цель совершенствовать практические навыки и умения учащихся, развивать их познавательную активность и коммуникативную компетентность, побуждать школьников осуществлять регулятивно-оценочную деятельность, формулировать учебно-практические задачи и находить пути их решения.

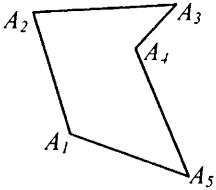
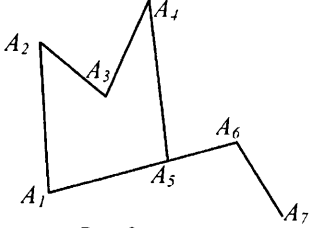
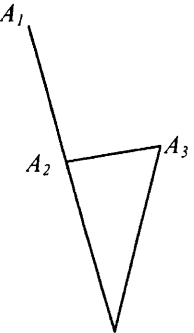
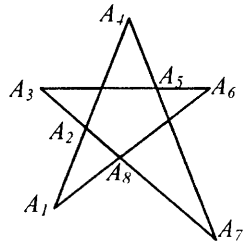
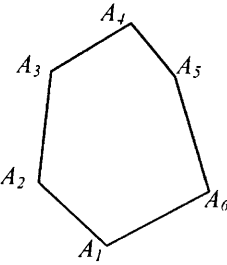
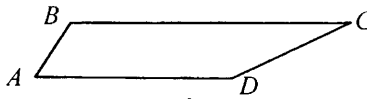
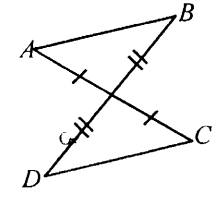
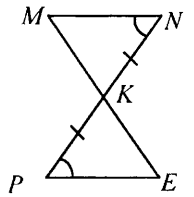
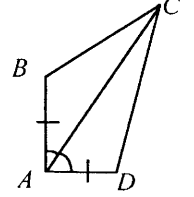
Надеемся, что предложенные поурочные планы окажут существенную помощь в подготовке и проведении уроков тем, кто будет работать по учебному пособию.

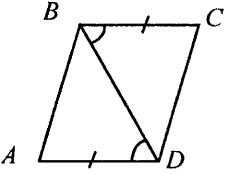
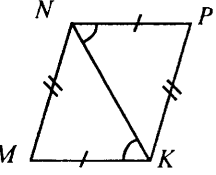
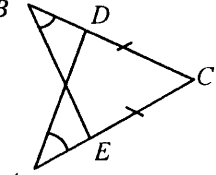
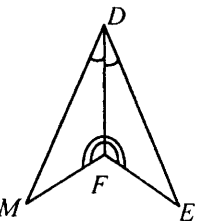
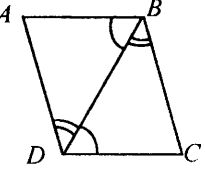
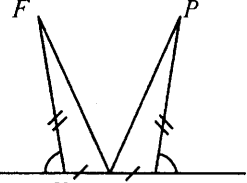
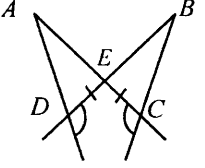
* Геометрия. Сборник рабочих программ. 7–9 классы: пособие для учителей общеобразоват. учреждений / сост. Т. А. Бурмистрова. М.: Просвещение, 2011. С. 3–4.

ГЛАВА V. ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКИ

Урок 1. Тема: МНОГОУГОЛЬНИКИ

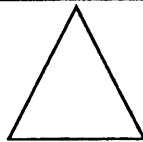
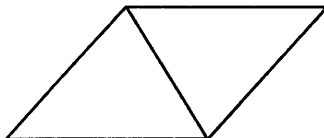
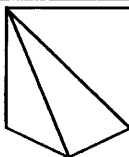
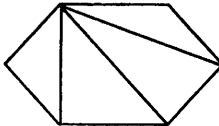
| | | | |
|---|--|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для формирования представлений о многоугольниках, о выпуклом многоугольнике, умений объяснять, какая фигура называется многоугольником, и называть его элементы; для рассмотрения четырехугольника как частного вида многоугольника; для повторения в ходе решения задач признаков равенства треугольников | | |
| Термины и понятия | Выпуклый, невыпуклый многоугольник | | |
| Планируемые результаты | | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия | |
| Умеют объяснять, что такое ломаная, многоугольник, его вершины, смежные стороны, диагонали; изображают и распознают многоугольники на чертежах; показывают элементы многоугольников, внутреннюю и внешнюю области многоугольников | | <i>Познавательные:</i> умеют ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи; воспринимают устную речь, проводят информационно-смысловой анализ текста и лекции, осмысливают ошибки и устраняют их. <i>Регулятивные:</i> понимают смысл поставленной задачи. <i>Коммуникативные:</i> выстраивают аргументацию, участвуют в диалоге, приводят примеры и контрпримеры. <i>Личностные:</i> выражают интерес к изучению предметного курса, проявляют готовность и способность к саморазвитию, имеют мотивацию к обучению и познанию | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | |
| Образовательные ресурсы | • Геометрия. 7–9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Э. Г. Позняк, И. И. Юдина. М.: Просвещение, 2014. • Задания для фронтальной и индивидуальной работы | | |
| I этап. Актуализация опорных знаний | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | |
| Повторить основные элементы треугольника | (Ф) Напомнить учащимся определение треугольника. Вспомнить элементы треугольника (сторона, вершина, угол) | | |
| II этап. Мотивация к деятельности | | | |
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи | | |
| Ввести понятие многоугольника | (И/Ф) Рассмотреть рис. 150, 151 и 152 из учебника на с. 97–98. Что общего у этих геометрических фигур? | | |
| III этап. Учебно-познавательная деятельность | | | |
| Изучение нового материала | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | |
| Ознакомить с выпуклыми и невыпуклыми многоугольниками | (И/Ф) 1. Рассмотреть элементы многоугольника (вершины, стороны, диагонали, углы). (Ф) 2. Отметить, что каждый многоугольник разделяет плоскость на две области – внутреннюю и внешнюю. (Ф) 3. Дать понятие выпуклого многоугольника | | |

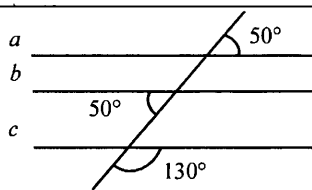
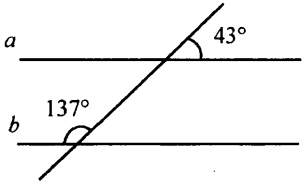
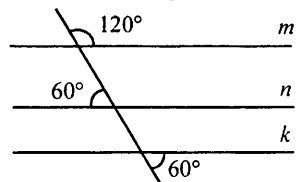
| Закрепление изученного материала | | |
|----------------------------------|---|---|
| Цель деятельности | Обучающие и развивающие задания и упражнения | Диагностические задания |
| Закрепить полученные знания |  <p>Рис. 1</p>  <p>Рис. 2</p>  <p>Рис. 3</p>  <p>Рис. 4</p>  <p>Рис. 5</p>  <p>Рис. 6</p> | <p>(Ф) 1. Ответить на вопросы (<i>устно</i>): Какие фигуры, изображенные на доске, являются многоугольниками? Какие многоугольники являются выпуклыми?</p> <p>(И) 2. Задание для каждого ряда: Начертить выпуклый семиугольник, восьмиугольник, девятиугольник и провести все диагонали из какой-нибудь его вершины.</p> <p>(Ф) Сколько получилось треугольников?</p> |
| IV этап. Повторение | | |
| Цель деятельности | Обучающие и развивающие задания и упражнения | Диагностические задания |
| 1 | 2 | 3 |
| Повторить изученный материал |  <p>Рис. 7</p>  <p>Рис. 8</p>  <p>Рис. 9</p> | <p>(И/Ф) Найти пары равных треугольников и доказать их равенство. Решение: Рис. 7. Назовем точку пересечения отрезков AC и BD точкой O. Тогда $\triangle AOB = \triangle COD$ (по первому признаку). Рис. 8. Так как $\angle N = \angle P$, $\angle MKN = \angle PKE$, как вертикальные, $NK = KP$ по условию, значит, $\triangle MKN = \triangle EKP$ (по второму признаку).</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|---|
|  <p>Рис. 10</p>  <p>Рис. 13</p>  <p>Рис. 16</p> |  <p>Рис. 11</p>  <p>Рис. 14</p>  <p>Рис. 17</p>  <p>Рис. 18</p> | <p>Рис. 9. AC – общая, $AB = AD$, $\angle BAC = \angle CAD$, значит, $\triangle ABC = \triangle ADC$ (по первому признаку).</p> <p>Рис. 10. BD – общая, $AD = BC$, $\angle ADB = \angle CBD$, значит, $\triangle ABD = \triangle CDB$ (по первому признаку).</p> <p>Рис. 11. DF – общая, $\angle MFD = \angle EFD$, $\angle MDF = \angle EDF$, тогда $\triangle MDF = \triangle EDF$ (по второму признаку).</p> <p>Рис. 12. AP – общая, $\angle NAP = \angle NPA$, $\angle MAP = \angle MPA$, тогда $\triangle MAP = \triangle NAP$ (по второму признаку).</p> <p>Рис. 13. NK – общая, $MN = KP$, $NP = KM$, значит, $\triangle MNK = \triangle PKN$ (по третьему признаку).</p> <p>Рис. 14. DB – общая, $\angle ADB = \angle CBD$, $\angle ABD = \angle CDB$, значит, $\triangle ADB = \triangle CBD$ (по второму признаку).</p> <p>Рис. 15. Так как $AD = BF$, а DB – общая, то $AB = DF$, $\angle EDF = \angle CBA$, $\angle EFD = \angle CAB$, тогда $\triangle DEF = \triangle BCA$ (по второму признаку).</p> <p>Рис. 16. $AC = BC$, $\angle C$ – общий, $\angle B = \angle A$, значит, $\triangle CBE = \triangle CAD$ (по второму признаку).</p> <p>Рис. 17. $KH = HE$, $FK = PE$, углы, равные смежным, тоже равны, значит, $\angle FKH = \angle PEH$ и тогда $\triangle FKH = \triangle PEH$ (по первому признаку).</p> <p>Рис. 18. $DE = EC$, углы, равные смежным, тоже равны, тогда $\angle ADE = \angle BCE$, $\angle AED = \angle BEC$ (как вертикальные), следовательно, $\triangle ADE = \triangle BCE$ (по второму признаку).</p> |
| V этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Какая фигура называется многоугольником? – Что такое вершина, сторона, диагонали и периметр многоугольника? – Какой многоугольник называется выпуклым? – Какой этап урока оказался наиболее трудным для вас и почему? | | <p>(И) Домашнее задание: п. 40 прочитать; № 364, 365</p> |

Урок 2. Тема: ВЫПУКЛЫЙ МНОГОУГОЛЬНИК

| | | |
|--|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для выведения формулы суммы углов выпуклого многоугольника, решения задачи с помощью выведенной формулы, повторения признаков параллельности прямых и свойств углов при параллельных прямых и секущей при решении задач | |
| Термины и понятия | Выпуклый, невыпуклый многоугольник; сумма углов многоугольника | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Умеют объяснять, что такое ломаная, многоугольник, его вершины, смежные стороны, диагонали; изображают и распознают многоугольники на чертежах; показывают элементы многоугольников, внутреннюю и внешнюю области многоугольников; формулируют и доказывают утверждение о сумме углов выпуклого многоугольника | <i>Познавательные:</i> проводят информационно-смысловой анализ текста и лекции; осмысливают ошибки и устраняют их. <i>Регулятивные:</i> понимают смысл поставленной задачи. <i>Коммуникативные:</i> выстраивают аргументацию, участвуют в диалоге, приводят примеры и контрпримеры. <i>Личностные:</i> проявляют критичность мышления; распознают логически некорректные высказывания | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); парная (П); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для парной и фронтальной работы | |
| I этап. Актуализация опорных знаний | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Повторить основные элементы треугольника | (Ф) 1. Какая фигура называется четырехугольником? 2. Какие вершины многоугольника называются соседними? Какие – противоположными? 3. Что такое диагонали многоугольника? Напомнить учащимся определение треугольника. Вспомнить элементы треугольника (сторона, вершина, угол) | |
| II этап. Учебно-познавательная деятельность | | |
| Мотивация к деятельности | | |
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи | |
| Вывести формулу суммы углов многоугольника | (П/Ф) 1. Чему равна сумма углов выпуклого пятиугольника? (<i>Возникает проблемная ситуация.</i>) | |
| Изучение нового материала | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| 1 | 2 | |
| Вывести формулу суммы углов многоугольника | – Как зависит сумма углов многоугольника от числа треугольников, на которые он разбивается диагоналями, проведенными из одной вершины? | |

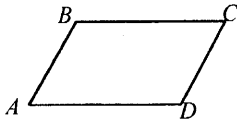
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|--|--|---|---------------|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|-------------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Рис. 1 | Рис. 2 | Рис. 3 | Рис. 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Вывод: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table><tr><td>Многоугольник</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Число углов</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>Число треугольников</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Сумма углов</td><td>180°</td><td>360°</td><td>540°</td><td>720°</td></tr></table> | | | | Многоугольник | 1 | 2 | 3 | 4 | Число углов | 3 | 4 | 5 | 6 | Число треугольников | 1 | 2 | 3 | 4 | Сумма углов | 180° | 360° | 540° | 720° |
| Многоугольник | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Число углов | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Число треугольников | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сумма углов | 180° | 360° | 540° | 720° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Значит, сумма внутренних углов n -угольника равна $180^\circ \cdot (n - 2)$, где n – число сторон многоугольника. Сумма внешних углов n -угольника не зависит от количества сторон и всегда равна 360° . Объясните: почему? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Закрепление изученного материала | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | | Деятельность учащихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Закрепить полученные знания | (Ф) 1. Найдите сумму углов выпуклого: а) восьмиугольника; б) двенадцатиугольника. (Ф) 2. Сколько сторон имеет выпуклый многоугольник, если его сумма углов равна 2340° ? (И) 3. Решить № 364 (в), 365 | | 1. а) $n = 8$; $(8 - 2) \cdot 180^\circ = 1080^\circ$. б) $n = 12$; $(12 - 2) \cdot 180^\circ = 1800^\circ$. 2. $(n - 2) \cdot 180 = 2340$ $n - 2 = 13$ $n = 15$ Ответ: многоугольник имеет 15 сторон. № 364. в) $n = 10$; $(10 - 2) \cdot 180^\circ = 1440^\circ$ № 365. а) $\alpha = 90^\circ$; $(n - 2) \cdot 180^\circ = 90^\circ n$; $n = 4$ б) $\alpha = 60^\circ$; $(n - 2) \cdot 180^\circ = 60^\circ n$; $n = 3$ в) $\alpha = 120^\circ$; $(n - 2) \cdot 180^\circ = 120^\circ n$; $n = 6$ г) $\alpha = 108^\circ$; $(n - 2) \cdot 180^\circ = 108^\circ n$; $n = 5$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | III этап. Повторение | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | | Деятельность учащихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Повторить изученный материал | (Ф) 1. Параллельны ли прямые a , b и c ? | | 1. Параллельны. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

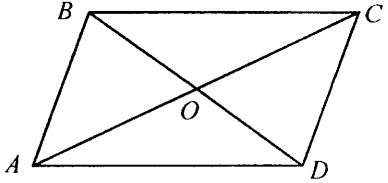
| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| |  <p>Рис. 5</p> <p>(Ф) 2. Параллельны ли прямые a и b?</p>  <p>Рис. 6</p> <p>(Ф) 3. Параллельны ли прямые m и n, n и k, m и k?</p>  <p>Рис. 7</p> | <p>2. Да.</p> <p>3. Да</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Что нового узнали на уроке? – Какой этап урока оказался для вас самым сложным? – Оцените свою работу на уроке | | (И) Домашнее задание: вопросы 3–5, с. 113; № 368, 369 |

Урок 3. Тема: ПАРАЛЛЕЛОГРАММ. СВОЙСТВА ПАРАЛЛЕЛОГРАММА

| | |
|----------------------------------|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения определения параллелограмма и его свойств |
| Термины и понятия | Параллелограмм, противоположные стороны, противоположные углы |

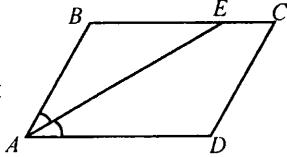
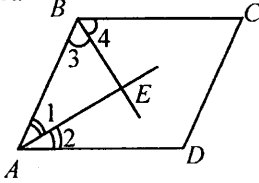
| Планируемые результаты | |
|---|---|
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют объяснять, какой многоугольник называется параллелограммом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии | <p><i>Познавательные:</i> проводят информационно-смысловой анализ текста и лекции; осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, умением устанавливать причинно-следственные связи; понимают и используют наглядность для иллюстрации примеров, интерпретации математических фактов, аргументации собственного суждения.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности; осуществляют планирование и контроль.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> договариваются и приходят к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для самостоятельной работы |
| I этап. Проверка домашнего задания | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Выявить трудности у учащихся при выполнении домашней работы | Обсудить выполнение домашней работы (решение задач), ответить на вопросы учащихся |
| II этап. Самостоятельная работа | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| 1 | 2 |
| Выявить у учащихся умение находить сумму углов многоугольников | <p>(И)</p> <p style="text-align: center;">В а р и а н т I</p> <p>1. Найдите сумму углов выпуклого тринадцатиугольника. (1980°.)</p> <p>2. Каждый угол выпуклого многоугольника равен 135°. Найдите число сторон этого многоугольника. (8.)</p> <p style="text-align: center;">В а р и а н т II</p> <p>1. Найдите сумму углов выпуклого двенадцатиугольника. (1800°.)</p> <p>2. Сумма углов выпуклого многоугольника с равными углами равна 1260°. Найдите число сторон этого многоугольника. (9.)</p> |

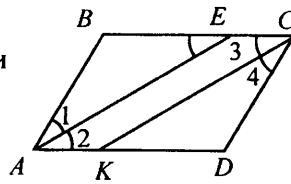
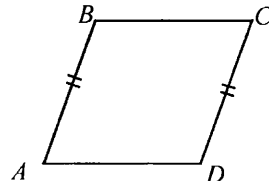
| | | |
|--|--|--|
| 1 | 2 | |
| | В а р и а н т III (для более подготовленных учащихся) Каждый угол данного выпуклого многоугольника равен 150° . Найдите сумму углов выпуклого многоугольника, число сторон которого в два раза меньше, чем число сторон данного многоугольника. $((n - 2) \cdot 180^\circ = 150n; n = 12$ – число сторон исходного многоугольника; 6 сторон у второго многоугольника. Сумма его углов 720° .) | |
| III этап. Учебно-познавательная деятельность | | |
| Изучение нового материала | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Дать определение параллелограмма и доказать его свойства | (Ф/И) 1. Дать определение параллелограмма. Воспроизвести рис. 157 из учебника (один учащийся – на доске, остальные – в тетрадях) и сделать запись: «Параллелограмм $ABCD$ ». Предложить учащимся записать пары параллельных сторон: $AB \parallel CD, BC \parallel AD$. (Ф) 2. Рассмотреть свойства параллелограмма: <ul style="list-style-type: none">• В параллелограмме противоположные стороны и противоположные углы равны.• Диагонали параллелограмма точкой пересечения делятся пополам. (Ф) 3. Доказать любое свойство параллелограмма в классе, на дом предложить доказательство второго свойства |  Рис. 1 |
| Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Закрепить полученные знания | (Ф/И) 1. Докажите, что сумма углов, прилежащих к одной стороне параллелограмма, равна 180° . 2. Решите задачи № 376 (а) (устно); № 376 (б), 372 (а). | № 376 (а). $\angle A = \angle C = 84^\circ, \angle B = \angle D = 180^\circ - 84^\circ = 96^\circ$. № 376 (б). Можно решить системой уравнений: $\angle A - \angle B = 55^\circ; \angle A + \angle B = 180^\circ; \angle A = 117,5^\circ, \angle B = 62,5^\circ$ № 372 (а). Пусть одна сторона x см, тогда вторая $(x + 3)$ см. Так как периметр равен 48 см, то составим и решим уравнение: $(x + x + 3) \cdot 2 = 48; x = 10,5$; таким образом, одна сторона равна 10,5 см, вторая – 13,5 см |
| IV этап. Итоги урока | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Подвести итог изученному теоретическому материалу | (Ф) Если в условии задачи дано, что $ABCD$ – параллелограмм, то можно использовать его свойства: | |

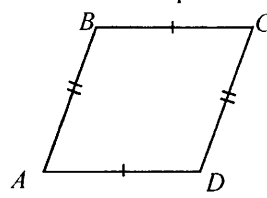
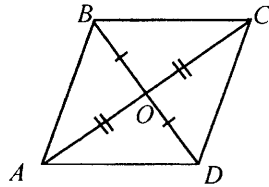
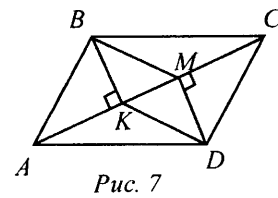
| 1 | 2 | 3 |
|----------------------------------|--|--|
| | $AB \parallel CD, BC \parallel AD; AB = CD, BC = AD; \angle A = \angle C, \angle B = \angle D;$ $\angle A + \angle B = 180^\circ$ и т. д.; $AO = OC, BO = OD$.  <p style="text-align: right;">Рис. 2</p> | |
| V этап. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) Составьте синквейн к уроку | | (И) Домашнее задание: вопросы 6–8, с. 113; № 372 (б), 376 (в, г), 374; доказать одно из свойств параллелограмма (то, которое в классе не доказывали) |

Урок 4. Тема: ПРИЗНАКИ ПАРАЛЛЕЛОГРАММА

| | | |
|---|---|--|
| 5 | Цель деятельности учителя | Создать условия для рассмотрения признаков параллелограмма и закрепления полученных знаний в процессе решения задач |
| | Термины и понятия | Параллелограмм, противоположные стороны, противоположные углы |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия |
| Умеют объяснять, какой многоугольник называется параллелограммом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии | | <p><i>Познавательные:</i> проводят информационно-смысловой анализ текста и лекции; осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, умением устанавливать причинно-следственные связи; понимают и используют наглядность для иллюстрации, интерпретации, аргументации.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> договариваются и приходят к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений</p> |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); групповая (Г); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | |

| I этап. Актуализация опорных знаний | | |
|--|---|--|
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Повторить основные элементы параллелограмма, его свойства и признаки | <p>(Ф/И) 1. Дает задание подготовить у доски свойства параллелограмма с доказательством (для учащихся со слабым уровнем подготовки). <i>(Выслушать индивидуально каждого отвечающего.)</i></p> <p>(Ф/И) 2. Дает задание доказать самостоятельно следующие свойства параллелограмма (для учащихся с высоким уровнем подготовки):</p> <p>1) Биссектриса угла параллелограмма отсекает от него равнобедренный треугольник.</p> <p>2) Биссектрисы соседних углов параллелограмма перпендикулярны, а биссектрисы противоположных углов параллельны или лежат на одной прямой. <i>(После подготовки выслушать доказательства дополнительных свойств параллелограмма.)</i></p> <p><i>Наводящие вопросы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Сформулируйте признак равнобедренного треугольника. – Какие углы в $\triangle BAE$ могут быть равными? Почему? | <p>1) Дано: $ABCD$ – параллелограмм, AE – биссектриса $\angle BAD$.</p> <p>Доказать: $\triangle ABE$ – равнобедренный.</p> <p>Доказательство: так как $ABCD$ – параллелограмм, значит $BC \parallel AD$, тогда $\angle EAD = \angle BEA$, как накрест лежащие при параллельных прямых BC и AD и секущей AE. AE – биссектриса $\angle BAD$, значит $\angle BAE = \angle EAD$, поэтому $\angle BAE = \angle BEA$.</p> <p>В $\triangle ABE$ $\angle BAE = \angle BEA$, значит, $\triangle ABE$ – равнобедренный с основанием AE.</p>  <p>Рис. 1</p> <p>2а) Дано: $ABCD$ – параллелограмм, BE – биссектриса $\angle CBA$, AE – биссектриса $\angle BAD$.</p> <p>Доказать: $BE \perp AE$.</p> <p>Доказательство: AE – биссектриса, следовательно $\angle 1 = \angle 2$. BE – биссектриса $\Rightarrow \angle 3 = \angle 4$.</p> <p>В параллелограмме сумма углов, прилежащих к одной стороне, равна 180°, поэтому $\angle ABC + \angle BAD = 180^\circ$, то есть $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 = 180^\circ$</p> <p>Так как $\angle 1 = \angle 2$, $\angle 3 = \angle 4$, то $2 \cdot (\angle 1 + \angle 3) = 180^\circ$, $\angle 1 + \angle 3 = 90^\circ$.</p> <p>В $\triangle ABE$ $\angle AEB = 180^\circ - (\angle 1 + \angle 3) = 90^\circ$, то есть $BE \perp AE$.</p>  <p>Рис. 2</p> |

| | | |
|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | <p>Наводящие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">– Когда прямые AE и CK будут параллельными?– Равны ли $\angle BEA$ и $\angle 3$? Почему?– В каком случае AE и CK совпадут? | <p>2б) Дано: $ABCD$ – параллелограмм, AE, CK – биссектрисы $\angle A = \angle C$. Доказать: $AE \parallel CK$ или AE и CK совпадают. Доказательство: так как $ABCD$ – параллелограмм, то $\angle 2 = \angle BEA$, как накрест лежащие при параллельных прямых BC и AD и секущей AE. В параллелограмме противоположные углы равны, следовательно, $\angle BAD = \angle BCD$, значит, $\angle 1 = \angle 2 = \angle 3 = \angle 4$. Так как $\angle 2 = \angle BEA$, $\angle 2 = \angle 3$, то $\angle BEA = \angle 3 \Rightarrow$ прямые AE и CK параллельны по признаку параллельности прямых. Прямые AE и CK совпадут, если в параллелограмме смежные стороны равны</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 3</p> |
| II этап. Мотивация к деятельности | | |
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи | |
| Создать условия для введения признаков параллелограмма | <p>(Ф)</p> <ul style="list-style-type: none">– Что означают слова «свойства» и «признак»? Приведите примеры.– Какую теорему называют обратной?– Всегда ли верно утверждение, обратное данному? Приведите примеры | |
| III этап. Учебно-познавательная деятельность | | |
| Изучение нового материала | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Сформулировать признаки параллелограмма | <p>(Ф)</p> <ul style="list-style-type: none">– Сформулируйте утверждения, обратные свойствам параллелограмма. Всегда ли они верны? <p>(Г/Ф) Далее учащихся можно распределить на группы (по рядам) для учебно-исследовательской работы. Обсудить доказательства, сделать запись на доске и в тетради.</p> <p>1. Если $AB = CD$ и $AB \parallel CD$, то $ABCD$ – параллелограмм.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 4</p> | |

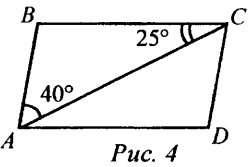
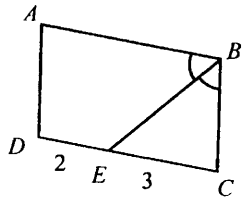
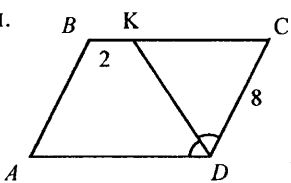
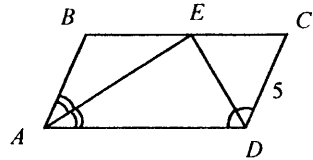
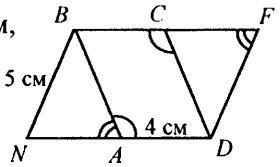
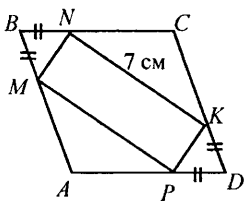
| | | |
|---|--|--|
| 1 | 2 | |
| | <p>2. Если $AB = CD$ и $BC = AD$, то $ABCD$ – параллелограмм.</p> <div><p>Рис. 5</p></div> <p>3. Если $AC \cap BD = O$, $AO = OC$ и $BO = OD$, то $ABCD$ – параллелограмм.</p> <div><p>Рис. 6</p></div> | |
| Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Закрепить полученные знания | <p>(Ф/И) 1. Решите задачу № 379 (на доске и в тетради).</p> <p>(И) 2. Решите задачу № 380 (самостоятельно)</p> | <p>Дано: $ABCD$ – параллелограмм, $BK \perp AC$, $DM \perp AC$. Доказать: $BMDK$ – параллелограмм. Доказательство:</p> <p>1) $\triangle BKM = \triangle DMA$ по гипотенузе и острому углу ($\angle BCK = \angle DAC$, как накрест лежащие углы при параллельных прямых AD и BC и секущей AC, $BC = AD$, как противоположные стороны параллелограмма, $\triangle BKC$ и $\triangle DMA$ прямоугольные), значит $MD = BK$.</p> <p>2) $\triangle BMK$ и $\triangle DKM$ – прямоугольные, $\triangle BMK = \triangle DKM$ по двум катетам ($MD = BK$, KM – общий катет), значит, $BM = DK$.</p> <p>3) В четырехугольнике $BMDK$ противоположные стороны равны ($MD = BK$ и $BM = DK$), следовательно, $BMDK$ – параллелограмм</p> <div><p>Рис. 7</p></div> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся | |
| (Ф/И) Если в задаче необходимо доказать, что $ABCD$ – параллелограмм, то применяют один из признаков: | (И) Домашнее задание: выучить признаки параллелограмма; решить № 382, 383 | |

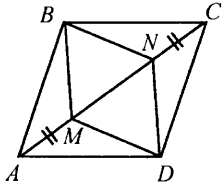
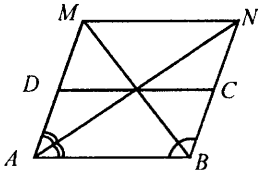
| 1 | 2 |
|--|---|
| 1. Если $AB = CD$ и $AB \parallel CD$, то $ABCD$ – параллелограмм. 2. Если $AB = CD$ и $BC = AD$, то $ABCD$ – параллелограмм. 3. Если $AC \cap BD = O$, $AO = OC$ и $BO = OD$, то $ABCD$ – параллелограмм. – На каком этапе урока у вас возникли трудности? | |

Урок 5. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ПАРАЛЛЕЛОГРАММ»

| | |
|---|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для закрепления знаний о свойствах и признаках параллелограмма в процессе решения задач |
| Термины и понятия | Выпуклый, невыпуклый многоугольник |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии | <p><i>Познавательные:</i> умеют ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи; воспринимают устную речь; проводят информационно-смысловой анализ текста и лекции; осмысливают ошибки и устраняют их.</p> <p><i>Регулятивные:</i> понимают смысл поставленной задачи.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> договариваются и приходят к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.</p> <p><i>Личностные:</i> выражают интерес к изучению предметного курса; проявляют готовность и способность к саморазвитию; имеют мотивацию к обучению и познанию</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); парная (П); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для работы по индивидуальным карточкам, для самостоятельной работы по вариантам, для парной работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Повторить основные свойства и признаки параллелограмма | <p>(И) Работа по индивидуальным карточкам (3–6 человек).</p> <p>1-й уровень.</p> <p>1. Точки E и K – середины сторон AB и CD параллелограмма $ABCD$. Докажите, что $AECK$ – параллелограмм.</p> <p>2. Диагонали четырехугольника $ABCD$ пересекаются в точке O, причем $AC = 2$ дм, $AO = 10$ см, $BD = 1,5$ дм, $BO = 1$ см. Выясните, является ли $ABCD$ параллелограммом.</p> |


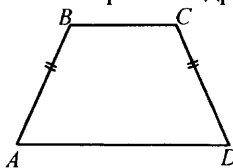
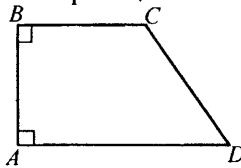
| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| | <p>2-й уровень.</p> <p>1. В параллелограмме $ABCD$ на сторонах AB и CD отмечены соответственно точки M и N так, что $\angle BMC = \angle AND$. Докажите, что $AMCN$ – параллелограмм.</p> <p>2. Точки A и B делят диагональ MK параллелограмма $MNKP$ на три равные части. Является ли четырехугольник $ANBP$ параллелограммом? Ответ обоснуйте.</p> <p>3-й уровень.</p> <p>Дано: $ABCD$ – параллелограмм, $AM = CK$, $AP = CN$ (рис. 1). Доказать: $MNKP$ – параллелограмм.</p> <div data-bbox="1280 349 1543 571" data-label="Image"> </div> <p>Рис. 1</p> <p>(И) Остальные учащиеся выполняют самостоятельную работу по вариантам.</p> <p style="text-align: center;">Вариант I</p> <p>1. В четырехугольнике $ABCD$ $AB \parallel CD$ и $AB = CD$, $AC = 10$ см, $BD = 5$ см, $AB = 6,5$ см. Диагонали четырехугольника пересекаются в точке O. Найти периметр треугольника COD.</p> <p>2. В параллелограмме $ABCD$ из вершины B тупого угла ABC проведен перпендикуляр BK к стороне AD ($K \in AD$) и $BK = 0,5AB$. Найти углы параллелограмма.</p> <p style="text-align: center;">Вариант II</p> <p>1. В четырехугольнике $ABCD$ O – точка пересечения диагоналей и $BC = AD$, $AB = CD$, $AC = 16$ см, $BD = 14$ см, $P_{\triangle AOB} = 25$ см. Найти AB.</p> <p>2. В параллелограмме $ABCD$ из вершины B тупого угла опущен перпендикуляр BK на сторону AD и $AK = BK$. Найти углы параллелограмма</p> | |
| II этап. Решение задач по готовым чертежам | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Повторить основные свойства и признаки параллелограмма | <p>(П)</p> <p>1. $ABCD$ – параллелограмм. Найти: $\angle C$, $\angle D$.</p> <div data-bbox="836 1070 1181 1229" data-label="Image"> </div> <p>Рис. 2</p> <p>2. $MNKP$ – параллелограмм. Найти: MP, PK.</p> <div data-bbox="814 1236 1181 1388" data-label="Image"> </div> <p>Рис. 3</p> | <p>1. $\angle C = 64^\circ$, $\angle D = 116^\circ$.</p> <p>2. $MP = 4$ см, $PK = 10$ см.</p> |

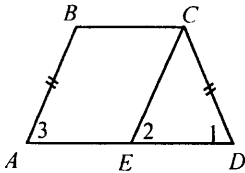
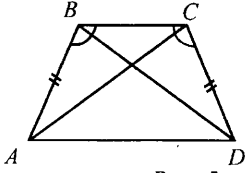
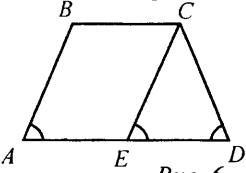
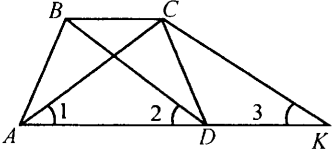
| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | <p>3. Найти углы параллелограмма $ABCD$.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 4</p> <p>4. $ABCD$ – параллелограмм. Найти: P_{ABCD}.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 5</p> <p>5. $ABCD$ – параллелограмм. Найти: AD.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 6</p> <p>6. $ABCD$ – параллелограмм. Найти: P_{ABCD}, $\angle AED$.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 7</p> <p>7. $NBFD$ – параллелограмм. $AD = 4$ см, $NB = 5$ см. Найти: BC, CD.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 8</p> <p>8. $ABCD$ – параллелограмм. $PMNK$ – параллелограмм. Найти: MN, MP.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 9</p> | <p>3. $\angle B = \angle D = 115^\circ$, $\angle A = \angle C = 65^\circ$.</p> <p>4. $P_{ABCD} = 16$ см.</p> <p>5. $AD = 10$ см.</p> <p>6. $P_{ABCD} = 30$ см, $\angle AED = 90^\circ$.</p> <p>7. $BC = 4$ см, $CD = 5$ см.</p> <p>8. $MN = 3$ см, $MP = 1$ см.</p> |

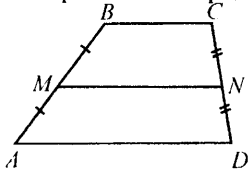
| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | <p>9. $BNDM$ – параллелограмм. $AB : BC = 4 : 5$, $P_{ABCD} = 18$ см. Найти: AD, DC.</p>  <p>Рис. 10</p> | <p>9. $AD = 5$ см, $DC = 4$ см</p> |
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <p>– Какие свойства и признаки параллелограмма повторили на уроке?</p> <p>– Оцените свою работу на уроке</p> | | <p>(И) Домашнее задание: разобрать по учебнику № 385 (Теорему Фалеса), решить задачу:</p> <p>Дано: $ABCD$ – параллелограмм. AN – биссектриса $\angle BAD$, BM – биссектриса $\angle ABC$.</p> <p>Доказать: $ABNM$ – параллелограмм.</p>  |

Урок 6. Тема: ТРАПЕЦИЯ

| | |
|--|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения понятий «трапеция», «равнобокая трапеция», «прямоугольная трапеция»; для рассмотрения решения задач, в которых раскрываются свойства трапеции |
| Термины и понятия | Трапеция, основания трапеции, боковые стороны |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют объяснять, какой многоугольник называется трапецией, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии | <p><i>Познавательные:</i> проводят информационно-смысловой анализ текста и лекции; осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, умением устанавливать причинно-следственные связи.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют учебную задачу.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач, работать в группе.</p> <p><i>Личностные:</i> умеют контролировать процесс и результат учебной математической деятельности</p> |

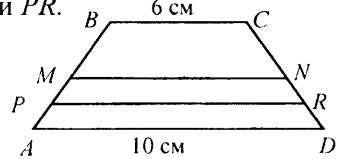
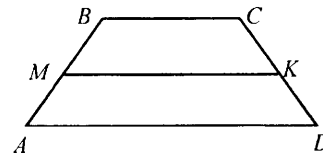
| Организация пространства | | |
|---|---|-----------------------|
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) | |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none">Учебник.Задания для индивидуальной работы | |
| I этап. Проверка домашнего задания | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Выявить трудности, возникшие при выполнении домашнего задания | (Ф) 1. Сформулируйте и докажите теорему Фалеса. 2. Сформулируйте свойства параллелограмма. 3. Сформулируйте признаки параллелограмма | |
| II этап. Учебно-познавательная деятельность | | |
| Изучение нового материала | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Ввести понятие трапеции, ее оснований и боковых сторон | <p>(Ф/И) 1. В тетрадях учащихся и на доске рисунок трапеции и записи:</p> <div></div> <p>Рис. 1</p> <p>$ABCD$ – трапеция, если $BC \parallel AD$, AB и CD – боковые стороны, BC и AD – основания.</p> <p>2. Ввести понятия равнобедренной и прямоугольной трапеции.</p> <div><div></div><div></div></div> <p>Рис. 2Рис. 3</p> | |
| Учебно-исследовательская деятельность | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Сформулировать свойства равнобедренной трапеции | (Г) Класс разбивается на несколько групп для обсуждения свойств и признаков равнобедренной трапеции. З а д а н и е : исследовать углы равнобедренной трапеции, диагонали трапеции. | |

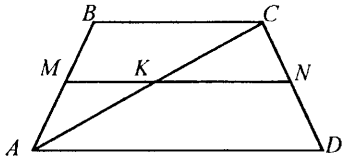
| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | <p>Результаты исследований выслушать и обсудить, на доске и в тетрадах выполнить запись:</p> <p>Свойства равнобедренной трапеции:</p> <p>1. В равнобедренной трапеции углы при каждом основании равны.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 4</p> <p>2. В равнобедренной трапеции диагонали равны.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 5</p> <p>З а д а н и е : сформулируйте утверждения, обратные свойствам равнобедренной трапеции, и докажите их справедливость. Результаты исследований выслушать и обсудить, на доске и в тетрадах выполнить запись:</p> <p>1. Если углы при основании трапеции равны, то она равнобедренная.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 6</p> <p>2. Если диагонали трапеции равны, то она равнобедренная.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 7</p> | <p><i>Доказательство:</i> Проведем $CE \parallel AB$. $ABCE$ – параллелограмм ($AB \parallel CE$, $BC \parallel AD$). $CD = AB = CE$, $\triangle CDE$ – равнобедренный, $\angle 1 = \angle 2$. $AB \parallel CE$, тогда $\angle 2 = \angle 3$. $\angle 1 = \angle 2 = \angle 3$. $\angle ABC = 180^\circ - \angle 3 = 180^\circ - \angle 1 = \angle BCD$</p> <p><i>Доказательство:</i> $\triangle ABC = \triangle DCB$ ($AB = DC$, BC – общая сторона, $\angle ABC = \angle DCB$), тогда $AC = BD$.</p> <p><i>Доказательство:</i> Проведем $CE \parallel AB$. $ABCE$ – параллелограмм, тогда $AB = CE$, $\angle A = \angle CED$. $\triangle CED$ – равнобедренный ($\angle D = \angle CED$), тогда $CE = CD$. $AB = CE = CD$, тогда $ABCD$ – равнобедренная трапеция.</p> <p><i>Доказательство:</i> Проведем $CK \parallel BD$. $BCKD$ – параллелограмм ($CK \parallel BD$, $BC \parallel AK$). $\triangle ACK$ – равнобедренный ($AC = BD = CK$), $\angle 1 = \angle 2$. $CK \parallel BD$, $\angle 2 = \angle 3$, тогда $\angle 1 = \angle 3$. $\triangle ABD = \triangle DCA$ ($AC = BD$, AD – общая сторона, $\angle 1 = \angle 3$), тогда $AB = CD$, то есть $ABCD$ – равнобедренная трапеция</p> |

| III этап. Решение задач | | |
|---|--|--|
| Цель деятельности | Обучающие и развивающие задания и упражнения | Диагностические задания |
| Ввести понятие средней линии трапеции | <p>(Ф) № 386 (по теореме Фалеса). После решения этой задачи можно дать определение средней линии трапеции.</p>  <p>Рис. 8</p> <p>M – середина AB, N – середина CD, MN – средняя линия трапеции</p> | <p>№ 386.</p> <p><i>Доказательство:</i></p> <p>Пусть M – середина AB. Проведем $MN \parallel AD \parallel BC$. Точка N – середина CD (по теореме Фалеса). Докажем, что MN – единственная. Через точки M и N можно провести только одну прямую (по аксиоме), то есть отрезок, соединяющий середины боковых сторон, единственен и $MN \parallel AD \parallel BC$</p> |
| IV этап. Итоги урока | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф) 1. Какой четырехугольник называется трапецией?</p> <p>2. Назовите элементы трапеции и ее виды.</p> <p>3. В решении задач на трапецию можно использовать свойства углов при параллельных прямых и секущей</p> | | |
| V этап. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И) 1. Оцените свою работу на уроке.</p> <p>2. Какой этап урока вызвал у вас наибольшее затруднение и почему?</p> <p>3. Составьте синквейн к уроку</p> | | (И) Домашнее задание: выучить теоретическую часть; решить № 384, 387 |

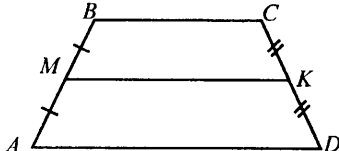
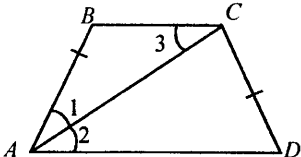
Урок 7. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ПАРАЛЛЕЛОГРАММ. ТРАПЕЦИЯ»

| | | | |
|--|---|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для закрепления понятий «трапеция», «равнобокая трапеция», «прямоугольная трапеция»; для рассмотрения решения задач, в которых раскрываются свойства трапеции | | |
| Термины и понятия | Трапеция, основания трапеции, боковые стороны, параллелограмм, свойства, признаки | | |
| Планируемые результаты | | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия | |
| Умеют объяснять, какой многоугольник называется трапецией, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии | | <i>Познавательные:</i> проводят информационно-смысловой анализ текста и лекции; осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, умением устанавливать причинно-следственные связи. <i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют учебную задачу. | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | Коммуникативные: умеют применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач, работать в группе. Личностные: умеют контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для фронтальной, индивидуальной, парной работы | | |
| I этап. Проверка домашнего задания | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | |
| Выявить трудности, возникшие при выполнении заданий домашней работы; проверить уровень усвоения теоретического материала | (Ф) 1. Дайте определение трапеции. 2. Какие виды трапеций существуют? 3. Перечислите свойства равнобедренной трапеции | | |
| II этап. Решение задач | | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся | |
| 1 | 2 | 3 | |
| Создать условия для применения теоретических знаний при решении задач | (Ф/И) Дано: $ABCD$ – трапеция, MK – средняя линия. $BC = 13$, $MK = 25$. Найти: AD . Решение задач по готовому чертежу (устно): 1. MN – средняя линия трапеции $ABCD$, PR – средняя линия трапеции $AMND$. $BC = 6$ см, $AD = 10$ см. Найти: MN и PR .  |  Рис. 1 Решение: Так как $MK = (BC + AD) : 2 = 25$, то $BC + AD = 50$, $AD = 50 - 13 = 37$ см. Ответ: 37 см. 1. $MN = 8$ см, $PR = 9$ см. | |

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| | <p>2. Чем являются отрезки MK и KN, если MN – средняя линия трапеции $ABCD$?</p>  <p>Рис. 3</p> | <p>2. MK – средняя линия $\triangle ABC$, KN – средняя линия $\triangle ACD$</p> |

III этап. Работа в парах

| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
|---|--|
| 1 | 2 |
| <p>Создавать условия для формирования навыков решения задач</p> | <p>На каждом столе расположен листок с напечатанными задачами.</p> <p>Задача 1. Большее основание трапеции равно 8 см, а меньшее на 3 см меньше средней линии. <i>Найти: BC, MK.</i> <i>Дано:</i> $ABCD$ – трапеция, $AD = 8$ см, MK – средняя линия. BC – ? на 3 см меньше MK. <i>Найти: BC, MK.</i> <i>Решение:</i> Пусть $BC = x$ см, тогда $MK = (x + 3)$ см $MK = (AD + BC) : 2$; $x + 3 = (x + 8) : 2$; $2x + 6 = x + 8$; $x = 2$. $BC = 2$ см, $MK = 2 + 3 = 5$ (см) Ответ: $BC = 2$ см, $MK = 5$ см.</p> <p>Задача 2. В равнобокой трапеции диагональ делит острый угол пополам. Периметр трапеции равен 54 дм, большее ее основание – 1,8 м. Вычислите меньшее основание трапеции. <i>Дано:</i> $ABCD$ – равнобокая трапеция. $P = 54$ дм. $AD = 1,8$ м = 18 дм. <i>Найти: BC.</i> <i>Решение:</i> $\angle 1 = \angle 2$ так как AC – биссектриса $\angle A$; $\angle 2 = \angle 3$, как внутренние накрест лежащие углы.</p>  <p>Рис. 4</p>  <p>Рис. 5</p> |

| 1 | 2 |
|---|--|
| | <p> $\angle 1 = \angle 2$ и $\angle 2 = \angle 3 \Rightarrow \angle 1 = \angle 3 \Rightarrow \triangle ABC$ – равнобедренный. Пусть $AB = BC = CD = x$. Уравнение: $3x + 18 = 54$ $3x = 54 - 18$ $3x = 36$ $x = 12$ Ответ: $BC = 12$ дм. Задача 3. В равнобокой трапеции с острым углом 60° биссектриса этого угла делит меньшее основание, равное 16 см, пополам. Найдите среднюю линию трапеции. Дано: $ABCD$ – равнобокая трапеция, $BC = 16$ см. AK – биссектриса $\angle A$ $BK = KC$ MN – средняя линия $\angle A = 60^\circ$ Найти: MN. Решение: Так как K – середина BC, то $BK = KC = BC : 2 = 16 \text{ см} : 2 = 8 \text{ см}$. Так как AK – биссектриса $\angle A$, то $\angle 1 = \angle 2$; $\angle 2 = \angle 3$ как внутренние накрест лежащие углы. $\angle A = \angle D$, $AB = CD$, $\triangle ABE = \triangle DCF$ (по гипотенузе и острому углу). Значит, $AE = DF$, $\angle ABE = 30^\circ$, $\triangle ABE$ – прямоугольный. $AE = AB : 2$; $AE = 8 : 2 = 4 \text{ см}$. $DF = 4 \text{ см}$, $EF = BC = 16 \text{ см}$, $AD = 16 + 4 + 4 = 24 \text{ см}$. $MN = (BC + AD) : 2 = (16 + 24) : 2 = 20 \text{ см}$. Ответ: $MN = 20 \text{ см}$ </p> |
| IV этап. Самостоятельная работа | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Повторить свойства и признаки параллелограмма | <p> (И) 1. В параллелограмме один из углов в два раза меньше другого. Найти углы параллелограмма. 2. На рисунке $ABCD$ – параллелограмм. $\angle 1 = \angle 2$. Докажите, что $ATCK$ – параллелограмм. </p> |

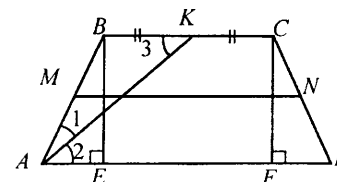


Рис. 6

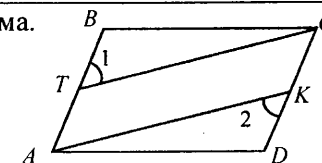


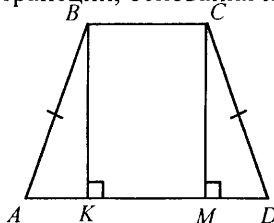
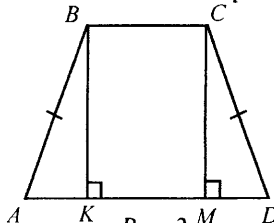
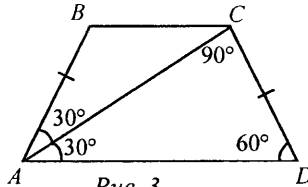
Рис. 7

| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|--|----------------------------------|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Составьте синквейн к уроку. – Оцените свою работу на уроке | (И) Домашнее задание: № 379, 380 |

Урок 8. Тема: ТРАПЕЦИЯ. ЗАДАЧИ НА ПОСТРОЕНИЕ

| | | |
|--|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для решения задач, в которых применяются свойства и признаки трапеции | |
| Термины и понятия | Трапеция, основания трапеции, боковые стороны, равнобедренная трапеция, прямоугольная трапеция, теорема Фалеса | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Умеют применять полученные знания при решении задач и доказательстве | <i>Познавательные:</i> осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, умением устанавливать причинно-следственные связи; понимают и используют средства наглядности. <i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют учебную задачу. <i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками. <i>Личностные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для самостоятельной работы | |
| I этап. Проверка домашнего задания | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Выявить трудности, возникшие при выполнении домашнего задания | (Ф) 1. Сформулируйте теорему Фалеса. 2. Сформулируйте свойства равнобедренной трапеции | 1. Если на одной из двух прямых отложить последовательно несколько равных отрезков и через их концы провести параллельные прямые, пересекающие вторую прямую, то они отсекут на второй прямой равные между собой отрезки. 2. В равнобедренной трапеции углы при основаниях равны, диагонали равны |

II этап. Самостоятельная работа

| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
|--|---|
| Проверить степень усвоения теоретического материала и умение его применять при решении задач | <p>(И)</p> <p>Вариант I</p> <p>Найдите боковые стороны равнобедренной трапеции, основания которой равны 14 см и 8 см, а один из углов равен 120°.</p>  <p>$BC = 8$ см, $AK = MD = 3$ см $CD = 2MD = 6$ см, так как MD – катет, лежащий против угла 30°, равен половине гипотенузы.</p> <p>Рис. 1</p> <p>Вариант II</p> <p>Найдите меньшее основание равнобедренной трапеции, если ее большее основание равно 16 см, боковая сторона – 10 см, а один из углов равен 60°.</p>  <p>$AD = 16$ см, $CD = 10$ см, $\angle D = 60^\circ$, тогда $MD = 0,5CD = 5$ см, $AK = MD = 5$ см, значит, $BC = KM = 16 - 10 = 6$ см.</p> <p>Рис. 2</p> <p>Вариант III</p> <p>Диагональ AC равнобедренной трапеции $ABCD$ делит пополам угол BAD. Найти периметр трапеции, если основание AD равно 12 см, а $\angle ADC$ равен 60°.</p>  <p>$CD = 0,5AD$, значит, $CD = 6$ см. $\triangle ABC$ – равнобедренный, $BC = 6$ см, $P_{ABCD} = 6 + 6 + 6 + 12 = 30$ см.</p> <p>Рис. 3</p> <p>Далее проводится взаимопроверка</p> |
| III этап. Решение задач на построение | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Повторить основные этапы решения задач на построение | <p>(Ф) 1. Напомнить основные этапы решения задач на построение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Анализ задачи. 2) Выполнение построения по намеченному плану. |

1

2

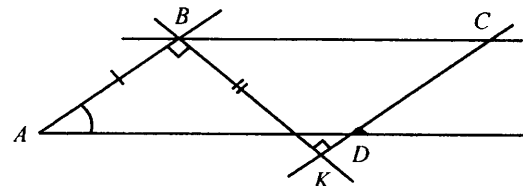
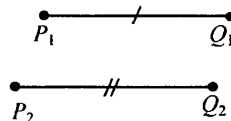
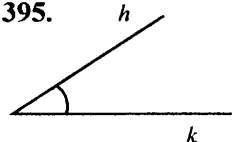
3) Доказательство того, что построенная фигура удовлетворяет условиям задачи.

4) Исследование задачи.

(Ф/И) 2. Решить № 393 (в), 395, 397 (а).

№ 393 (в) – решение в учебнике на с. 106–107.

№ 395.

Построить $ABCD$ – параллелограмм. $\angle A = \angle hk$, $AB = P_1Q_1$ P_2Q_2 – расстояние между AB и CD .

Устно провести анализ, доказательство и исследование, в тетрадях – только построение:

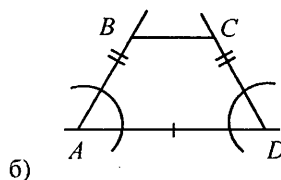
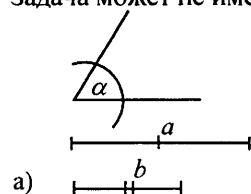
- 1) построить $\angle A$, равный данному $\angle hk$;
- 2) отложить на его стороне отрезок $P_1Q_1 = AB$ и отметить точку B ;
- 3) через точку B провести прямую, перпендикулярную прямой AB , и отложить отрезок $BK = P_2Q_2$;
- 4) через точку B провести прямую, параллельную другой стороне угла;
- 5) через точку K провести прямую, параллельную стороне AB ;
- 6) $ABCD$ – параллелограмм по определению.

№ 397 (а).

Дано: $\angle A = \alpha$, $AD = a$, $AB = b$ Построить: равнобедренную трапецию $ABCD$.

Построение:

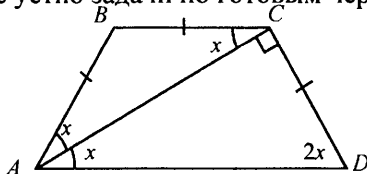
1. На прямой с отложить отрезок $AD = a$.
2. Построить $\angle A = \alpha$, $\angle D = \alpha$.
3. На лучах AB и DC отложить отрезки, равные b ($AB = DC = b$).
4. Соединить B и C отрезком. $ABCD$ – искомая трапеция.

Задача может не иметь решения, если точки B и C совместятся или точки B и C расположены за точкой пересечения лучей AB и DC .

| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|--|---|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Оцените свою работу на уроке. – Какой этап урока вызвал у вас наибольшее затруднение и почему? | (И) Домашнее задание: решить задачи № 394, 398, 393 (б) |

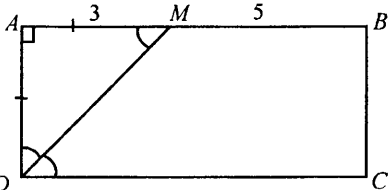
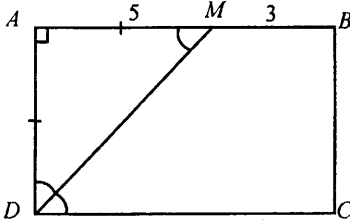
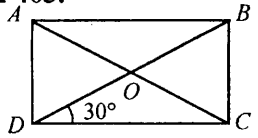
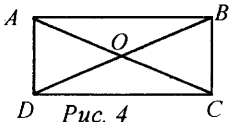
Урок 9. Тема: ПРЯМОУГОЛЬНИК

| | | |
|--|---|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения определения прямоугольника, изучения свойств прямоугольника | |
| Термины и понятия | Прямоугольник, диагонали прямоугольника | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Умеют работать с геометрическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики | <i>Познавательные:</i> умеют выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки; понимают и используют наглядность в решении учебных задач. <i>Регулятивные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета. <i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками. <i>Личностные:</i> умеют контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | |
| I этап. Проверка домашнего задания | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Выявить трудности, возникшие при выполнении домашнего задания | (И/Ф) 1. Сформулируйте теорему Фалеса. 2. Сформулируйте свойства равнобедренной трапеции. | 1. Если на одной из двух прямых отложить последовательно несколько равных отрезков и через их концы провести параллельные прямые, пересекающие вторую прямую, то они отсекут на второй прямой равные между собой отрезки. 2. В равнобедренной трапеции углы при основаниях равны, диагонали равны. |

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| | 3. Решите устно задачи по готовым чертежам.  | 3. $\triangle ABC$ – равнобедренный. $\angle BAC = \angle BCA = x^\circ$, как внутренние накрест лежащие при $BC \parallel AD$ и секущей AC , $\angle BAD = \angle CDA = 2x^\circ$. Из прямоугольного $\triangle ACD$: $\angle CAD + \angle CDA = 90^\circ \Rightarrow x = 30^\circ$. В трапеции $ABCD$ $\angle BAC = \angle CAD = 60^\circ$, $\angle BCD = 120^\circ$ |

II этап. Изучение нового материала

| Цель деятельности | Совместная деятельность | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------|----------------|---------------|---------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|--|----|-----------|----|----|--|----|
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ввести понятие прямоугольника, доказать свойства и признаки прямоугольника | <p>1. Ввести понятие прямоугольника.</p> <p>Учащиеся знакомы с прямоугольником еще с начальной школы, поэтому ввести понятие прямоугольника можно в процессе беседы по вопросам:</p> <p>– Какой четырехугольник называется прямоугольником? (Ученики могут дать различные ответы, например: «Это четырехугольник, у которого все углы прямые»; «Это четырехугольник, у которого противоположные стороны равны».)</p> <p>– Можно ли утверждать, что прямоугольник – это параллелограмм, и почему?</p> <p>– Чем отличается произвольный параллелограмм от прямоугольника?</p> <p>– Закончите предложение: «Прямоугольник – это параллелограмм, у которого...»</p> <p>– Сформулируйте свойства прямоугольника.</p> <p>(И/Г) 2. Рассмотреть особое свойство диагоналей прямоугольника.</p> <p>– Исследуйте стороны, углы и диагонали прямоугольника и заполните таблицу.</p> <table><tr><td></td><td>Параллелограмм</td><td>Прямоугольник</td></tr><tr><td rowspan="2">Стороны</td><td>1.</td><td>1.</td></tr><tr><td>2.</td><td>2.</td></tr><tr><td rowspan="3">Углы</td><td>1.</td><td>1.</td></tr><tr><td>2.</td><td>2.</td></tr><tr><td></td><td>3.</td></tr><tr><td rowspan="2">Диагонали</td><td>1.</td><td>1.</td></tr><tr><td></td><td>2.</td></tr></table> <p>(И/Ф) 3. Рассмотреть признак прямоугольника.</p> <p>– Как определить, является ли данный параллелограмм прямоугольником? Ответ обоснуйте. (Дать учащимся 3–5 минут на обдумывание и обсудить варианты ответов.)</p> <p>(Ф) – Выберите верные утверждения (устно):</p> <p>а) Если в четырехугольнике диагонали равны и делятся точкой пересечения пополам, то этот четырехугольник – прямоугольник.</p> <p>б) Если в четырехугольнике противоположные стороны параллельны, а все его углы прямые, то этот четырехугольник – прямоугольник.</p> | | Параллелограмм | Прямоугольник | Стороны | 1. | 1. | 2. | 2. | Углы | 1. | 1. | 2. | 2. | | 3. | Диагонали | 1. | 1. | | 2. |
| | Параллелограмм | Прямоугольник | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Стороны | 1. | 1. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2. | 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Углы | 1. | 1. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2. | 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Диагонали | 1. | 1. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 1 | 2 |
|--|--|
| | в) Если в четырехугольнике диагонали равны, то этот четырехугольник – прямоугольник. г) Если в параллелограмме два угла прямых, то этот параллелограмм – прямоугольник. д) Если в четырехугольнике два прямых угла и две стороны равны, то этот четырехугольник – прямоугольник. е) Если в четырехугольнике диагонали равны, а один угол прямой, то этот четырехугольник – прямоугольник |
| III этап. Решение задач | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя |
| Совершенствовать навыки решения задач, опираясь на полученные знания | <p>(И/Ф) 1. Решите задачу: В прямоугольнике $ABCD$ биссектриса угла D пересекает сторону AB в точке M. Докажите, что $\triangle ADM$ – равнобедренный. Найдите периметр прямоугольника, если сторона AB оказалась разбита на отрезки длиной 3 см и 5 см. Сколько решений имеет задача?</p> <p>2. Решите № 403. Дано: $ABCD$ – прямоугольник, $AC \cap BD = O$, $\angle CAD = 30^\circ$, $AC = 12$ см. Найдите: P_{AOB}</p> |
| | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2</p> </div> </div> <p>1. Решение:</p> <p>№ 403.</p>  <p>Рис. 3</p> <p>Решение: $\triangle ACD$ – прямоугольный, в нем $\angle CAD = 30^\circ$, значит, $CD = \frac{AC}{2} = 6$ см, тогда $AB = CD = 6$ см. В прямоугольнике диагонали равны и точкой пересечения делятся пополам, то есть $AO = \frac{AC}{2} = \frac{BD}{2} = BO = 6$ см. $P_{AOB} = AO + BO + AB = 6 + 6 + 6 = 18$ см. Ответ: $P_{AOB} = 18$ см</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> (Ф) $ABCD$ – прямоугольник </div> <div style="margin: 0 10px;"> \Rightarrow </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> $AB \parallel CD, BC \parallel AD,$ $AB = CD, BC = AD,$ $AO = OC, BO = OD$ </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 4</p> </div> </div> | (И) Домашнее задание: п. 46 прочитать, решить № 401, 404 |

| 1 | 2 |
|--|---|
| $ABCD$ – параллелограмм $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ \Rightarrow$ $ABCD$ – прямоугольник | |
| $ABCD$ – параллелограмм $AC = BD \Rightarrow$ $ABCD$ – прямоугольник | |

Урок 10. Тема: РОМБ. КВАДРАТ

| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения понятий ромба и квадрата как частных видов параллелограмма, для рассмотрения свойств и признаков ромба и квадрата; показать их применение в процессе решения задач |
| Термины и понятия | Ромб, квадрат, диагонали, углы |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют работать с геометрическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики | <i>Познавательные:</i> умеют выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки; понимают и используют наглядность в процессе решения задач. <i>Регулятивные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета. <i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками. <i>Личностные:</i> умеют контролировать процесс и результат учебной математической деятельности |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для фронтальной, групповой работы |
| I этап. Проверка домашнего задания | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Выявить трудности, возникшие при выполнении домашнего задания | (Ф) 1. Дайте определение прямоугольника. 2. Перечислите свойства прямоугольника. Докажите одно из них. 3. Перечислите признаки прямоугольника. 4. Решите задачу: Через середину диагонали KM прямоугольника $KLMN$ перпендикулярно этой диагонали проведена прямая, пересекающая стороны KL и MN в точках A и B соответственно. Известно, что $AB = BM = 6$. Найдите большую сторону прямоугольника. |

1

2

- а) Прямоугольные $\triangle MOB$ и $\triangle KOA$ равны по катету и прилежащему к нему острому углу ($KO = MO$, так как O – середина диагонали KM ; $\angle BMO = \angle AKO$, как накрест лежащие при параллельных прямых KL и MN и секущей KM), тогда $AO = OB = 3$ см ($AB = 6$ см), $AK = MB = 6$ см.
- б) $\triangle AMO = \triangle BMO$ по двум катетам ($AO = BO$, MO – общая сторона, $\angle AOM = \angle MOB = 90^\circ$), тогда $AM = MB = 6$ см и $\triangle AMB$ – равносторонний.
- в) $\angle AMO = \angle BMO = 30^\circ$, так как $\triangle AMB$ – равносторонний, MO – медиана, высота и биссектриса $\triangle AMB$.
- г) $\angle KLM = 90^\circ$, $\angle AMO = 30^\circ$, $\angle BMO = 30^\circ$, тогда $\angle AML = 30^\circ$.
- д) $\triangle ALM$ – прямоугольный, в нем $\angle AML = 30^\circ$, $AM = 6$ см, тогда $AL = 3$ см.
- е) $AK = 6$ см, $AL = 3$ см, тогда $KL = 9$ см.
- Ответ: $KL = 9$ см.

5. Решите задачи по готовым чертежам:

- 1) $ABCD$ – прямоугольник. Найдите: $\angle ABF$.

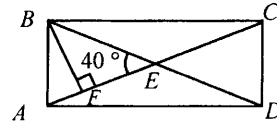


Рис. 2

- 3) $ABCD$ – прямоугольник. Доказать: $AM = ND$.

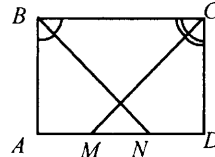


Рис. 4

- 5) $ABCD$ – прямоугольник. Найдите: AC , AB .

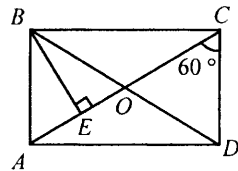


Рис. 6

- 2) $ACEK$ – прямоугольник, $BC = 5$ см. Найдите: P_{BDFM} .

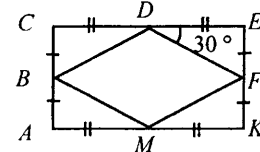


Рис. 3

- 4) $ABCD$ – прямоугольник. Найдите: $\angle AOB$, $\angle BOC$.

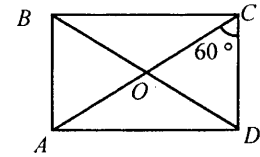


Рис. 5

- 6) $ABCD$ – прямоугольник. Найдите: AD .

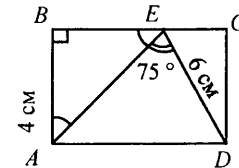


Рис. 7

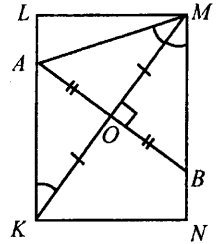
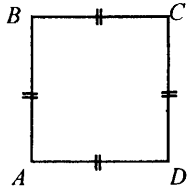
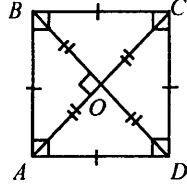


Рис. 1

| II этап. Учебно-познавательная деятельность | |
|--|---|
| Изучение нового материала | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Ввести понятия ромба, квадрата, рассмотреть свойства и признаки этих фигур | <p>(Ф) 1. Введение понятия ромба. Рисунок и записи на доске и в тетрадях учащихся: $ABCD$ – ромб, если $ABCD$ – параллелограмм и $AB = BC = CD = DA$. – Верно ли утверждение: «Четырехугольник, у которого все стороны равны, является ромбом»?</p> <p>(Г/Ф) 2. Свойства ромба, признак ромба. – Перечислите все свойства ромба как частного вида параллелограмма. – Выясните, каким еще свойством обладают диагонали ромба, кроме того, что они точкой пересечения делятся пополам. (Работа в группах с последующим обсуждением свойства диагоналей ромба.) На доске и в тетрадях записать: Свойства ромба (рис. 9): Если $ABCD$ – ромб, то: а) $AB = BC = CD = AD$; б) $AB \parallel CD, AD \parallel BC$; в) $\angle A = \angle C, \angle B = \angle D$; г) $AO = OC, BO = OD$; д) $AC \perp BD$. е) AO, BO, CO, DO – биссектрисы углов A, B, C, D. (Г/Ф) – Сформулируйте утверждение, обратное особому свойству ромба, и выясните его справедливость. (Работа в группах с последующим обсуждением.)</p> <p>3. Определение квадрата.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 10</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 11</p> </div> </div> <p>$ABCD$ – квадрат, если $ABCD$ – прямоугольник, $AB = BC = CD = DA$. – Верно ли утверждение: «Ромб, у которого все углы прямые, является квадратом»? – Верно ли утверждение: «Параллелограмм, у которого все стороны и все углы равны, является квадратом»?</p> |

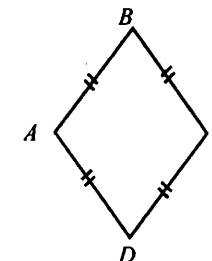


Рис. 8

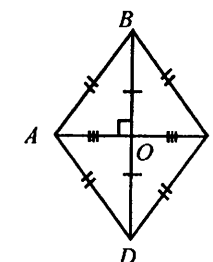
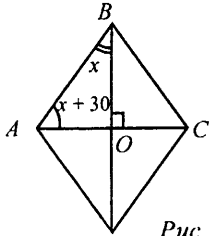
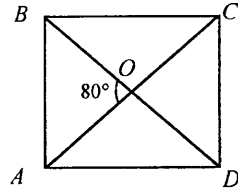


Рис. 9

Урок 11. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

| | | | | | |
|--|---|---|---------------|------|---------|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для закрепления теоретического материала по теме «Прямоугольник. Ромб. Квадрат»; для совершенствования навыков решения задач по данной теме | | | | |
| Термины и понятия | Ромб, квадрат, диагонали, углы | | | | |
| Планируемые результаты | | | | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия | | | |
| Умеют работать с геометрическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики | | <i>Познавательные:</i> умеют выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и выводы. <i>Регулятивные:</i> осознают важность и необходимость знаний для человека; проявляют познавательный интерес к изучению предмета. <i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать в паре. <i>Личностные:</i> умеют контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | | | |
| Организация пространства | | | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) | | | | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | | | | |
| I этап. Самостоятельная работа по теории | | | | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | | | | |
| Проверить уровень усвоения теоретического материала | (И/Ф) Проверка теоретического материала. – Заполните таблицу, используя знаки «+» (да) и «–» (нет). (Один из учащихся работает на переносной доске, остальные в тетрадях. После завершения работы класс проверяет работу, выполненную на доске.) Правильные ответы: | | | | |
| | | Параллелограмм | Прямоугольник | Ромб | Квадрат |
| | Противоположные стороны параллельны и равны | + | + | + | + |
| | Все стороны равны | – | – | + | + |
| | Противолежащие углы равны; сумма углов, прилежащих к одной стороне, равна 180° | + | + | + | + |
| | Все углы прямые | – | + | – | + |
| | Диагонали пересекаются и точкой пересечения делятся пополам | + | + | + | + |
| | Диагонали равны | – | + | – | + |
| | Диагонали взаимно перпендикулярны и являются биссектрисами углов | – | – | + | + |
| (После самопроверки учащиеся оценивают себя.) | | | | | |

| II этап. Тест | |
|---|---|
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Проверить уровень усвоения теоретического материала | (И) Тесты в двух вариантах в распечатанном виде раздаются учащимся (см. Ресурсный материал). Ответы нужно записать в тетрадях, после чего учащиеся проверяют себя по заранее подготовленным ответам на обороте доски (или на экране компьютера), выставляют оценки |
| III этап. Самостоятельная работа | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Проверить умение применять теоретические знания при решении задач | <p>(И) При выполнении работы учитель контролирует работу менее подготовленных учащихся, оказывая при этом необходимую индивидуальную помощь. По окончании работы проводится самопроверка. Самопроверку можно организовать следующим образом: заранее подготовить решение на листочках и по окончании работы раздать листочки ученикам для проверки и исправления ошибок.</p> <p>1. Найдите углы ромба, если его диагонали составляют с его стороной углы, один из которых на 30° меньше другого. Диагонали ромба взаимно перпендикулярны, поэтому $\triangle AOB$ – прямоугольный. Пусть в $\triangle AOB$ $\angle ABO = x$, тогда $\angle BAO = x + 30^\circ$, значит $\angle ABO + \angle BAO = x + x + 30^\circ = 90^\circ$ и $x = 30^\circ$. $\angle ABO = 30^\circ$, $\angle BAO = 60^\circ$, а так как диагонали ромба являются биссектрисами его углов, то $\angle BAD = 120^\circ$, $\angle ABC = 60^\circ$. Поскольку противоположные углы в ромбе равны, то $\angle ADC = \angle ABC = 60^\circ$, $\angle BCD = \angle BAD = 120^\circ$. Ответ: 60°, 120°, 60°, 120°.</p> <p>2. Угол между диагоналями прямоугольника равен 80°. Найдите углы между диагональю прямоугольника и его сторонами.</p> <p>Диагонали прямоугольника равны и точкой пересечения делятся пополам, значит $BO = \frac{BD}{2} = \frac{AC}{2} = AO$ и $\triangle AOB$ – равнобедренный, тогда $\angle OAB = \angle OBA = 50^\circ$. В прямоугольнике все углы прямые, тогда: $\angle OAD = \angle BAD - \angle OAB = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$. Ответ: 50°, 40°</p> |
| |  <p>Рис. 1</p>  <p>Рис. 2</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Какой этап урока оказался для вас самым сложным? – Оцените свою работу на уроке | (И/Г) Домашняя работа: № 426, 427. Класс делится на две группы. Задание для групп: работая с энциклопедиями и справочниками, пользуясь возможностями Интернета, найти ответы на один из поставленных вопросов: 1. Что называется симметрией, и когда это понятие возникло? 2. Существует ли симметрия в окружающем нас мире? |

Ресурсный материал
Тест

Вариант I

1. Любой прямоугольник является...
 - а) ромбом;
 - б) квадратом;
 - в) параллелограммом;
 - г) нет правильного ответа.
 2. Если в четырехугольнике диагонали перпендикулярны, то этот четырехугольник – ...
 - а) ромб;
 - б) квадрат;
 - в) прямоугольник;
 - г) нет правильного ответа.
 3. Ромб – это четырехугольник, в котором...
 - а) диагонали точкой пересечения делятся пополам и равны;
 - б) диагонали взаимно перпендикулярны и точкой пересечения делятся пополам;
 - в) противолежащие углы равны, а противолежащие стороны параллельны;
 - г) нет правильного ответа.
- Ответы: 1 – в; 2 – г; 3 – б.

Вариант II

1. Любой ромб является...
 - а) квадратом;
 - б) прямоугольником;
 - в) параллелограммом;
 - г) нет правильного ответа.
 2. Если в параллелограмме диагонали перпендикулярны, то этот параллелограмм – ...
 - а) ромб;
 - б) квадрат;
 - в) прямоугольник;
 - г) нет правильного ответа.
 3. Прямоугольник – это четырехугольник, в котором...
 - а) противолежащие стороны параллельны, а диагонали равны;
 - б) диагонали точкой пересечения делятся пополам и являются биссектрисами его углов;
 - в) два угла прямые и две стороны равны;
 - г) нет правильного ответа.
- Ответы: 1 – в; 2 – а; 3 – а.

Урок 12. Тема: ОСЕВАЯ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ

| | |
|--|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения понятий осевой и центральной симметрий |
| Термины и понятия | Ось симметрии, центр симметрии, симметричные фигуры |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют работать с геометрическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики | <p><i>Познавательные:</i> умеют выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать умозаключения и выводы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют контролировать процесс и результат учебной математической деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, умение работать в паре.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета</p> |

| Организация пространства | | |
|---|--|--|
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Сведения об осевой и центральной симметрии | |
| I этап. Проверка домашней работы | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Выявить трудности, возникшие у учащихся при выполнении домашнего задания | – Каждая группа, работая с энциклопедиями и справочниками, пользуясь возможностями Интернета, должна была найти ответы на один из поставленных вопросов: 1. Что называется симметрией, и когда это понятие возникло? 2. Существует ли симметрия в окружающем нас мире? | (См. Ресурсный материал.) |
| II этап. Изучение новой темы | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Научиться строить фигуры, симметричные относительно прямой и относительно точки | (Ф/И) 1. Работа с учебником. – Прочитайте п. 48 учебника на с. 110–111, ответьте на вопросы: 1) Какие две точки называются симметричными относительно прямой? 2) Какая фигура называется симметричной относительно данной прямой? 3) Какие две точки называются симметричными относительно данной точки? 4) Какая фигура называется симметричной относительно данной точки? 2. Практическая работа. Учитель объясняет как строить фигуру, симметричную относительно прямой и относительно точки | |
| III этап. Закрепление полученных знаний | | |
| Первичная проверка понимания | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Выяснить степень понимания того, что такое ось симметрии, центр симметрии | (Ф/И) № 417 (устно). № 418 (устно). Какие из следующих букв имеют ось симметрии: А, Б, Г, Е, О, F? № 422 (устно). Имеют ли центр симметрии: а) отрезок, б) луч, в) пара пересекающихся прямых; г) квадрат? № 423 (устно). Какие из следующих букв имеют центр симметрии: А, О, М, X, К? | № 417. а) две; б) бесконечно много; в) одну. № 418. А, Е, О. № 422. а) да; б) нет; в) да; г) да. № 423. О и X |

| Первичное закрепление. Самостоятельная практическая работа | |
|--|---|
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Проверить практические навыки в построении симметричных фигур | Проверка. Учащиеся демонстрируют построения на доске с комментированием. (И) № 416. Даны две точки A и B , симметричные относительно некоторой прямой, и точка M . Постройте точку, симметричную точке M относительно той же прямой. № 421. Даны точки A , B , и M . Постройте точку, симметричную точке M относительно середины отрезка AB |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Какой этап урока вызвал наибольшее затруднение и почему? – Составьте синквейн по данному уроку | (И) Домашнее задание: придумайте рисунок для вышивки, используя или осевую, или центральную симметрию |

Ресурсный материал

Симметрия

Симметрия является фундаментальным свойством природы, представление о котором, как отмечал академик В. И. Вернадский (1863–1945), «слагалось в течение десятков, сотен, тысяч поколений». Изучение археологических памятников показывает, что человечество на заре своей культуры уже имело представление о симметрии и осуществляло ее в рисунке и в предметах быта. Первоначальное понятие геометрической симметрии – это гармония пропорций, соразмерность, что и означает в переводе с греческого слово «симметрия».

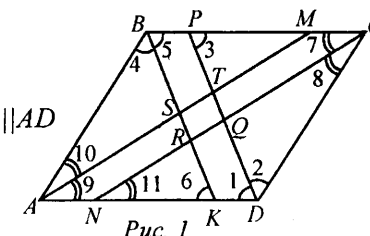
Симметрией обладают не только геометрические фигуры или вещи, сделанные рукой человека, но и многие творения природы (бабочки, стрекозы, листья, морские звезды, снежинки и т. д.). Особенно разнообразны свойства симметрии кристаллов. Большинство растений и животных симметричны. Симметрия живых организмов и растений целиком обусловлена воздействием внешней среды, которая принимает самое активное участие в формировании внешнего облика обитателей нашей планеты.

Урок 13. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

| | | |
|--|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для закрепления теоретического материала по теме «Прямоугольник. Ромб. Квадрат», совершенствования навыков решения задач по данной теме, подготовки учащихся к контрольной работе | |
| Термины и понятия | Ромб, квадрат, диагонали, углы | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| 1 | 2 | |
| Умеют работать с геометрическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символы | Познавательные: умеют выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Регулятивные: принимают и сохраняют учебные задачи. | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| 1 | | 2 | |
| | | <i>Коммуникативные:</i> умеют находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов. <i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для математического диктанта, самостоятельной работы | | |
| I этап. Актуализация опорных знаний | | | |
| Математический диктант | | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | | |
| Проверить уровень теоретической подготовки | <p>(И) После проведения диктанта осуществляется взаимопроверка.</p> <p>1. Является ли прямоугольником параллелограмм, у которого есть прямой угол? (Да.)</p> <p>2. Обязательно ли является прямоугольником четырехугольник, у которого есть прямой угол? (Нет.)</p> <p>3. Верно ли, что каждый прямоугольник является параллелограммом? (Да.)</p> <p>4. Верно ли, что каждый параллелограмм является прямоугольником? (Нет.)</p> <p>5. Диагонали прямоугольника <i>АЕКМ</i> пересекаются в точке <i>О</i>. Отрезок <i>АО</i> = 3. Найдите длину диагонали <i>ЕМ</i>. (6.)</p> <p>6. Диагонали параллелограмма равны 3 и 5 дм. Является ли этот параллелограмм прямоугольником? (Нет.)</p> <p>7. Диагонали четырехугольника равны. Обязательно ли этот четырехугольник прямоугольник? (Нет.)</p> <p>8. Сумма длин диагоналей прямоугольника 13 см. Найдите длину каждой диагонали. (6,5.)</p> <p>9. Периметр ромба равен 12 см. Найдите длины его сторон. (3 см.)</p> <p>10. Верно ли, что каждый ромб является параллелограммом? (Да.)</p> <p>11. Верно ли, что каждый параллелограмм является ромбом? (Нет.)</p> <p>12. Ромб <i>ABCD</i> имеет прямой угол. Является ли этот ромб квадратом? (Да.)</p> <p>13. Две соседние стороны параллелограмма равны и образуют прямой угол. Как называется такой параллелограмм? (Квадрат.)</p> <p>14. Диагонали квадрата делят его на четыре треугольника. Найдите углы каждого треугольника. (45°.)</p> | | |
| II этап. Решение задач | | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся | |
| Выработать умение применять теоретические знания при решении задач | (Г) 1. Решение задач № 428, 434, 438. 2. Защита решений | <p>№ 428.</p> <p>Решение:</p> <p>1) <i>DP</i> – биссектриса $\Rightarrow \angle 1 = \angle 2$.</p> <p>2) $\angle 1 = \angle 3$, как внутренние накрест лежащие при $BC \parallel AD$ и секущей <i>PD</i>. Имеем $\angle 1 = \angle 2 = \angle 3$.</p> <p>3) Аналогично для биссектрисы угла <i>B</i> имеем $\angle 4 = \angle 5 = \angle 6$.</p> | |

Рис. 1



| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | <p>4) Но $\angle ABC = \angle ADC$, поэтому $\angle 1 = \angle 2 = \angle 3 = \angle 4 = \angle 5 = \angle 6$. $\angle 5$ и $\angle 3$ соответственные при прямых PD и BK и секущей $BC \Rightarrow PD \parallel BK$. 5) Аналогично доказывается, что $AM \parallel NC$. 6) $STQR$ – параллелограмм по определению. 7) $\triangle PCD$ – равнобедренный, так как $\angle 3 = \angle 2$, CQ – биссектриса и высота. 8) В параллелограмме $STQR$ один угол прямой \Rightarrow он является прямоугольником.</p> <p>№ 434. Дано: $ABCD$ – ромб, $AC \cap BD = O$. Доказать: $ON = OM = OE = OF$. Доказательство: 1) Рассмотрим $\triangle BON$ и $\triangle BOM$: BO – общая, $\angle NBO = \angle MBO$ (свойство ромба), следовательно, $\triangle BON = \triangle BOM$ (по гипотенузе и острому углу). Отсюда $OM = ON$ (по определению равенства треугольников). 2) Аналогично через $\triangle FOD = \triangle EOD$ имеем $OE = OF$. 3) Рассмотрим $\triangle AOF$ и $\triangle COM$: $AO = OC$ (свойство ромба), $\angle OAF = \angle OCM$ (свойство ромба), следовательно, $\triangle AOF = \triangle COM$ (по гипотенузе и острому углу), следовательно, $OF = OM$ (по определению равенства треугольников). 4. В ы в о д : $OM = ON$ (из п. 1), $OE = OF$ (из п. 2), $OF = OM$ (из п. 3), следовательно, $ON = OM = OE = OF$.</p> <p>№ 438. Дано: $ABCD$ – трапеция, $AC \perp CD$, $\angle BAC = \angle CAD$, $P_{ABCD} = 20$ см, $\angle D = 60^\circ$. Найти: AD.</p> |

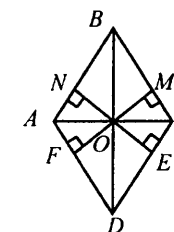


Рис. 2

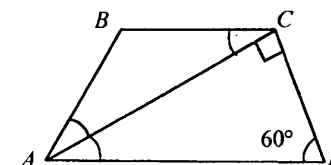
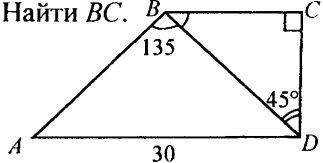


Рис. 3

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|--|
| | | <p><i>Решение:</i></p> <p>1) Рассмотрим $\triangle ACD$: $\angle C = 90^\circ$, $\angle D = 60^\circ$, следовательно, $\angle A = 30^\circ$, значит, $CD = \frac{1}{2}AD$.</p> <p>2) Так как $\angle BAC = \angle CAD = 30^\circ$, значит, $ABCD$ – равнобедренная трапеция, $CD = AB$.</p> <p>3) Так как $\angle CAD = \angle BAC$, следовательно, $\angle BAC = \angle BCA$, следовательно, $\triangle ABC$ – равнобедренный, $AB = BC$.</p> <p>4) $P_{ABCD} = AB + BC + CD + AD$.</p> <p>Так как $CD = \frac{1}{2}AD$, а $AB = BC = CD$, то:</p> $20 = \frac{1}{2}AD + \frac{1}{2}AD + \frac{1}{2}AD + AD.$ $20 = 2,5AD; AD = 20 : 2,5; AD = 8 \text{ (см).}$ <p>Ответ: 8 см</p> |
| III этап. Самостоятельная работа | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | |
| Закрепить теоретические знания и практические умения при решении задач | <p>(И)</p> <p style="text-align: center;">В а р и а н т I</p> <p>1. Через точку пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны AD и BC соответственно в точках E и F. Найдите стороны параллелограмма, если его периметр равен 28 см, $AE = 5$ см, $BF = 3$ см. О т в е т: 6 и 8 см.</p> <p>2. Найдите меньшую боковую сторону прямоугольной трапеции, основания которой равны 10 см и 6 см, а один из углов равен 45°. О т в е т: 4 см.</p> <p>3. Разделите данный отрезок на 5 равных частей (длину отрезка учитель определяет сам).</p> <p style="text-align: center;">В а р и а н т II</p> <p>1. Биссектрисы углов A и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке M, лежащей на стороне BC. Найдите стороны параллелограмма, если его периметр равен 36 см. О т в е т: 6 и 12 см.</p> <p>2. Найдите боковую сторону равнобедренной трапеции, основания которой равны 12 см и 6 см, а один из углов равен 120°. О т в е т: 6 см.</p> <p>3. Разделите данный отрезок на 6 равных частей (длину отрезка учитель определяет сам)</p> | |

| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|---|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Какой этап урока был для вас самым сложным? Почему? – Оцените свою работу. – Какие вопросы у вас еще остались? | (И) Домашнее задание: подготовиться к контрольной работе. Решить задачи. 1. В ромбе $ABCD$ $\angle D = 140^\circ$. Определите углы треугольника AOD (O – точка пересечения диагоналей). 2. На диагонали MP прямоугольника $MNPQ$ отложены равные отрезки MA и PB . Докажите, что $ANBQ$ – параллелограмм. 3. Найти BC .  |

Урок 14. Тема: КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

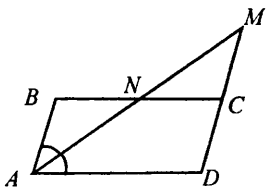
| | | | |
|--|--|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для проверки знаний, умений и навыков учащихся по усвоению и применению изученного материала | | |
| Термины и понятия | Ромб, квадрат, диагонали, углы, параллелограмм, трапеция | | |
| Планируемые результаты | | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия | |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | | <i>Познавательные:</i> проводят сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям. <i>Регулятивные:</i> вносят необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его учета характера сделанных ошибок; осуществляют самоанализ и самоконтроль. <i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве. <i>Личностные:</i> осознают важность и необходимость математических знаний для человека | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для контрольной работы | | |
| I этап. Выполнение контрольной работы | | | |
| Цель деятельности | Задания для контрольной работы | | |
| 1 | 2 | | |
| Определить степень усвоения учебного | В а р и а н т I | | |
| | 1. Диагонали прямоугольника $ABCD$ пересекаются в точке O . Найдите угол между диагоналями, если $\angle ABO = 30^\circ$. | | |

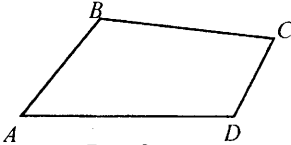
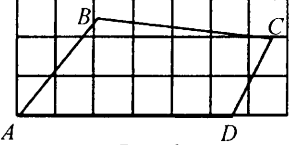
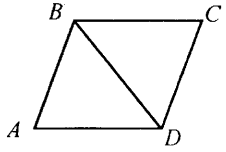
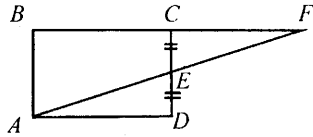
| 1 | 2 |
|--|--|
| материала, уровень развития умения решать задачи | <p>2. В параллелограмме $KMNP$ проведена биссектриса угла MKP, которая пересекает сторону MN в точке E.</p> <p>а) Докажите, что треугольник KME равнобедренный.</p> <p>б) Найдите сторону KP, если $ME = 10$ см, а периметр параллелограмма равен 52 см.</p> <p style="text-align: center;">Вариант II</p> <p>1. Диагонали ромба $KMNP$ пересекаются в точке O. Найдите углы треугольника KOM, если $\angle MNP = 80^\circ$.</p> <p>2. На стороне BC параллелограмма $ABCD$ взята точка M так, что $AB = BM$.</p> <p>а) Докажите, что AM – биссектриса угла BAD.</p> <p>б) Найдите периметр параллелограмма, если $CD = 8$ см, $CM = 4$ см.</p> <p style="text-align: center;">Вариант III</p> <p>1. Через вершину C прямоугольника $ABCD$ проведена прямая, параллельная диагонали BD и пересекающая прямую AB в точке M. Через точку M проведена прямая, параллельная диагонали AC и пересекающая прямую BC в точке N. Найдите периметр четырехугольника $ACMN$, если диагональ BD равна 8 см.</p> <p>2. Биссектрисы углов A и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке M, лежащей на стороне BC. Луч DM пересекает прямую AB в точке N. Найдите периметр параллелограмма $ABCD$, если $AN = 10$ см</p> |
| II этап. Итоги урока | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| | Домашнее задание: повторить материал гл. I, § 4, с. 13–16 |

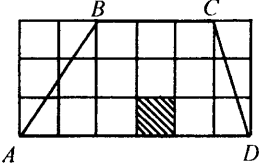
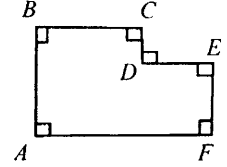
ГЛАВА VI. ПЛОЩАДЬ

Урок 15. Тема: ПЛОЩАДЬ МНОГОУГОЛЬНИКА

| | |
|--|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для представления об измерении площадей многоугольников, рассмотрения основных свойств площадей и вывода формулы для вычисления площади квадрата |
| Термины и понятия | Равновеликие многоугольники, равносторонние многоугольники |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; имеют представление об основных изучаемых понятиях | <p><i>Познавательные:</i> умеют выбирать и создавать алгоритмы для решения математических проблем.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов.</p> <p><i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики</p> |

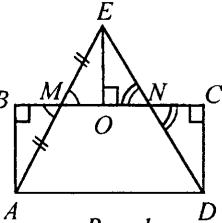
| Организация пространства | | |
|--|---|--|
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none">• Учебник.• Задания для фронтальной и индивидуальной работы | |
| I этап. Анализ ошибок, допущенных в контрольной работе | | |
| II этап. Подготовка к восприятию нового материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Подготовить учащихся к восприятию понятия площади многоугольника | <p>(Ф) Решить задачи:</p> <p>1. Через точку во внутренней области равностороннего треугольника проведены две прямые, параллельные двум сторонам треугольника. На какие фигуры разбивается этими прямыми данный треугольник?</p> <p>2. Дано: $ABCD$ – параллелограмм, $AD = 2AB$, AM – биссектриса $\angle BAD$. Докажите, что часть отрезка AM, лежащая во внутренней области параллелограмма $ABCD$, равна части, лежащей во внешней области</p> | <div><p>Рис. 1</p></div> <p>Доказать: $AN = NM$.</p> <p>Доказательство:</p> <p>1. $\triangle ABN$ – равнобедренный ($AB = BN$).</p> <p>2. $\angle DAN = \angle ANB$ (накрест лежащие); $\angle ANB = \angle MNC$ (вертикальные).</p> <p>3. Так как $AD = 2AB$, то $BN = NC$.</p> <p>4. $\angle ABN = \angle MCN$ (накрест лежащие).</p> <p>5. $\triangle ABN = \triangle MCN$ (по II признаку), значит, $AN = NM$</p> |
| III этап. Изучение новой темы | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| 1 | 2 | |
| Ввести понятие площади многоугольника | <p>(Ф) 1. Ввести понятие площади.</p> <p>– Понятие площади каждому известно из жизненного опыта. Часто мы слышим: «площадь нашей квартиры равна 60 м^2». Как вы понимаете это предложение? (Это величина квартиры. Пол данной квартиры можно застелить 60 квадратами со стороной 1 м.)</p> <p>– С сегодняшнего дня мы будем учиться вычислять площади различных геометрических фигур.</p> <p>2. Определить единицы измерения площадей.</p> <p>– Как и измерение длин отрезков, измерение площадей проводится с помощью единиц измерения. Какие единицы измерения площадей вам известны? (Квадратный метр – м^2; квадратный сантиметр – см^2; квадратный миллиметр – мм^2; ар (сотка) – 100 м^2; га (гектар) – $10\,000 \text{ м}^2$, и др.)</p> <p>– Как вы понимаете утверждение «единица измерения площади см^2»? (Площадь измеряется квадратами со стороной 1 см.)</p> <p>– Может ли площадь фигуры выражаться отрицательным числом? (Нет, не может.)</p> <p>3. Дать представление об измерении площадей многоугольников способом разбиения фигуры на квадраты.</p> | |

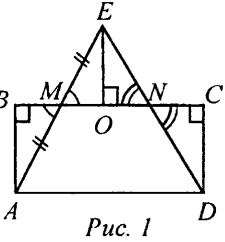
| 1 | 2 |
|---|---|
| | <p>– Как измерить площадь фигуры, изображенной на рис. 2 в квадратных дециметрах? (Нужно разбить фигуру на квадратные дециметры.)</p> <p>– Сторону AD разобьем на отрезки по 1 дм каждый и через концы отрезков проведем прямые, перпендикулярные стороне AD. Далее проведем прямые, параллельные AD, на расстоянии 1 дм друг от друга (рис. 3.). Сосчитаем количество целых квадратов, вставившихся в фигуру $ABCD$. Неполные квадраты разобьем на квадратные сантиметры. Каждый квадратный сантиметр – это сотая часть квадратного дециметра. Таким образом, можно вычислить площадь фигуры в дм^2 с точностью до $0,01 \text{ дм}^2$. Для более точного измерения площади данной фигуры неполные квадраты со стороной 1 см разобьем на квадраты со стороной 1 мм, и т. д.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Рис. 2 Рис. 3</p> <p>– Такой способ вычисления площадей фигур называется <i>способом разбиения фигуры на квадраты</i>. Но чаще всего площади геометрических фигур вычисляются по готовым формулам, с которыми мы познакомимся на следующих уроках.</p> <p>4. Рассмотрим свойства площадей.</p> <p>а) Равные многоугольники имеют равные площади.</p> <p>б) Если многоугольник составлен из нескольких многоугольников, то его площадь равна сумме площадей этих многоугольников.</p> <p>в) Площадь квадрата равна квадрату его стороны. (Доказательство третьего свойства является трудным, поэтому п. 49 можно предложить более подготовленным учащимся изучить самостоятельно.)</p> |
| IV этап. Закрепление изученного материала | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя Деятельность учащихся |
| <p>На примере устных задач и простых задачах отработать понятие площади</p> | <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>(Ф/И) Решите задачи (устно):</p> <p>1. $ABCD$ – параллелограмм. $S_{ABCD} = 12$. Найти: S_{ABD}, S_{BCD}.</p> <p>2. $ABCD$ – прямоугольник. $CE = DE$, $S_{ABCD} = Q$. Найти: S_{ABF}.</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;">  <p>Рис. 4</p>  <p>Рис. 5</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>1. 6 и 6.</p> <p>2. $S_{ABF} = Q$.</p> </div> </div> |

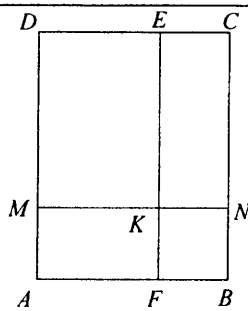
| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| | <p>3. Площадь заштрихованного квадрата равна 1. Найти: S_{ABCD}.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 6</p> <p>4. $AB = BC = 3$, $AF = 5$, $EF = 2$. Найти: S_{ABCDEF}.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 7</p> <p>5. Решить на доске и в тетради № 449 (в), 450 (в). К доске вызываются двое учеников. После выполнения заданий осуществляется проверка.</p> <p>6. Самостоятельно решить № 449 (а), 450 (а), 451, 447</p> | <p>3. 13,5.</p> <p>4. $9 + 4 = 13$.</p> <p>№ 449 (в). $a = 3\sqrt{2}$, $S = a = (3\sqrt{2}) \cdot 2 = 18 \text{ (м}^2\text{)}$. № 450 (в). $S = 12$, $a = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \text{ (м)}$. № 449 (а). $1,44 \text{ см}^2$. № 450 (а). 4 см. № 451 (а). $24 \text{ см}^2 = 24 \cdot 100 \text{ мм}^2 = 2400 \text{ мм}^2$. № 451 (б). $24 \text{ см}^2 = 24 \cdot 0,01 \text{ дм}^2 = 0,24 \text{ дм}^2$</p> |
| V этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Составьте синквейн к уроку. – Что нового узнали на уроке? | | (И) Домашнее задание: п. 49, вопросы 1, 2; решить задачи № 448, 449 (б), 450 (б), 446 |

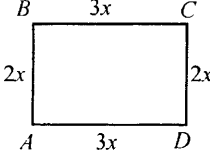
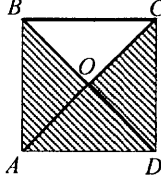
Урок 16. Тема: ПЛОЩАДЬ МНОГОУГОЛЬНИКА

| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для вывода формулы площади прямоугольника |
| Термины и понятия | Равновеликие многоугольники, равносторонние многоугольники, площадь квадрата, площадь прямоугольника |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| 1 | 2 |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным | <i>Познавательные:</i> умеют выбирать и создавать алгоритмы для решения математических проблем. |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 1 | | 2 | |
| разделам содержания; имеют представление об основных изучаемых понятиях | | <i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи. <i>Коммуникативные:</i> умеют находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов. <i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для фронтальной и индивидуальной работы | | |
| I этап. Проверка домашнего задания | | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся | |
| Выявить трудности, возникшие у учащихся при выполнении домашней работы | (Ф) 1. Ответить на вопросы учащихся. 2. Проверить решение № 448 | № 448. <i>Решение:</i> Опустим перпендикуляр к BC из точки E ($EO \perp BC$). Прямоугольные треугольники ABM и EOM равны по гипотенузе и острому углу ($AM = EM$, $\angle BMA = \angle EMO$), отсюда $EO = AB$, значит, $EO = CD$, так как в прямоугольнике противолежащие стороны AB и CD равны. Прямоугольные треугольники EON и DCN равны по катету и острому углу ($EO = CD$, $\angle ONE = \angle CND$, как вертикальные). $S_{AED} = S_{AMND} + S_{MOE} + S_{NOE}$, $\triangle MOE = \triangle MBA \Rightarrow S_{MOE} = S_{MBA}$, $\triangle NOE = \triangle NCD \Rightarrow S_{NOE} = S_{NCD}$, Тогда $S_{AED} = S_{AMND} + S_{MBA} + S_{NCD} = S_{ABCD}$, ч. т. д. | |
|  Рис. 1 | | | |
| II этап. Изучение нового материала | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | |
| 1 | 2 | | |
| Доказать формулу площади прямоугольника | (Ф/И) Выполните задания: 1. Докажите, что два прямоугольника равны, если равны их смежные стороны. | | |

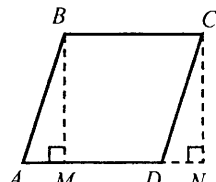
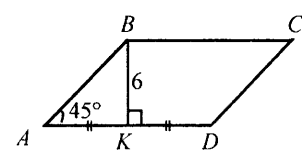


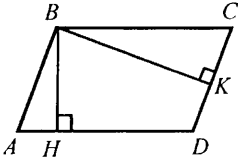
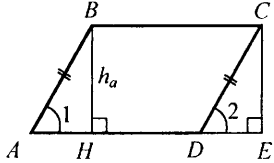
| | | |
|--|--|---|
| 1 | 2 | |
| | <p>2. $ABCD$ – квадрат, $MN \parallel AB$, $EF \parallel BC$. Найдите площадь четырехугольника $AFKM$, если $AM = CE = 3$ см, $DE = 6$ см.</p> |  <p style="text-align: right;">Рис. 2</p> |
| | 3. Доказать теорему о площади прямоугольника. (Подготовить чертеж заранее, см. учебник, рис. 181.) | |
| III этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Отработать умение применять формулу площади прямоугольника | <p>(Ф/И) 1. Решить № 452 (а, в), 453 (в) (устно). 2. Решить задачу № 458 на доске и в тетрадях учащихся. Один из учащихся решает задачу у доски, остальные в тетрадях</p> | <p>№ 458. $S_{кв} = a^2$, $S_{пряг} = ab$, $P_{кв} = 4a$, $P_{пряг} = 2 \cdot (a + b)$ Заборы имеют одинаковую длину, поэтому участки земли имеют одинаковый периметр. $S_{пряг} = ab = 220 \cdot 160 = 35\,200 \text{ (м}^2\text{)}$ $P_{пряг} = 2 \cdot (a + b) = 2 \cdot (220 + 160) = 760 \text{ (м)}$ $P_{кв} = 4a$, но $P_{кв} = P_{пряг} = 760 \text{ (м)}$, то есть $4a = 760$, $a = 190 \text{ (м)}$ $S_{кв} = a^2 = 190^2 = 36\,100 \text{ (м}^2\text{)}$ $36\,100 \text{ м}^2 > 35\,200 \text{ м}^2$, поэтому площадь квадрата больше площади прямоугольника. $36\,100 - 35\,200 = 900 \text{ (м}^2\text{)}$ О т в е т : площадь участка земли, имеющего форму квадрата, больше на 900 м^2</p> |
| IV этап. Самостоятельная работа | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | |
| 1 | 2 | |
| Закрепить полученные знания | <p>(И) Самостоятельная работа (5–7 минут) с последующей самопроверкой. 1. Найдите площадь прямоугольника, если его периметр равен 80 см, а отношение сторон равно 2 : 3. Решение: x – коэффициент пропорциональности.</p> | |

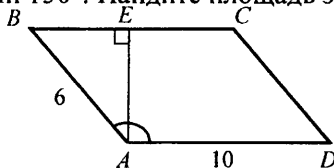
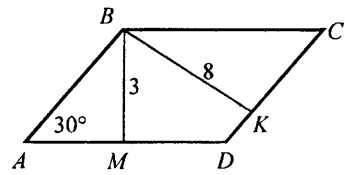
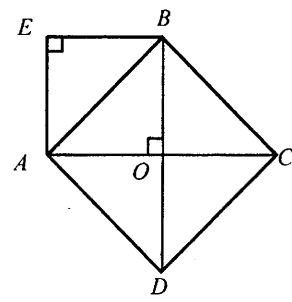
| 1 | 2 |
|---|--|
| | <p> $P = 2x + 3x + 2x + 3x = 80; x = 8.$ $AB = 16 \text{ см}, AD = 24 \text{ см}.$ $S = 16 \cdot 24 = 384 \text{ (см}^2\text{)}$ Ответ: $384 \text{ см}^2.$ </p> <p> 2. Площадь пятиугольника $ABOCD$ равна 48 см^2. Найдите площадь и периметр квадрата $ABCD$. <i>Решение:</i> $S_{ABO} = S_{ADO} = S_{CDO} = S_{BOC}$ $S_{ABOCD} = 48 \text{ см}^2, S_{ABO} = 16 \text{ см}^2, S_{ABCD} = 64 \text{ см}^2$, тогда $AB = 8 \text{ см}, P_{ABCD} = 32 \text{ см}.$ Ответ: $64 \text{ см}^2, 32 \text{ см}$ </p> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 3</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 4</p> </div> |
| V этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф) – Что нового узнали на уроке? – Сформулируйте 3 вопроса по сегодняшней теме | (И) Домашнее задание: вопрос 3, с. 133; № 452 (б, г), 453 (а, б), 448. Вырезать из бумаги два равных прямоугольных треугольника и составить из них: 1) равнобедренный треугольник; 2) прямоугольник; 3) параллелограмм, не являющийся прямоугольником; 4) равновеликие фигуры |

Урок 17. Тема: ПЛОЩАДЬ ПАРАЛЛЕЛОГРАММА

| | |
|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для выведения формулы площади параллелограмма |
| Термины и понятия | Равновеликие многоугольники, равносторонние многоугольники, площадь квадрата, площадь прямоугольника, площадь параллелограмма |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| 1 | 2 |
| Владеют базовым понятийным аппаратом; умеют работать с геометрическим текстом | <i>Познавательные:</i> умеют устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение. <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи. |

| 1 | 2 |
|---|---|
| | <p><i>Коммуникативные:</i> умеют находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для индивидуальной, фронтальной работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Проверить правильность выполнения домашнего задания, подготовить учащихся к восприятию новой темы | <p>(И) К доске вызываются три ученика для оформления решения домашних задач. В это время учитель проводит теоретический опрос, 3–6 учащихся работают по индивидуальным карточкам. После теоретического опроса проверяют правильность решения домашнего задания.</p> <p>Теоретический опрос.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Перечислите основные свойства площадей. – Сформулируйте и докажите теорему о площади прямоугольника. <p>Работа по карточке.</p> <p>1. Периметр квадрата равен 20 см. Прямоугольник имеет такую же площадь, что и квадрат, а одна из его сторон равна 10 см. Найдите периметр прямоугольника.</p> <p>2. Найдите площадь прямоугольника с периметром 60 см и отношением сторон 1 : 2.</p> <p>Решение задач:</p> <p>(Ф) 1. Дано: $ABCD$ – параллелограмм, $BM = 4$, $MN = 6$, $BM \perp AD$, $CN \perp AD$. Доказать: $S_{ABM} = S_{DCN}$. Найти: S_{ABCD}.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 1</p> <p>2. Дано: $ABCD$ – параллелограмм. Найти: S_{ABCD}.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 2</p> |

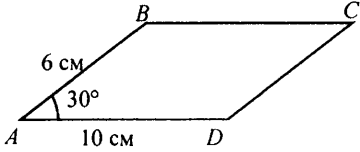
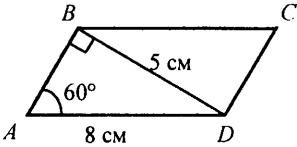
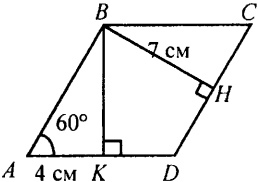
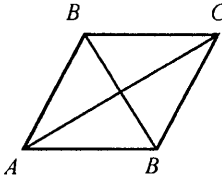
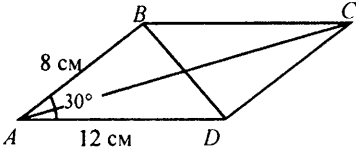
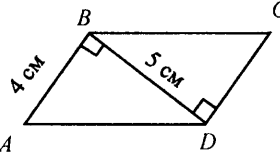
| Цель деятельности | II этап. Изучение нового материала |
|---|--|
| | Совместная деятельность |
| Доказать формулу для вычисления площади параллелограмма | <p>(Ф) 1. Ввести понятие высоты параллелограмма. На доске и в тетрадах – рисунок.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 3</p> <p>BH – высота, проведенная к стороне AD параллелограмма $ABCD$. BK – высота, проведенная к стороне CD параллелограмма $ABCD$.</p> <p>(Г/Ф) 2. Задача. Дано: $ABCD$ – параллелограмм, $AD = a$, BH – высота, $BH = h$. Найти: S_{ABCD}.</p> <p>(Разбить учащихся на группы по 3–4 человека, дать на обдумывание 3–5 минут, а затем обсудить решение задачи, выслушав все варианты и выбрав среди предложенных наиболее удачный. Решение задачи оформляется в виде теоремы на доске и в тетрадах. У доски работает один из наиболее подготовленных учащихся.)</p> <p>Теорема: $S = a \cdot h_a$, где a – сторона параллелограмма, h_a – высота, проведенная к ней.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 4</p> <p>Доказательство:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Проведем $BH \perp AD$, $CE \perp AD$. 2) $\triangle ABH = \triangle DCE$ по гипотенузе и острому углу ($AB = CD$, как противоположные стороны параллелограмма; $\angle 1 = \angle 2$, так как $\angle 2 = 180^\circ - \angle ADC$ и $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$, как сумма внутренних односторонних углов при параллельных прямых AB и CD и секущей AD; $\angle AHB = \angle CED = 90^\circ$) $\Rightarrow S_{ABH} = S_{DCE}$, $DE = AH$. 3) $S_{ABCD} = S_{ABH} + S_{HBCE} = S_{DCE} + S_{HBCE} = S_{HDCE}$. $HBCE$ – прямоугольник, $S_{HBCE} = HE \cdot BH$; $HE = HD + DE$, но так как $DE = AH$, то $HE = AH + HD = AD$, то есть $S_{HDCE} = AD \cdot BH = a \cdot h_a$, откуда $S_{ABCD} = a \cdot h_a$. |

| III этап. Закрепление изученного материала | |
|--|---|
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| На простых задачах отработать применение формулы площади параллелограмма | (Ф) Решить задачи: № 459 (а) (устно), 459 (б, в), 464 (в) (устно) |
| | Самостоятельная работа |
| | Задания для самостоятельной работы |
| | Вариант I |
| | <p>Стороны параллелограмма 10 см и 6 см, а угол между этими сторонами 150°. Найдите площадь этого параллелограмма.</p> <p>1. $\angle B = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$.</p> <p>2. Катет AE лежит против угла 30°, поэтому $AE = 0,5AB = 3$ см.</p> <p>3. $S_{ABCD} = BC \cdot AE = 10 \cdot 3 = 30$ (см²).</p> |
| |  <p>Рис. 5</p> |
| | Вариант II |
| | <p>Острый угол параллелограмма равен 30°, а высоты, проведенные из вершины тупого угла, равны 8 см и 3 см. Найти площадь параллелограмма.</p> <p>1. Катет BM лежит против угла в 30°, поэтому $AB = 2BM = 6$ см.</p> <p>2. $S_{ABCD} = BK \cdot DC = 8 \cdot 6 = 48$ (см²).</p> |
| |  <p>Рис. 6</p> |
| | Вариант III |
| | <p>Найдите площадь ромба, диагонали которого равны 8 см и 6 см.</p> <p>Использовать задание 3 из домашней работы.</p> <p>$BO = OD = 4$ см,</p> <p>$AO = OC = 3$ см.</p> <p>$S_{AEBO} = 3 \cdot 4 = 12$ (см²).</p> <p>$S_{ABCD} = 12 \cdot 2 = 24$ (см²).</p> |
| |  <p>Рис. 7</p> |
| | <p>Организовать проверку, открыв доску с правильным решением.</p> <p>Подвести учащихся к выводу, что площадь ромба равна половине произведения его диагоналей</p> |

| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|--|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф) – По каким формулам можно вычислить площадь параллелограмма и площадь ромба? – Что нового узнали на уроке? – Оцените свою работу | (И) Домашнее задание: § 2, вопрос 4, с. 133; № 459 (г), 460, 464 (б). По желанию: 1. Найдите углы параллелограмма, если его площадь равна 20 см^2 , а высота, проведенная из вершины тупого угла, делит одну из сторон на отрезки 2 см и 8 см, считая от вершины острого угла. О т в е т : 45° ; 135° . 2. Сравните площади параллелограмма и прямоугольника, если они имеют одинаковые основания и одинаковые периметры. О т в е т : площадь прямоугольника больше площади параллелограмма |

Урок 18. Тема: ПЛОЩАДЬ ТРЕУГОЛЬНИКА

| | |
|---|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для выведения формулы площади треугольника |
| Термины и понятия | Площадь квадрата, площадь прямоугольника, площадь параллелограмма, площадь треугольника, равновеликие фигуры |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом; умеют работать с геометрическим текстом | <i>Познавательные:</i> умеют устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение. <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи. <i>Коммуникативные:</i> умеют находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов. <i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для индивидуальной и фронтальной работы |
| I этап. Проверка домашнего задания | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Проверить уровень усвоения теоретического материала, | (Ф/И) 1. Теоретический опрос. – Сформулируйте и докажите теорему о площади параллелограмма. <i>(Один ученик готовит доказательство теоремы у доски.)</i> – Сформулируйте основные свойства площадей фигур. |

| 1 | 2 |
|---|--|
| <p>выявить трудности, возникшие у учащихся</p> | <p>– Сформулируйте теорему о площади прямоугольника.</p> <p>2. Решение задач с целью закрепления формулы для вычисления площади параллелограмма. (Самостоятельно с последующей самопроверкой.)</p> <p>1) $ABCD$ – параллелограмм. Найти: S_{ABCD}.</p>  <p>Рис. 1</p> <p>2) $ABCD$ – параллелограмм. Найти: S_{ABCD}.</p>  <p>Рис. 2</p> <p>3) $ABCD$ – параллелограмм. Найти: S_{ABCD}.</p>  <p>Рис. 3</p> <p>4) $ABCD$ – ромб, $AC = 10$ см, $BD = 8$ см. Найти: S_{ABCD}.</p>  <p>Рис. 4</p> <p>Ответы: 1) $S_{ABCD} = 30$ см²; 2) $S_{ABCD} = 20$ см²; 3) $S_{ABCD} = 56$ см²; 4) $S_{ABCD} = 40$ см²</p> |
| II этап. Мотивация к деятельности | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| <p>Подготовить учащихся к восприятию новой темы</p> | <p>(Ф/И) Решите следующие задачи (устно):</p> <p>1. $ABCD$ – параллелограмм. Найти: S_{ABCD}, S_{ABD}, S_{BCD}, S_{ABC}, S_{ADC}.</p>  <p>Рис. 5</p> <p>2. $ABCD$ – параллелограмм. Найти: S_{ABD}.</p>  <p>Рис. 6</p> <p>В процессе решения этих задач необходимо повторить основные свойства площадей, формулу для вычисления площади параллелограмма, акцентируя внимание учащихся на том, что диагональ делит параллелограмм на два равных треугольника.</p> |

| Цель деятельности | III этап. Изучение нового материала |
|---|---|
| Совместная деятельность | |
| <p>Вывести формулу площади треугольника</p> | <p>(Ф) Задача.</p> <p>Дано: в треугольнике ABC $AB = c$, CH – высота, $CH = h$.</p> <p>Найти: S_{ABC}.</p> <p>Учащиеся решают задачу самостоятельно, после обсуждения решения задачи в тетрадях и на доске записывается:</p> $S_{\Delta} = CH \cdot AB : 2$ $S_{\Delta} = h_a \cdot a : 2$, где a – сторона треугольника, h_a – высота, проведенная к стороне a . <p>Следствия 1 и 2 можно предложить в виде задач на доказательство по вариантам.</p> <p>I вариант: В $\triangle ABC$ $\angle C = 90^\circ$. Докажите, что $S_{ABC} = AC \cdot BC$.</p> <p>II вариант: В треугольниках ABC и MNK высоты, проведенные к сторонам AB и MN соответственно, равны. Докажите, что $S_{ABC} : S_{MNK} = AB : MN$.</p> <p>Решения задач обсудить, в тетрадях и на доске начертить рисунки и выполнить запись:</p> <p>Следствия теоремы о площади треугольника.</p> <p>1. $S_{ABC} = CA \cdot CB : 2$</p> <div data-bbox="513 805 724 979" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Рис. 8</p> <p>2. Если BH и NE – высоты $\triangle ABC$ и $\triangle MNK$ соответственно и $BH = NE$, то $S_{ABC} : S_{MNK} = AC : MK$.</p> <div data-bbox="498 1078 674 1241" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="808 1078 1004 1241" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="556 1291 638 1316" data-label="Caption">Рис. 9а</div> <div data-bbox="812 1291 896 1316" data-label="Caption">Рис. 9б</div> |

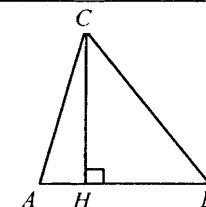
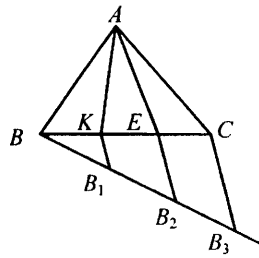
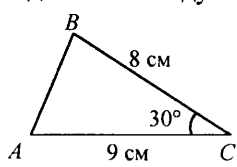
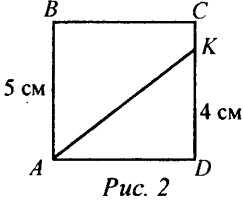
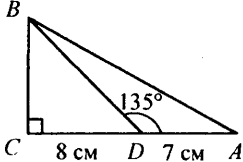


Рис. 7

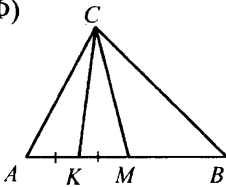
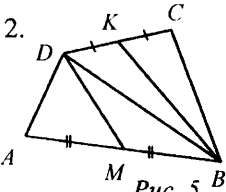
| IV этап. Решение задач | | |
|---|--|--|
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| При решении задач отработать формулу площади треугольника | <p>(Ф) 1. Решить устно задачи № 468 (а, б), 471, 474. К задаче № 474 заранее подготовить на доске рисунок.</p> <p>О т в е т ы к задачам:</p> <p>№ 468 (а). 77 см^2.</p> <p>№ 468 (б). $10\sqrt{3} \text{ см}^2$.</p> <p>№ 471 (а). 22 см^2; (б) $1,8 \text{ дм}^2$.</p> <p>№ 474. Площади равны.</p> <p>2. Решить задачу № 470. Один из учащихся работает у доски, остальные – в тетрадях.</p> <p>3. Решить самостоятельно задачи № 472, 475</p> | <p>№ 470.</p> $S_{\Delta} = 0,5a \cdot h_a = \frac{1}{2} \cdot 7,5 \cdot 2,4 = 9 \text{ (см}^2\text{)}.$ $S_{\Delta} = 0,5b \cdot h_b, \text{ значит, } h_b = \left(\frac{2S_{\Delta}}{b} \right) = \left(\frac{2 \cdot 9}{3,2} \right) = 5,625 \text{ (см)}.$ <p>№ 472.</p> $S_{\Delta} = 0,5a \cdot b; a = 7x; b = 12x; S = 0,5 \cdot 7x \cdot 12x = 168 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow a = 14 \text{ см, } b = 24 \text{ см.}$ <p>№ 475.</p> <p>У к а з а н и е : нужно разделить отрезок BC на три равные части BK, KE, EC, используя теорему Фалеса.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 10</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся | |
| <p>(Ф/И)</p> <p>– Какие формулы повторили на уроке?</p> <p>– Как найти площадь треугольника? Площадь прямоугольного треугольника?</p> <p>– Составьте синквейн к уроку</p> | <p>(И) Домашнее задание: решить задачи № 468 (в, г), 473, 469</p> | |

Урок 19. Тема: ПЛОЩАДЬ ТРЕУГОЛЬНИКА

| | | |
|---|---|----------------------------|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для доказательства теоремы об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу | |
| Термины и понятия | Площадь треугольника, равновеликие фигуры, отношение площадей | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Владеют базовым понятийным аппаратом; умеют работать с геометрическим текстом | <i>Познавательные:</i> умеют устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение. <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи. <i>Коммуникативные:</i> умеют находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов. <i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной и фронтальной работы | |
| I этап. Проверка домашнего задания. Теоретический опрос | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Проверить уровень усвоения формул для нахождения площади треугольника | (Ф/И) – Сформулируйте и докажите теорему о площади треугольника. – Выведите формулу для вычисления площади прямоугольного треугольника. – Докажите, что если высоты двух треугольников равны, то их площади соотносятся как основания. (И) – Решите задачи с последующей самопроверкой. Найти: S_{ABC} .  Рис. 1 | Ответ: 36 см^2 . |

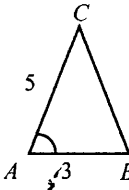
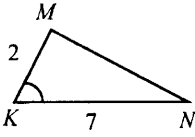
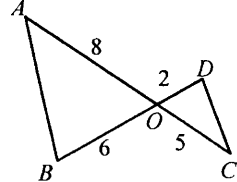
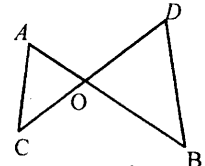
| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| | <p>$ABCD$ – квадрат, $AB = 5$ см, $KD = 4$ см. Найти: S_{ABCK}.</p>  <p>Рис. 2</p> <p>$AB = 10$. Найти: S_{BCA}.</p>  <p>Рис. 3</p> | <p>Ответ: 15 см^2.</p> <p>Ответ: 60 см^2</p> |

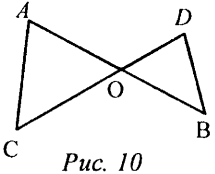
II этап. Мотивация к деятельности

| Цель деятельности | Совместная деятельность |
|--|---|
| <p>Через решение задач подготовить учащихся к восприятию новой теоремы</p> | <p>(Ф) 1.  Рис. 4</p> <p>CM – медиана $\triangle ABC$, CK – медиана $\triangle ACM$. Найти: $S_{ACM} : S_{ABC}$; $S_{ACM} : S_{BCK}$; $S_{ACK} : S_{BCK}$. Ответ: $\frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \frac{1}{3}$.</p> <p>2.  Рис. 5</p> <p>M – середина AB, K – середина CD. $ABCD$ – выпуклый четырехугольник. Доказать: $S_{MBKD} = S_{ABCD} : 2$. Доказательство: $S_{ADB} : S_{MDB} = 2 : 1$; $S_{DCB} : S_{DKB} = 2 : 1$; $S_{ABCD} = S_{ADB} + S_{DBC}$; $S_{MDKB} = S_{MDB} + S_{DKB}$; $S_{ABCD} : S_{MDKB} = 2 : 1$</p> |

III этап. Изучение новой темы

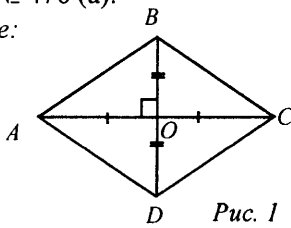
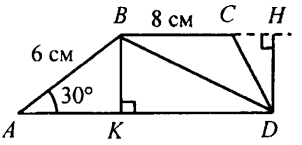
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
|--|---|
| <p>Доказать теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу</p> | <p>(Ф) Теорема. Если угол одного треугольника равен углу другого треугольника, то площади этих треугольников относятся как произведение сторон, заключающих равные углы. (Доказывает сам учитель.)</p> |

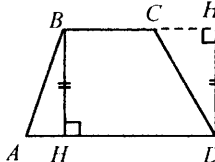
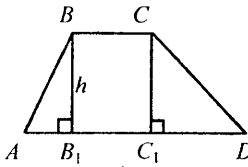
| IV этап. Закрепление изученного материала | | |
|--|--|---|
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| На примерах отработать применение данной теоремы | <p>(Ф)</p> <p>1. Дано: $\angle A = \angle K$, $AC = 5$ см, $AB = 3$ см, $KN = 7$ см, $KM = 2$ см. Найти: $S_{ABC} : S_{KMN}$.</p>  <p>Рис. 6</p>  <p>Рис. 7</p> <p>2. Дано: $OA = 8$ см, $OB = 6$ см, $OC = 5$ см, $OD = 2$ см, $S_{AOB} = 20$ см². Найти: S_{COD}.</p>  <p>Рис. 8</p> <p>(И) Решить самостоятельно задачу. Площадь одного равностороннего треугольника в 3 раза больше, чем площадь другого равностороннего треугольника. Найдите сторону второго треугольника, если сторона первого равна 1. Решить самостоятельно задачу № 479 (б)</p> | <p>1. Решение: $S_{ABC} : S_{KMN} = (AC \cdot AB) : (KM \cdot KN) = 15 : 14$</p> <p>2. Решение: $S_{AOB} : S_{COD} = (AO \cdot OB) : (OC \cdot OD) = 48 : 10$ $S_{COD} = 200 : 48 = \frac{25}{6}$ (см²)</p> <p>Проверка: $S_1 : S_2 = 1 : 3$, тогда $\frac{1}{3} = \frac{1 \cdot 1}{a \cdot a} = \frac{1}{a^2}$; $a = \sqrt{3}$</p> <p>№ 479 (б). 2,4 см</p> |
| Самостоятельная работа обучающего характера | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | |
| 1 | 2 | |
| Проверить уровень понимания доказанной теоремы | <p>(И)</p> <p style="text-align: center;">Вариант I</p> <p>1. Две стороны треугольника равны 12 см и 9 см, а угол между ними 30°. Найдите площадь треугольника. 2. Дано: $AO = 4$; $BO = 9$; $CO = 5$; $DO = 8$. $S_{AOC} = 15$. Найти: S_{BOD}.</p>  <p>Рис. 9</p> | |

| 1 | 2 |
|--|---|
| | <p align="center">Вариант II</p> <p>1. Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 6 см и 8 см, а угол между ними 30°.</p> <p>2.  <i>Рис. 10</i></p> <p><i>Дано:</i> $AO = 10$; $CO = 12$; $DO = 6$; $BO = 8$, $S_{BOD} = 14$.</p> <p><i>Найти:</i> S_{AOC}.</p> |
| V этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Продолжите фразы: • Сегодня на уроке я узнал... • Мне было труднее всего... • Самым полезным для меня было... | (И) Домашнее задание: решить задачи № 479 (а), 476 (а), 477 |

Урок 20. Тема: ПЛОЩАДЬ ТРАПЕЦИИ

| | |
|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для доказательства теоремы о площади трапеции |
| Термины и понятия | Площадь треугольника, площадь трапеции |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом; умеют работать с геометрическим текстом | <p><i>Познавательные:</i> умеют принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы |

| I этап. Проверка домашнего задания. Теоретический опрос | |
|--|---|
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Проверить уровень усвоения теоретических знаний; выявить трудности, возникшие при выполнении домашнего задания | <p>(Ф/И) Провести блицопрос по теории. К доске вызывается учащийся для решения домашнего номера № 476 (а). Остальные ученики задают вопросы, возникшие у них. Задача № 476 (а). Решение:</p>  <p>Рис. 1</p> <p>Диагонали ромба разбивают его на четыре равных прямоугольных треугольника \Rightarrow площади этих треугольников равны.</p> $S_{ABCD} = 4 \cdot S_{AOB} = 4 \cdot \frac{1}{2} AO \cdot OB.$ <p>Так как диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам, то $AO = \frac{1}{2} AC$, $OB = \frac{1}{2} BD$, значит, $S_{ABCD} = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} AC \cdot \frac{1}{2} BD = \frac{1}{2} AC \cdot BD$, то есть площадь ромба равна половине произведения его диагоналей.</p> <p>а) $d_1 = 3,2$ дм, $d_2 = 14$ см $\Rightarrow S_{ABCD} = \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2 = \frac{1}{2} \cdot 3,2 \cdot 14 = 224$ (см²). Ответ: 224 см²</p> |
| Решение задачи с целью подготовки учащихся к восприятию нового материала | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Посредством решения задачи подготовить учащихся к восприятию новой темы | <p>(И/Ф) Задача решается самостоятельно с последующим коллективным обсуждением решения. Найдите площадь трапеции $ABCD$, если основания AD и BC равны соответственно 12 см и 8 см, боковая сторона AB равна 6 см, $\angle A = 30^\circ$. Решение:</p>  <p>Рис. 2</p> <p>Проведем высоту BK в треугольнике ABD, которая равна высоте в треугольнике BCD, то есть $BK = DH$. $S_{ABD} = AD \cdot BK : 2$; $S_{BCD} = BC \cdot DH : 2$. $S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BCD} = AD \cdot BK : 2 + BC \cdot DH : 2$. $BKDH$ – прямоугольник, поэтому $BK = DH$, тогда $S_{ABCD} = BK \cdot (AD + BC) : 2$.</p> <p>Найдем BK из прямоугольного треугольника ABK, в котором $\angle A = 30^\circ$, $AB = 6$ см; $BK = \frac{AB}{2} = 3$ см.</p> $S_{ABCD} = 3 \cdot (10 + 8) : 2 = 27 \text{ см}^2$ <p>Ответ: $S_{ABCD} = 27 \text{ см}^2$</p> |

| II этап. Изучение нового материала | | |
|--|---|--|
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Доказать формулу для вычисления площади трапеции | <p>(Ф/Г) 1. Понятие высоты трапеции.</p> <p>Определение. Перпендикуляр, проведенный из любой точки одного из оснований к прямой, содержащей другое основание, называют высотой трапеции.</p> <p>BH, DH_1 – высоты трапеции $ABCD$. $BH = DH_1$.</p> <div><p style="text-align: right;">Рис. 3</p></div> | |
| | <p>2. Решение задачи.</p> <p>Найти площадь трапеции $ABCD$, если основания AD и BC равны a и b соответственно, а высота – H.</p> <p>Задачу можно предложить решить самостоятельно или в небольших группах, затем обсудить решение, записать на доске и в тетрадях в виде теоремы с доказательством.</p> <p>Теорема. Площадь трапеции равна произведению полусуммы ее оснований на высоту. (Теорема доказывается учителем вместе с учениками; можно предложить учащимся самостоятельно разобрать ее по учебнику.)</p> | |
| III этап. Решение задач на закрепление изученной формулы | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| На примерах простых задач отработать применение доказанной формулы | <p>(Ф/И)</p> <p>1. Решить задачу. Дана трапеция, в которой основания равны 2 и 7, а площадь 18. Найти высоту.</p> <p>2. Решить № 480, 481, 482 (самостоятельно в парах, с последующей проверкой)</p> | <p>Отв ет : высота равна 4.</p> <p>№ 480.</p> $S_{ABC} = \frac{1}{2} (AD + CB) \cdot h.$ <div><p style="text-align: right;">Рис. 4</p></div> |
| | | <p>а) Если $AD = 21$ см, $CB = 17$ см, $h = 7$ см, то $S = \frac{1}{2} (21 + 17) \cdot 7 = 133$ см.</p> <p>б) Если $\angle D = 30^\circ$, $BC = 2$ см, $AD = 10$ см, $DC = 8$ см, то S – ?</p> <p>В $\triangle DCC_1$ $\angle C_1 = 90^\circ$, $\angle D = 30^\circ$, значит, $CC_1 = \frac{1}{2} CD = 4$ см, следовательно, $h = 4$ см.</p> $S_{ABC} = \frac{1}{2} (2 + 10) \cdot 4 = 24 \text{ см}^2.$ |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|--|
| | | <p>в) $AB = 5$ см, $BC = 8$ см, $CD = 13$ см, то $S_{ABCD} = \frac{1}{2} (5 + 13) \cdot 8 = 72$ см².</p> <p>№ 481. Дано: $ABCD$ – трапеция. $\angle D = 90^\circ$, $BC = CD = 6$, $\angle B = 135^\circ$. Найти: S_{ABCD}. Решение: 1) $BB_1 \perp AD$, рассмотрим $\triangle ABB_1$: $\angle B_1 = 90^\circ$, $\angle A = \angle B = 45^\circ$, значит, $AB_1 = BB_1 = CD = 6$ см, отсюда $AD = AB_1 + B_1D = 6 + 6 = 12$ см. 2) $S_{ABCD} = \frac{1}{2} (AD + BC) \cdot CD$; $S_{ABCD} = \frac{1}{2} (12 + 6) \cdot 6 = 54$ см². Ответ: 54 см².</p> <p>№ 482. Дано: $ABCD$ – трапеция. $AB = CD$, $\angle B = 135^\circ$. Найти: S_{ABCD}. Решение: 1) Рассмотрим $\triangle ABB_1$: $\angle B_1 = 90^\circ$, $\angle A = \angle B = 45^\circ$, следовательно, $AB_1 = BB_1 = 1,4$ см; аналогично из $\triangle CC_1D$: $C_1D = CC_1 = 1,4$ см. 2) $B_1C_1 = B_1D - C_1D$ $B_1C_1 = 3,4 - 1,4 = 2$ см, значит, $BC = 2$ см. $AD = AB_1 + B_1D = 1,4 + 3,4 = 4,8$ см. 3) $S_{ABCD} = \frac{1}{2} (AD + BC) \cdot BB_1$; $S_{ABCD} = \frac{1}{2} (4,8 + 2) \cdot 1,4 = 4,76$ см². Ответ: 4,76 см².</p> <div data-bbox="1720 193 1880 329" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1897 309 1966 335">Рис. 5</p> <div data-bbox="1703 344 1871 486" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1897 461 1966 486">Рис. 6</p> <div data-bbox="1670 707 1880 849" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1897 839 1966 864">Рис. 7</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Составьте синквейн к уроку | | (И) Домашнее задание: § 2, вопрос 7, с. 133; № 518 |

Урок 21. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ФИГУР

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|-------------------|--|---|---|---|---|--------|-------------------|-------------------|--|-------------------|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для ознакомления учащихся с методами решения задач по теме «Площадь многоугольников» | | | | | | | | | | | | | |
| Термины и понятия | Площадь треугольника, площадь трапеции, площадь прямоугольника и параллелограмма | | | | | | | | | | | | | |
| Планируемые результаты | | | | | | | | | | | | | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия | | | | | | | | | | | | |
| Владеют базовым понятийным аппаратом; умеют работать с геометрическим текстом | | <i>Познавательные:</i> умеют принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации, выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки. <i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности. <i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве. <i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики | | | | | | | | | | | | |
| Организация пространства | | | | | | | | | | | | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) | | | | | | | | | | | | | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной и групповой работы | | | | | | | | | | | | | |
| I этап. Проверка домашнего задания | | | | | | | | | | | | | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | | | | | | | | | | | | | |
| Проверить уровень сформированности теоретических знаний по данной теме | (И) Тест (см. Ресурсный материал) | | | | | | | | | | | | | |
| II этап. Решение задач | | | | | | | | | | | | | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | | | | | | | | | | | | | |
| Научить решать задачи на применение формул площадей | <p>(Г) 1. В трапеции $ABCM$ одно из оснований в 3 раза меньше другого, а высота составляет 75 % большего основания. Площадь трапеции равна 72 см^2. Найдите основания и высоту трапеции.</p> <p>2. В параллелограмме $ABCD$ на стороне AD отмечена точка M так, что $AM : MD = 3 : 2$. Найдите площадь $\triangle ABM$, если площадь параллелограмма равна 60 см^2.</p> <p>3. В параллелограмме $KMPT$ диагональ MT перпендикулярна стороне MK, $KM = 13 \text{ см}$, $MT = 5 \text{ см}$. Найдите площадь параллелограмма и его высоты, если $MP = 14 \text{ см}$.</p> <p>4. В $\triangle KMP$ высота MB делит сторону KP на отрезки 6 см и 8 см, $\angle MKP = 45^\circ$. Найдите площадь $\triangle KMP$.</p> <table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Ответы</td><td>4 см, 12 см, 9 см</td><td>18 см^2</td><td>65 см^2, 5 см и $4 \frac{9}{14} \text{ см}$</td><td>$42 \text{ см}^2$</td></tr></table> | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | Ответы | 4 см, 12 см, 9 см | 18 см^2 | 65 см^2 , 5 см и $4 \frac{9}{14} \text{ см}$ | 42 см^2 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | |
| Ответы | 4 см, 12 см, 9 см | 18 см^2 | 65 см^2 , 5 см и $4 \frac{9}{14} \text{ см}$ | 42 см^2 | | | | | | | | | | |

| III этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|---|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Сформулируйте теорему о нахождении площади прямоугольника. – Сформулируйте теорему о нахождении площади параллелограмма. – Сформулируйте теорему о нахождении площади треугольника. – Сформулируйте теорему о нахождении площади трапеции. – Оцените свою работу | (И) Домашнее задание: выполнить задания на карточках (см. Ресурсный материал) |

Ресурсный материал

Тест

Вариант I

1. Выберите верные утверждения:

- а) площадь прямоугольника равна произведению двух его сторон;
- б) площадь квадрата равна квадрату его стороны;
- в) площадь прямоугольника равна удвоенному произведению двух его соседних сторон.

2. Закончите фразу: площадь ромба равна половине произведения...

- а) его сторон;
- б) его стороны и высоты, проведенной к этой стороне;
- в) его диагоналей.

3. По формуле $S = a \cdot h_a$ можно вычислить площадь:

- а) параллелограмма;
- б) треугольника;
- в) прямоугольника.

4. Площадь трапеции $ABCD$ с основаниями AB и CD и высотой BH вычисляется по формуле:

- а) $S = AB : 2 \cdot CD \cdot BH$;
- б) $S = (AB + BC) : 2 \cdot BH$;
- в) $S = (AB + CD) : 2 \cdot BH$.

5. Выберите верное утверждение.

Площадь прямоугольного треугольника равна:

- а) половине произведения его стороны на какую-либо высоту;
- б) половине произведения его катетов;
- в) произведению его стороны на проведенную к ней высоту.

6. В треугольниках ABC и MNK $\angle B = \angle N$. Отношение площадей треугольников ABC и MNK равно

- а) $\frac{AB \cdot BC}{MN \cdot NK}$; б) $\frac{AB \cdot AC}{MN \cdot MK}$; в) $\frac{BC \cdot AC}{NK \cdot MK}$.

7. В треугольниках MNK и DOS высоты NE и OT равны. Тогда $S_{MNK} : S_{DOS} = \dots$

- а) $MN : PO$; б) $MK : PS$; в) $NK : OS$.

В а р и а н т И I

1. Выберите верные утверждения:

- а) площадь квадрата равна произведению его сторон;
б) площадь прямоугольника равна произведению его противоположных сторон;
в) площадь прямоугольника равна произведению двух его соседних сторон.

2. Закончите фразу: площадь параллелограмма равна произведению...

- а) двух его соседних сторон;
б) его стороны на высоту, проведенную к этой стороне;
в) двух его сторон.

3. По формуле $S = d_1 \cdot d_2 : 2$ можно вычислить площадь:

- а) параллелограмма;
б) треугольника;
в) ромба.

4. Площадь трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD и высотой CH вычисляется по формуле:

- а) $S = CH \cdot (BC + AD) : 2$;
б) $S = (AB + BC) \cdot CH : 2$;
в) $S = (BC + CD) \cdot CH : 2$.

5. Выберите верное утверждение.

Площадь треугольника равна:

- а) половине произведения его сторон;
б) половине произведения двух его сторон;
в) произведению его стороны на какую-либо высоту.

6. В треугольниках ABC и DEF $\angle C = \angle F$. Отношение площадей треугольников ABC и DEF равно...

- а) $\frac{AC \cdot AB}{DE \cdot DF}$; б) $\frac{AB \cdot AC}{DE \cdot EF}$; в) $\frac{AC \cdot BC}{DF \cdot EF}$.

7. В треугольниках DEF и TRQ высоты DA и TB равны. Тогда $S_{DEF} : S_{TRQ} = \dots$

- а) $EF : RQ$; б) $DE : TR$; в) $EF : RT$.

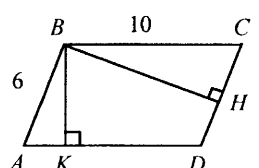
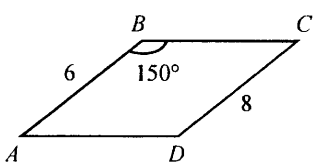
| Ответы к тесту | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Вариант I | б | в | а | в | б | а | б |
| Вариант II | в | б | в | а | б | в | а |

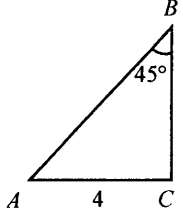
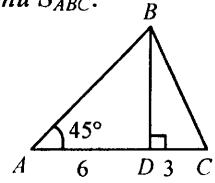
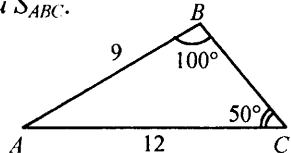
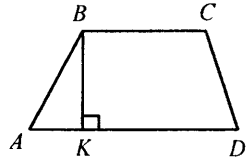
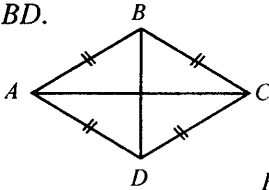
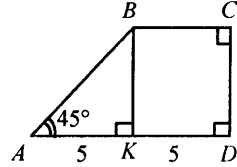
Карточки для домашнего задания

1. Одно из оснований трапеции на 3 см больше высоты, а другое на 3 см меньше высоты. Найдите основания и высоту трапеции, если ее площадь равна 100 см^2 .

2. В равнобедренной трапеции тупой угол равен 135° , а высота в 3 раза меньше большего основания. Найдите площадь трапеции, если меньшее основание равно 6 см.

Урок 22. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ФИГУР

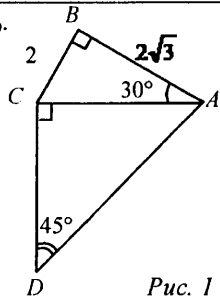
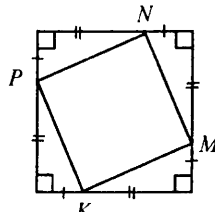
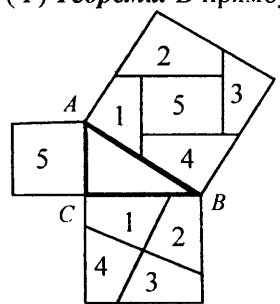
| | | |
|---|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для закрепления знаний учащихся по теме «Площадь многоугольников» | |
| Термины и понятия | Площадь треугольника, площадь трапеции, площадь прямоугольника и параллелограмма | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Владеют базовым понятийным аппаратом; умеют работать с геометрическим текстом | <p><i>Познавательные:</i> умеют принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации, выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики</p> | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none">Учебник.Задания для индивидуальной работы | |
| I этап. Актуализация опорных знаний | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| 1 | 2 | |
| Отработать навыки решения задач на готовых чертежах | <p>(Ф/И) 1. Решить задачи (<i>устно</i>).</p> <p>1) $ABCD$ – параллелограмм, $BH = 8$ см. Найти: BK.</p> <div></div> <p>Рис. 1</p> <p>2) Найти: S_{ABCD}.</p> <div></div> <p>Рис. 2</p> | |

| 1 | 2 |
|---|--|
| <p>3) Найти S_{ABC}, если треугольник – прямоугольный.</p>  <p>Рис. 3</p> <p>4) Найти S_{ABC}.</p>  <p>Рис. 4</p> <p>Отвѣты: 1) $BK = 4,8$; 2) $S_{ABCD} = 8$; 3) $S_{ABC} = 8$; 4) $S_{ABC} = 27$; 5) $BD = 8$; 6) $S_{ABCD} = 37,5$.</p> <p>2. Решить задачи с последующей самопроверкой (письменно).</p> <p>1) Найти S_{ABC}.</p>  <p>Рис. 7</p> <p>2) Дан равнобедренный треугольник ABC с основанием AC и углом при основании 75°, боковая сторона 12. Найти площадь этого треугольника.</p> <p>3) $ABCD$ – трапеция, $BC : AD = 2 : 3$; $BK = 6$, $S_{ABCD} = 60$. Найти: BC, AD.</p>  <p>Рис. 8</p> <p>Отвѣты: 1) 27; 2) 36; 3) 8 и 12</p> | <p>5) $AC = 12$; $S_{ABCD} = 48$. Найти: BD.</p>  <p>Рис. 5</p> <p>6) Найти S_{ABCD}.</p>  <p>Рис. 6</p> |
| II этап. Самостоятельная работа | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| I | 2 |
| Выявить уровень самостоятельности при решении задач | <p>(И)</p> <p style="text-align: center;">В а р и а н т I</p> <p>1. Сторона параллелограмма равна 21 см, а высота, проведенная к ней, 15 см. Найдите площадь параллелограмма.</p> <p>2. Сторона треугольника равна 5 см, а высота, проведенная к ней, в 2 раза больше стороны. Найдите площадь треугольника.</p> |

| 1 | 2 |
|---|---|
| | <p>3. В трапеции основания равны 6 и 10 см, а высота равна полусумме длин оснований. Найдите площадь трапеции.</p> <p>4. Стороны параллелограмма равны 6 и 8 см, а угол между ними равен 30°. Найдите площадь параллелограмма.</p> <p>5. Диагонали ромба относятся как 2 : 3, а их сумма равна 25 см. Найдите площадь ромба.</p> <p style="text-align: center;">Вариант II</p> <p>1. Сторона параллелограмма равна 17 см, а его площадь 187 см^2. Найдите высоту, проведенную к данной стороне.</p> <p>2. Сторона треугольника равна 18 см, а высота, проведенная к ней, в 3 раза меньше стороны. Найдите площадь треугольника.</p> <p>3. В трапеции основания равны 4 и 12 см, а высота равна полусумме длин оснований. Найдите площадь трапеции.</p> <p>4. Стороны параллелограмма равны 4 и 7 см, а угол между ними равен 150°. Найдите площадь параллелограмма.</p> <p>5. Диагонали ромба относятся как 3 : 5, а их сумма равна 8 см. Найдите площадь ромба</p> |
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Какие формулы повторили на уроке? – Какой этап урока оказался для вас наиболее сложным? – Оцените свою работу на уроке | Домашнее задание: выполнить другой вариант самостоятельной работы |

Урок 23. Тема: ТЕОРЕМА ПИФАГОРА

| | |
|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для выведения доказательства теоремы Пифагора и ее применения при решении задач |
| Термины и понятия | Прямоугольный треугольник, катеты, гипотенуза |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют геометрическим языком, умеют использовать его для описания предметов окружающего мира | <i>Познавательные:</i> умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни. <i>Регулятивные:</i> понимают сущность алгоритмических предписаний и умеют действовать в соответствии с предложенным алгоритмом. <i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве. <i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для фронтальной работы. • Исторические сведения о теореме Пифагора |

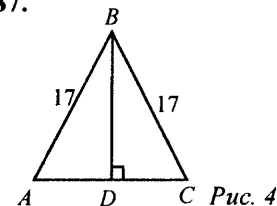
| I этап. Актуализация опорных знаний | | |
|--|--|---|
| Анализ самостоятельной работы | | |
| Решение задач по готовым чертежам | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Подготовить учащихся к восприятию новой темы | <p>(Ф) 1. Найти S_{ABCD}.</p>  <p>Рис. 1</p> <p>2. Доказать, что $MNPK$ – квадрат.</p>  <p>Рис. 2</p> | |
| II этап. Изучение нового материала | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Показать историческую значимость теоремы Пифагора | (Ф) Историческая справка (см. Ресурсный материал) | |
| Доказательство теоремы | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Предложить учащимся доказательство, отличное от представленного в учебнике | <p>(Ф) Теорема. В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов.</p>  <p>Рис. 3</p> <p>Данное доказательство основано на разрезании квадратов, построенных на катетах, и укладывании полученных частей на квадрате, построенном на гипотенузе</p> | |
| III этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| На примере решения простейших задач отработать формулу данной теоремы | <p>(Ф/И) 1. Решить № 483 (а, б), 484 (а, б) (устно).</p> <p>2. На доске и в тетрадах решить № 487.</p> <p>3. Самостоятельно решить № 485, 486</p> | <p>№ 483 (а, б).</p> <p>$6^2 + 8^2 = 100$, значит, гипотенуза равна 10.</p> <p>$5^2 + 6^2 = 61$, значит, гипотенуза равна $\sqrt{61}$.</p> |

1

2

3

№ 487.



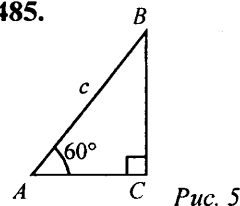
Дано: $\triangle ABC$ – равнобедренный,
 $AB = BC = 17$ см, $AC = 16$ см,
 BD – высота.
 Найти: BD .

Решение:

1) В равнобедренном треугольнике высота, проведенная к основанию, является медианой, поэтому $AD = AC : 2 = 16 : 2 = 8$ см.

2) $\triangle ABD$ – прямоугольный. По теореме Пифагора:
 $AB^2 = AD^2 + BD^2$, откуда $BD^2 = AB^2 - AD^2 = 17^2 - 8^2 = 225$.
 Так как $BD > 0$, то $BD = 15$ см.

№ 485.



Дано: $\triangle ABC$, $\angle C = 90^\circ$
 $\angle A = 60^\circ$, $AB = c$.
 Найти: BC .

Решение:

1) Так как $\angle B = 30^\circ$, то $AC = \frac{1}{2}c$.

2) $BC^2 = AB^2 - AC^2$; $BC^2 = c^2 - \frac{1}{4}c^2 = \frac{3}{4}c^2$, следовательно, $BC = \frac{c\sqrt{3}}{2}$.

№ 486.

а) Если $AB = 5$, $AC = 13$, то AD – ?

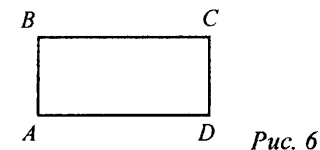
$AD^2 = AC^2 - CD^2$; $AD^2 = 169 - 25 = 144$
 $AD = 12$.

б) Если $CD = 1,5$, $AC = 2,5$, то BC – ?

$BC^2 = AC^2 - AB^2$; $BC^2 = 6,25 - 2,25 = 4$, следовательно, $BC = 2$.

в) Если $BD = 17$, $BC = 15$, то CD – ?

$CD^2 = BD^2 - BC^2$, $CD^2 = 289 - 225 = 64$, следовательно, $CD = 8$.



| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|--|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (И/Ф) – С какой теоремой познакомились на уроке? – Составьте синквейн к уроку | (И) Домашнее задание: подготовить сообщение о жизни Пифагора и его школе |

Ресурсный материал

Историческая справка

Установлено, что теорема Пифагора встречается в вавилонских текстах, написанных за 1200 лет до Пифагора. В математической книге Древнего Китая Чу-пей так говорится о пифагоровом треугольнике со сторонами 3, 4 и 5: «Если прямой угол разложить на составные части, то линия, соединяющая концы его сторон, будет 5, когда основание есть 3, а высота 4». Кантор (крупнейший немецкий историк математики) считает, что равенство $3^2 + 4^2 = 5^2$ было известно уже египтянам еще около 2 300 г. до н. э., во времена царя Аменемхета I (согласно папирусу 6 619, хранящемуся в Берлинском музее). Несколько больше известно о теореме Пифагора у вавилонян. В одном тексте, относимом ко времени Хаммураби, то есть к 2 000 г. до н. э., приводится приближенное вычисление гипотенузы прямоугольного треугольника. Отсюда можно сделать вывод, что в Двуречье умели производить вычисления с прямоугольными треугольниками, по крайней мере в некоторых случаях. У индусов, как и у египтян и вавилонян, геометрия была тесно связана с культом. Весьма вероятно, что теорема о квадрате гипотенузы была известна в Индии уже около XVIII века до н. э.

Основываясь, с одной стороны, на сегодняшнем уровне знаний о египетской и вавилонской математике, а с другой, на критическом изучении греческих источников, голландский математик Ван-дер-Варден сделал следующий вывод: «Заслугой первых греческих математиков, таких как Фалес, Пифагор и пифагорейцы, является не открытие математики, но ее систематизация и обоснование. В их руках вычислительные рецепты, основанные на смутных представлениях, превратились в точную науку».

Урок 24. Тема: ТЕОРЕМА, ОБРАТНАЯ ТЕОРЕМЕ ПИФАГОРА

| | |
|---|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для выведения доказательства теоремы, обратной теореме Пифагора, и ее применения при решении задач |
| Термины и понятия | Прямоугольный треугольник, катеты, гипотенуза |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют геометрическим языком, умеют использовать его для описания предметов окружающего мира | <p><i>Познавательные:</i> умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни.</p> <p><i>Регулятивные:</i> понимают сущность алгоритмических предписаний и умеют действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики</p> |

| Организация пространства | |
|--|---|
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Исторические сведения о применении теоремы Пифагора |
| I этап. Актуализация опорных знаний | |
| Проверка домашнего задания | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Проверить, какие сообщения подготовили учащиеся | <p>(И) Учащиеся выступают со своими сообщениями или презентациями.</p> <p>(Ф) Учитель рассказывает о применении теоремы Пифагора (см. Ресурсный материал)</p> |
| II этап. Мотивация к деятельности | |
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи |
| Подвести учащихся к теореме, обратной теореме Пифагора | <p>(Ф) Сформулировать утверждения, обратные данным, и выяснить, верны ли они:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сумма смежных углов равна 180°. • Диагонали ромба взаимно перпендикулярны. • Вертикальные углы равны. • В параллелограмме противоположные стороны равны. • В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. <p>(В последнем случае учащиеся смогут сформулировать утверждение, обратное данному, а провести доказательство его справедливости может помочь учитель.)</p> |
| III этап. Изучение нового материала | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Доказать теорему, обратную теореме Пифагора | <p>(Ф) 1. Учитель доказывает данную теорему.</p> <p>2. Прямоугольные треугольники, длины сторон которых выражаются целыми числами, называются <i>пифагоровыми треугольниками</i>. Например, треугольник со сторонами 26, 24 и 10.</p> <p>– Приведите примеры пифагоровых треугольников. (10, 8 и 6; 13, 12 и 5; 5, 4 и 3; 15, 12 и 9 и другие.)</p> <p>3. Являются ли пифагоровыми треугольники:</p> <p>а) с гипотенузой 25 и катетом 15;</p> <p>б) с катетами 5 и 4?</p> <p>4. Треугольник со сторонами 3, 4, 5 был известен еще древним египтянам. Египтяне использовали его для построения прямых углов. Делали они это так: на веревке делали метки, делящие ее на 12 равных частей, связывали концы веревки и растягивали на земле с помощью кольев в виде треугольника со сторонами 3, 4 и 5. Угол, лежащий против стороны, равной 5, оказывался прямым. Этот треугольник получил название египетского треугольника и по сей день именно так его и называют</p> |

| IV этап. Закрепление изученного материала | | |
|--|---|--|
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Закрепить изученные теоремы при решении простейших задач | <p>(Ф/И) 1. Решить № 498 (а, б, в) (<i>устно</i>).</p> <p>2. Решить задачу № 499 (а). Один из учащихся по указанию учителя выходит к доске, остальные работают в тетрадях.</p> <p>3. Решить самостоятельно задачи:</p> <p>а) Определите углы треугольника со сторонами 1, 1, $\sqrt{2}$. (45°, 45°, 90°)</p> <p>б) В треугольнике ABC $AB = \sqrt{2}$, $BC = 2$. На стороне AC отмечена точка M так, что $AM = 1$, $BM = 1$. Найдите AC. ($1 + \sqrt{3}$.)</p> <p>в) В треугольнике MPK $PK = 2$. На стороне MK отмечена точка A так, что $MA = AP = \sqrt{3}$, $AK = 1$. Найдите $\angle MPK$. (75°.)</p> | <p>№ 499 (а).</p> <p>$25^2 = 24^2 + 7^2$, значит, треугольник прямоугольный и его площадь равна половине произведения его катетов, то есть $S = 24 \cdot 7 : 2 = 84 \text{ см}^2$.</p> <p>Меньшая высота проведена к большей стороне, а в прямоугольном треугольнике большей стороной является гипотенуза, значит, $S = h_c \cdot c : 2$, где c – гипотенуза, h_c – высота, проведенная к гипотенузе, тогда $h_c = \frac{2S}{c} = 6,72 \text{ (см)}$.</p> <p>Ответ: 6,72 см</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| | <p>(И/Ф) Учащиеся продолжают фразы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теперь я узнал, что... • Теперь я могу... • Раньше я не понимал, как... • Раньше я не знал, что... • Теперь я знаю, что | <p>(И) Домашнее задание: п. 56; вопросы 9, 10; решить задачи № 498 (г, д, е), № 499 (б), 488</p> |

Ресурсный материал

Применение теоремы Пифагора

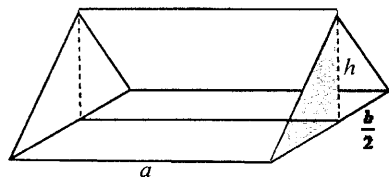
В архитектуре.

В зданиях готического и романского стиля верхние части окон расчленяются каменными ребрами, которые не только играют роль орнамента, но и способствуют прочности окон.

Способ построения окна в готическом стиле очень прост. Легко найти центры шести дуг окружностей, радиусы которых равны ширине окна (b) для наружных дуг и половине ширины ($\frac{b}{2}$) для внутренних дуг. Остается еще полная окружность, касающаяся четырех дуг. Так как она заключена между

двумя концентрическими окружностями, то ее диаметр равен расстоянию между этими окружностями, то есть $\frac{b}{2}$ и, следовательно, радиус равен $\frac{b}{4}$.

Тогда становится ясным и положение ее центра. В рассмотренном примере радиусы находились без всяких затруднений. В других аналогичных примерах могут потребоваться вычисления. Покажем, как применяется в таких задачах теорема Пифагора.



В романской архитектуре часто встречается мотив, представленный на рисунке. Если b по-прежнему обозначает ширину окна, то радиусы полуокружностей будут равны $R = \frac{b}{2}$ и $r = \frac{b}{4}$. Радиус p внутренней окружности можно вычислить из прямоугольного треугольника, катет которого изображен на рисунке пунктиром. Гипотенуза этого треугольника, проходящая через точку касания окружностей, равна $\frac{b}{4} + p$, один катет равен $\frac{b}{4}$, а другой $\frac{b}{2} - p$. По теореме Пифагора имеем: $\left(\frac{b}{4} + p\right)^2 = \left(\frac{b}{4}\right)^2 + \left(\frac{b}{2} - p\right)^2$.

Решив данное уравнение, легко найти радиус внутренней окружности $p = \frac{b}{6}$.

В строительстве.

Возможно, кто-то сочтет приложения теоремы Пифагора сугубо теоретическими. Но это не так. Если, например, рассматривать треугольную призму как крышу башни, то в первом вопросе речь идет о том, какой длины нужно сделать боковые ребра, чтобы при данной площади чердака была выдержана предписанная высота крыши. Заметим, что расчет площади кровли можно сильно упростить, если воспользоваться одним очень простым правилом, справедливым во всех случаях, когда все скаты крыши, сколько бы их ни было, имеют одинаковый уклон. Оно гласит: «Чтобы найти площадь поверхности двускатной крыши, все скаты которой имеют равный уклон, нужно умножить площадь чердака S_4 на длину стропила и разделить на половину ширины дома».

77 При строительстве любого сооружения рассчитывают расстояния, центры тяжести, размещение опор, балок и т. д. В целом значение теоремы, кроме вышесказанного, в том, что она применяется практически во всех современных технологиях, а также открывает простор для создания и придумывания новых.

В физике.

Молниеотвод, громоотвод – устройство для защиты зданий, промышленных, транспортных, коммунальных, сельскохозяйственных и других сооружений от ударов молнии. Известно, что молниеотвод защищает от молнии все предметы, расстояние до которых от его основания не превышает его удвоенной высоты. Необходимо определить оптимальное положение молниеотвода на двускатной крыше, обеспечивающее наименьшую его доступную высоту.

По теореме Пифагора, $h^2 > a^2 + b^2$, значит, $h \geq \sqrt{a^2 + b^2}$.

В астрономии.

В конце XIX века высказывались разные предположения о существовании обитателей Марса, подобных человеку. Это явилось следствием открытий итальянского астронома Скиапарелли (открыл на Марсе каналы, которые долгое время считались искусственными). Естественно, что вопрос о том, можно ли с помощью световых сигналов объясняться с этими гипотетическими существами, вызвал оживленную дискуссию. Парижской академией наук была даже установлена премия в 100 000 франков тому, кто первый установит связь с каким-нибудь обитателем другого небесного тела; эта премия все еще ждет счастливца. В шутку, хотя и не совсем безосновательно, было решено передать обитателям Марса световой сигнал в виде теоремы Пифагора. Неизвестно, как это сделать; но для всех очевидно, что математический факт, выражаемый теоремой Пифагора, имеет место всюду, и поэтому похожие на нас обитатели другого мира должны понять такой сигнал.

В литературе.

Многие, услышав имя Пифагор, вспоминают известную теорему, но мало кто знает, что этот знаменитый грек имел отношение не только к математике, но и к литературе.

Великий математик был еще и великим философом своего времени. Вот некоторые его высказывания:

- Делая великое, не обещай великого.
- Как ни коротки слова «да» и «нет», всё же они требуют самого серьезного размышления.
- Не делай ничего постыдного ни в присутствии других, ни втайне.
- Первым твоим законом должно быть уважение к самому себе.
- Не закрывай глаз, когда хочешь спать, не разобравши всех своих поступков за прошедший день.
- По торной дороге не ходи.

Теорема Пифагора издавна широко применялась в разных областях науки, техники и практической жизни. О ней писали в своих произведениях римский архитектор и инженер Витрувий, греческий писатель-моралист Плутарх, греческий ученый III в. Диоген Лаэртский, математик V в. Прокл и многие другие.

Легенда о том, что в честь своего открытия Пифагор принес в жертву быка или, как рассказывают другие, сто быков, послужила поводом для юмора в творчестве писателей и поэтов. Так, например, немецкий писатель-романист А. Шамиссо, который в начале XIX в. участвовал в кругосветном путешествии на русском корабле «Рюрик», написал следующие стихи:

Пребудет вечной истина, как скоро
Ее познает слабый человек!
И ныне теорема Пифагора
Верна, как и в его далекий век.
Обильно было жертвоприношенье
Богам от Пифагора. Сто быков
Он отдал на закланье и сожженье

За света луч, пришедший с облаков.
Поэтому всегда с тех самых пор,
Чуть истина рождается на свет,
Быки ревут, ее почуя, вслед.
Они не в силах свету помешать.
А могут лишь, закрыв глаза, дрожать
От страха, что вселил в них Пифагор.

Легенда о смерти Пифагора.

Сонную тишину ночного Метапонта пререзал ужасный крик. Послышалось падение на землю тяжелого тела, топот убегающих ног, и все смолкло. Когда ночной караул прибыл на место происшествия, в колеблющемся свете факелов все увидели распростертого на земле старца, и неподалеку от него – мальчика 12 лет с лицом, перекошенным от ужаса.

– Кто это? – спросил начальник караула у мальчика.

– Это Пифагор, – ответил тот.

– Кто такой Пифагор? Среди жителей города нет гражданина с таким именем.

– Мы недавно прибыли из Кротона. Мой господин должен был скрываться от врагов и выходил только ночью. Они выследили его и убили.

– Сколько их было?

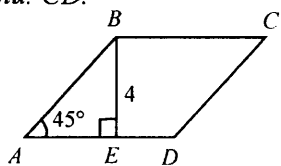
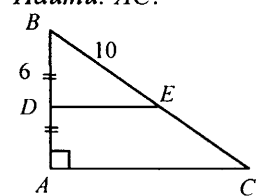
– Я этого не успел заметить в темноте. Они отбросили меня в сторону и накинулись на него.

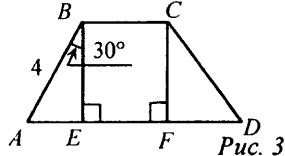
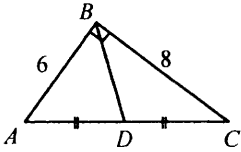
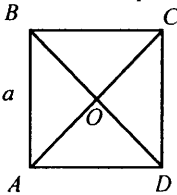
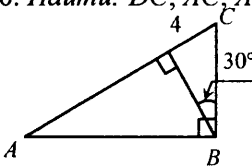
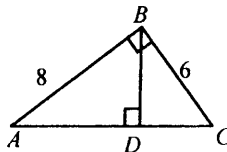
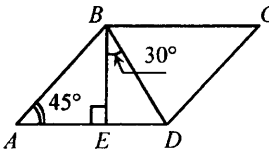
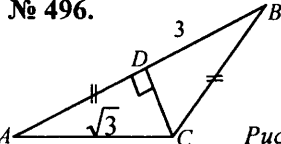
Начальник караула стал на колени и приложил руки к груди старца.

– Конец, – сказал начальник.

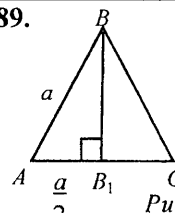
«Одному только разуму, как мудрому попечителю, должно верить свою жизнь».

Урок 25. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА

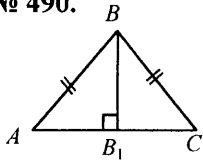
| | |
|---|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для совершенствования навыков решения задач на применение теоремы Пифагора и теоремы, обратной теореме Пифагора |
| Термины и понятия | Прямоугольный треугольник, катеты, гипотенуза |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют применять изученные понятия, методы для решения задач | <p><i>Познавательные:</i> осуществляют логические действия; формулируют ответы на вопросы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач, адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для индивидуальной работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Проверить уровень сформированности знаний по теме | <p>(Ф) 1. Теоретический опрос.</p> <ul style="list-style-type: none"> Сформулировать теорему Пифагора. Сформулировать теорему, обратную теореме Пифагора. <p>(И) 2. Самостоятельное решение задач по готовым чертежам.</p> <p>Решение с последующей проверкой и обсуждением (при необходимости) (количество предложенных задач можно изменить).</p> <p>1. $ABCD$ – параллелограмм. Найти: CD.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Рис. 1</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Рис. 2</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | <p>3. $ABCD$ – трапеция. Найдите: CF.</p>  <p>Рис. 3</p> <p>4. Найдите: BD.</p>  <p>Рис. 4</p> <p>5. $ABCD$ – квадрат. Найдите: AO.</p>  <p>Рис. 5</p> <p>6. Найдите: DC; AC; AB.</p>  <p>Рис. 6</p> <p>7. Найдите: BD.</p>  <p>Рис. 7</p> <p>8. $ABCD$ – параллелограмм. Найдите: AD.</p>  <p>Рис. 8</p> <p>Ответы: 1. $CD = 4\sqrt{2}$; 2. $AC = 16$; 3. $CF = 2\sqrt{3}$; 4. $BD = 5$; 5. $AO = \frac{a\sqrt{2}}{2}$; 6. $DC = 4\sqrt{2}$, $AC = 8\sqrt{3}$, $AB = 16$; 7. $BD = 4,8$; 8. $AD = 4\sqrt{2}\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$</p> | |
| II этап. Решение задач | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Рассмотреть способы и методы решения задач повышенной сложности | (Ф) 1. Решить № 517, 496, 497, 489 на доске и в тетрадях | <p>№ 496.</p>  <p>Рис. 9</p> <p>Дано: $\triangle ABC$ $CD \perp AB$, $AD = BC$, $AB = 3$, $CD = \sqrt{3}$. Найдите: AC.</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | <p>Решение:</p> <p>1) Примем $BC = AD = x$, следовательно, в $\triangle DBC$: $BC^2 = DC^2 + DB^2$. $x^2 = (\sqrt{3})^2 + (3 - x)^2$; $x^2 = 3 + 9 - 6x + x^2$; $6x = 12$; $x = 2$; $BC = AD = 2$ см.</p> <p>2) В $\triangle ADC$: $AC^2 = AD^2 + DC^2$; $AC^2 = 4 + 3 = 7$; $AC = \sqrt{7}$.</p> <p>Ответ: $\sqrt{7}$.</p> <p>№ 517.</p> <div data-bbox="1067 435 1315 619"> <p style="text-align: center;">Рис. 10</p> </div> <div data-bbox="1418 461 1854 604"> <p>Дано: $ABCD$ – четырехугольник $AB = 5$ см, $BC = 13$ см, $CD = 9$ см, $DA = 15$ см, $AC = 12$ см. Найти: S_{ABCD}.</p> </div> <p>Решение:</p> <p>$AB^2 = 25$, $BC^2 = 169$, следовательно, $169 - 25 = 144 = AC^2$ $CD^2 = 81$, $AD^2 = 225$, следовательно, $225 - 81 = 144 = AC^2$, значит $\triangle ABC$ и $\triangle ACD$ – прямоугольные с общей стороной $AC = 12$ см.</p> <p>$S_{ABCD} = S_{ABC} + S_{ACD}$; $S_{ABCD} = \frac{1}{2} AB \cdot AC + \frac{1}{2} AC \cdot CD$</p> <p>$S_{ABCD} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 12 + \frac{1}{2} \cdot 9 \cdot 12 = 7 \cdot (5 + 9) = 98$ (см²)</p> <p>Ответ: 98 см².</p> <p>№ 497.</p> <div data-bbox="1056 967 1336 1134"> <p style="text-align: center;">Рис. 11</p> </div> <div data-bbox="1418 990 1811 1141"> <p>Дано: $ABCD$ – параллелограмм, $BD \perp AD$, $P_{ABCD} = 50$ см, $AD - AB = 1$ см. Найти: BD.</p> </div> <p>Решение:</p> <p>1) Примем $AB = x$ см, следовательно, $AD = (x + 1)$ см. Так как $P_{ABCD} = 2 (AB + AD)$, то $50 = 2 \cdot (x + x + 1)$; $25 = 2x + 1$; $2x = 24$; $x = 12$. $AB = 12$, $AD = 13$.</p> <p>2) В $\triangle ABD$: $BD^2 = AB^2 - AD^2$; $BD^2 = 13^2 - 12^2$; $BD^2 = 25$, следовательно, $BD = 5$.</p> <p>Ответ: 5 см.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| | | <div>№ 489.</div> <div></div> <div>Рис. 12</div> <div>Дано: ABC – равносторонний, $AB = a$.</div> <div>Доказать: $S_{ABC} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$.</div> <div>Доказательство:</div> <div>1) Рассмотрим $\triangle ABB_1$: $BB_1^2 = AB^2 - AB_1^2$; $BB_1^2 = a^2 - \frac{a^2}{4} = \frac{3a^2}{4}$; $BB_1 = \frac{a\sqrt{3}}{2}$.</div> <div>2) $S_{ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BB_1$; $S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$.</div> <div>а) если $a = 5$, то $S_{ABC} = \frac{25\sqrt{3}}{4}$;</div> <div>б) если $a = 1,2$, то $S_{ABC} = 0,36\sqrt{3}$;</div> <div>в) если $a = 2\sqrt{2}$, то $S_{ABC} = 2\sqrt{3}$</div> |
| III этап. Самостоятельная работа | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | |
| Закрепить полученные знания | <div>(И) При наличии времени можно предложить проверочную работу, которая сдается учителю.</div> <div>Вариант I</div> <div>В прямоугольной трапеции основания равны 22 см и 6 см, боковая сторона – 20 см. Найдите площадь трапеции.</div> <div>Вариант II</div> <div>В прямоугольной трапеции боковые стороны равны 7 см и 25 см, а меньшее основание равно 2 см. Найдите площадь трапеции.</div> <div>Вариант III (для более подготовленных учащихся)</div> <div>Диагональ AC прямоугольной трапеции ABCD перпендикулярна боковой стороне CD и составляет угол 60° с основанием AD.</div> <div>Найдите площадь трапеции, если AD = 24 см</div> | |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) | | (И) Домашнее задание: № 490, 491; рассмотреть самостоятельно решение № 524 (вывод формулы Герона) (по желанию) |
| – Оцените свою работу на уроке. | | |
| – Какой этап урока вам показался наиболее сложным? Почему? | | |

Урок 26. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА. ФОРМУЛА ГЕРОНА

| | |
|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для совершенствования навыков решения задач по теме «Площадь», для ознакомления учащихся с формулой Герона; показать применение формулы Герона в процессе решения задач |
| Термины и понятия | Прямоугольный треугольник, катеты, гипотенуза, формула Герона |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют применять изученные понятия, методы для решения задач | <p><i>Познавательные:</i> осуществляют логические действия; формулируют ответы на вопросы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач, адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для фронтальной и индивидуальной работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний | |
| Проверка домашнего задания | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Проверить правильность выполнения домашнего задания | <p>(Ф/И) По готовым чертежам на доске проверить решение задач № 490, 491(а).</p> <p>№ 490.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p><i>Дано:</i> $\triangle ABC$, $AB = BC$.</p> <p><i>Найти:</i> AB; S_{ABC}.</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Рис. 1</p> <p><i>Решение:</i></p> <p>а) $AC = 12$ см, $BB_1 \perp AC$, $BB_1 = 8$ см.</p> <p>$AB^2 = BB_1^2 + AB_1^2$; $S_{ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BB_1$; $AB^2 = 64 + 36 = 100$, $AB = 10$; $S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 12 = 48$ см².</p> |

1

2

б) $AC = 8$ см, $\angle B = 120^\circ$.

Рассмотрим $\triangle ABB_1$: $\angle B_1 = 90^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, следовательно, $\angle A = \frac{1}{2} \angle B = 30^\circ$. Если $BB_1 = x$, то $AB = 2x$, а $AB_1 = 4$.

$$AB^2 = BB_1^2 + AB_1^2; 4x^2 = x^2 + 16; 3x^2 = 16; x^2 = \frac{16}{3}, \text{ следовательно, } AB = \frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ см, } BB_1 = \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ см.}$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} AC \cdot BB_1; S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot \frac{4\sqrt{3}}{3} = \frac{16\sqrt{3}}{3} \text{ см}^2.$$

$\angle B = 90^\circ$, $BB_1 = 7$ см.

Рассмотрим $\triangle ABB_1$: $\angle B_1 = 90^\circ$, $\angle A = \angle B = 45^\circ$, значит, $AB_1 = BB_1 = 7$ см; $AB^2 = AB_1^2 + BB_1^2$;

$$AB^2 = 49 + 49 = 98; AB = 7\sqrt{2}.$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} AC \cdot BB_1; S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot 14 \cdot 7 = 49 \text{ см}^2.$$

№ 491.

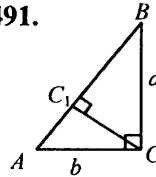


Рис. 2

Дано: $\triangle ABC$, $\angle C = 90^\circ$

$CC_1 \perp AB$.

Найти: CC_1 .

Решение:

а) Если $a = 5$, $b = 12$, то $c = 144 + 25 = 169$, следовательно, $c = 13$.

1) В $\triangle ACC_1$: $CC_1^2 = AC^2 - AC_1^2$; в $\triangle BCC_1$: $CC_1^2 = BC^2 - BC_1^2$, следовательно, $AC^2 - AC_1^2 = BC^2 - BC_1^2$; $144 - x^2 = 25 - (13 - x)^2$;

$$144 - x^2 = 25 - 169 + 26x - x^2; 26x = 288; 13x = 144; x = 11\frac{1}{13}; AC_1 = 11\frac{1}{13}.$$

$$2) CC_1^2 = AC^2 - AC_1^2$$

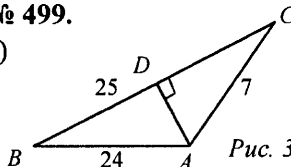
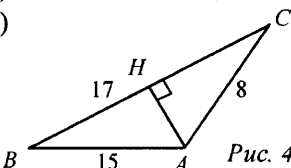
$$CC_1^2 = 144 - \left(11\frac{1}{13}\right)^2 = 144 - \left(\frac{1}{13}\right)^2 = \frac{144 \cdot 169 - 144 \cdot 144}{169} = \frac{144 \cdot 25}{169}; CC_1 = \frac{12 \cdot 5}{13} = \frac{60}{13} = 4\frac{8}{13}.$$

Ответ: $4\frac{8}{13}$.

б) Если $a = 12$, $b = 16$, то $c = 20$. Аналогично пункту (а) имеем: $256 - x^2 = 144 - (20 - x)^2$; $256 - x^2 = 144 - 400 + 40x - x^2$; $40x = 512$; $x = 12,8$

$AC_1 = 12,8$ см, откуда $CC_1^2 = 16^2 - 12,8^2$; $CC_1^2 = 256 - 163,84 = 92,16$, следовательно, $CC_1 = 9,6$ см.

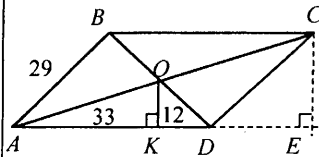
Ответ: 9,6 см

| II этап. Изучение нового материала | | |
|--|--|--|
| Доказательство формулы Герона | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Доказать формулу | (Ф) Учитель доказывает формулу вместе с учащимися, которые дома разобрались с этой теоремой. Докажите, что площадь S треугольника со сторонами a, b, c выражается формулой $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ (формула Герона), где $p = 0,5(a+b+c)$ – полупериметр треугольника | |
| Применение формулы Герона при решении задач | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Показать применение формулы Герона при решении задач | (Ф) Решить № 499 на доске и в тетради (если в классе не успевают выполнить № 499 (б), то предложить в качестве домашней работы) | № 499. а)  Рис. 3 Дано: $\triangle ABC$, $AB = 24$ см, $BC = 25$ см, $AC = 7$ см. Найти: меньшую высоту. Решение: Меньшей высотой является та высота, которая опущена на большую сторону. 1) В $\triangle ABD$: $AD^2 = AB^2 - BD^2$; в $\triangle ACD$: $AD^2 = AC^2 - CD^2$, следовательно, $AB^2 - BD^2 = AC^2 - CD^2$; $24^2 - x^2 = 7^2 - (25 - x)^2$, следовательно, $576 - x^2 = 49 - 625 + 50x - x^2$; $50x = 1152$; $x = 23,04$, следовательно $BD = 23,04$ см. 2) $AD^2 = AB^2 - BD^2$; $AD^2 = 24^2 - (23,04)^2 = 576 - 530,8416 = 45,1584$; $AD = 6,72$ см. б)  Рис. 4 Дано: $\triangle ABC$, $AB = 17$ см, $BC = 8$ см, $AC = 15$ см. Найти: CH . Решение: 1) В $\triangle ACH$: $HC^2 = AC^2 - AH^2$; в $\triangle BCH$: $HC^2 = BC^2 - BH^2$, следовательно $AC^2 - AH^2 = BC^2 - BH^2$, $225 - x^2 = 64 - (17 - x)^2$; $225 - x^2 = 64 - 289 + 34x - x^2$; $34x = 450$; $x = 13\frac{4}{17}$, следовательно, $AH = 13\frac{4}{17}$. б) $HC^2 = AC^2 - AH^2$; $HC^2 = 15^2 - \left(13\frac{4}{17}\right)^2 = 225 - \left(\frac{225}{17}\right)^2 = \frac{225 \cdot 64}{289}$, следовательно, $HC = \frac{15 \cdot 8}{17} = 7\frac{1}{17}$ |

| III этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|--|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – С какой формулой познакомились на уроке? – Можно ли было решить № 499, применяя формулу Герона? | (И) Домашнее задание: решить № 499, используя формулу Герона |

Урок 27. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА. ФОРМУЛА ГЕРОНА

| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для совершенствования навыков решения задач по теме «Площадь», используя теорему Пифагора, формулу Герона |
| Термины и понятия | Прямоугольный треугольник, катеты, гипотенуза, формула Герона |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют применять изученные понятия, методы для решения задач | <p><i>Познавательные:</i> осуществляют логические действия; формулируют ответы на вопросы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач, адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов.</p> <p><i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для фронтальной и индивидуальной работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний | |
| Проверка домашнего задания | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Проверить степень усвоения теоретического материала и умения его применять при решении задач | <p>(Ф)</p> <p>1. Ответить на вопросы учащихся по выполнению домашнего задания.</p> <p>2. Провести математический диктант:</p> <p>1) Записать формулу для вычисления площади треугольника.</p> <p>2) Записать формулу для вычисления площади прямоугольного треугольника.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| 1 | 2 | |
| | 3) Записать формулу для вычисления площади равностороннего треугольника. 4) Записать формулу для вычисления площади прямоугольника. 5) Записать формулу для вычисления площади параллелограмма. 6) Записать формулу для вычисления площади ромба. 7) Записать формулу для вычисления площади трапеции. 8) Записать формулу Герона | |
| II этап. Решение задач | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Закрепить умение применять формулы площадей многоугольников и теорему Пифагора при решении задач | (Ф) 1. На доске и в тетрадях решить задачи № 504, 517. К доске вызываются два ученика, один из них решает самостоятельно задачу № 504, другой – № 517. На местах учащиеся решают обе задачи, а затем проверяют решение с доски, ищут ошибки в своем решении и в решении на доске, высказывают свое мнение о правильности решения задач. | <p>№ 504. <i>Решение:</i></p>  <p>Рис. 1</p> <p>Проведем высоту параллелограмма CE. Так как $OK \perp AD$ и $CE \perp AD$, O – середина AC, то по теореме Фалеса $AK = KE = 33$ см, тогда $DE = KE - KD = 21$ см. В $\angle DCE$ $\angle E = 90^\circ$, $DC = 29$ см, $DE = 21$ см, тогда по теореме Пифагора $CE^2 = CD^2 - DE^2 = 841 - 441 = 400 \Rightarrow CE = 20$ см. $S_{ABCD} = AD \cdot CE = (33 + 12) \cdot 20 = 900$ (см²).</p> <p>Ответ: 900 см².</p> <p>№ 517. 1-й способ. $S_{ABCD} = S_{ABC} + S_{ACD}$. $\triangle ABC$ и $\triangle ACD$ – прямоугольные по теореме, обратной теореме Пифагора, так как $5^2 + 12^2 = 13^2$, $9^2 + 12^2 = 15^2$. Площадь прямоугольного треугольника вычисляется по формуле $S = \frac{ab}{2}$, где a и b – катеты треугольника. $S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 12 = 30$ (см²), $S_{ACD} = \frac{1}{2} \cdot 9 \cdot 12 = 54$ (см²), $S_{ABCD} = 30 + 54 = 84$ (см²).</p> <p>2-й способ. По формуле Герона $S_{\Delta} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где $p = \frac{a+b+c}{2}$; a, b, c – стороны треугольника. $p_{ABC} = \frac{5+12+13}{2} = 15$ (см), $p_{ACD} = \frac{9+12+15}{2} = 18$ (см), $S_{ABC} = \sqrt{15 \cdot (15-5)(15-12)(15-13)} = \sqrt{15 \cdot 10 \cdot 3 \cdot 2} = 30$ (см²).</p> |

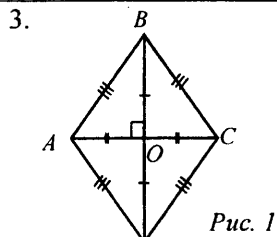
Урок 28. Тема: КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

| | |
|----------------------------------|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для проверки знаний, умений и навыков учащихся по усвоению и применению изученного материала |
| Термины и понятия | Площади четырехугольников, теорема Пифагора |

| Планируемые результаты | |
|--|--|
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | <p><i>Познавательные:</i> проводят сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям.</p> <p><i>Регулятивные:</i> вносят необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его учета характера сделанных ошибок, осуществляют самоанализ и самоконтроль.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> осознают важность и необходимость знаний для человека</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для индивидуальной работы |
| I этап. Выполнение контрольной работы по вариантам | |
| Цель деятельности | Задания для контрольной работы |
| 1 | 2 |
| 3 Проверить знания, умения и навыки по изученному материалу | <p align="center">В а р и а н т I</p> <p>1. Сторона треугольника равна 5 см, а высота, проведенная к ней, в два раза больше стороны. Найдите площадь треугольника.</p> <p>2. Катеты прямоугольного треугольника равны 6 и 8 см. Найдите гипотенузу и площадь треугольника.</p> <p>3. Найдите площадь и периметр ромба, если его диагонали равны 8 и 10 см.</p> <p>4*. В прямоугольной трапеции $ABCK$ большая боковая сторона равна $3\sqrt{2}$ см, угол K равен 45°, а высота CH делит основание AK пополам. Найдите площадь трапеции.</p> |
| | <p align="center">В а р и а н т II</p> <p>1. Сторона треугольника равна 12 см, а высота, проведенная к ней, в три раза меньше стороны. Найдите площадь треугольника.</p> <p>2. Один из катетов прямоугольного треугольника равен 12 см, а гипотенуза 13 см. Найдите второй катет и площадь треугольника.</p> <p>3. Диагонали ромба равны 10 и 12 см. Найдите его площадь и периметр.</p> <p>4*. В прямоугольной трапеции $ABCD$ большая боковая сторона равна 8 см, угол A равен 60°, а высота BH делит основание AD пополам. Найдите площадь трапеции.</p> |
| | Решение заданий контрольной работы |
| | В а р и а н т I |
| | <p>1. $S = 0,5a \cdot h_a$; $a = 5$ см, $h_a = 5 \cdot 2 = 10$ см, $S = 5 : 2 \cdot 10 = 25$ (см²). Ответ: 25 см².</p> <p>2. По теореме Пифагора $c^2 = a^2 + b^2 = 36 + 64 = 100$, $c = 10$ см. $S = 6 \cdot 8 : 2 = 24$ (см²). Ответ: 10 см, 24 см².</p> |

1

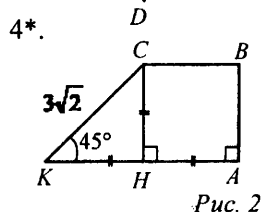
2

 $\triangle AOB$ – прямоугольный.

$$AB^2 = AO^2 + BO^2 = 4^2 + 5^2 = 41; AB = \sqrt{41} \text{ (см)}.$$

$$P_{ABCD} = 4\sqrt{41} \text{ (см)}. S_{ABCD} = AC \cdot BD : 2 = 8 \cdot 10 : 2 = 40 \text{ (см}^2\text{)}$$

$$\text{Ответ: } P_{ABCD} = 4\sqrt{41} \text{ см}; S_{ABCD} = 40 \text{ см}^2.$$

 $AKCH$ – прямоугольный, равнобедренный, тогда $KH = CH$.

$$\text{По теореме Пифагора } CK^2 = KH^2 + CH^2, (3\sqrt{2})^2 = KH^2 + KH^2, KH = 3 \text{ см}, CH = 3 \text{ см}.$$

Так как CH делит AK пополам, то $AH = 3$ см, $AK = 6$ см. $ABCH$ – прямоугольник, $BC = AH = 3$ см.

$$S_{ABCK} = CH : 2 \cdot (BC + AK) = 3 : 2 \cdot (3 + 6) = 13,5 \text{ (см}^2\text{)}.$$

$$\text{Ответ: } S_{ABCK} = 13,5 \text{ см}^2.$$

Вариант II

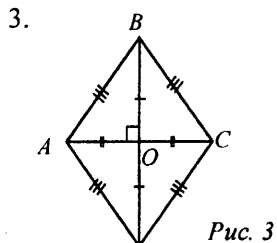
$$1. S = 0,5a \cdot h_a; a = 12 \text{ см}, h_a = 12 : 3 = 4 \text{ (см)}, S = 0,5 \cdot 12 \cdot 4 = 24 \text{ (см}^2\text{)}.$$

$$\text{Ответ: } 24 \text{ см}^2.$$

$$2. \text{ По теореме Пифагора } a^2 = c^2 - b^2 = 13^2 - 12^2 = 25, a = 5 \text{ см}.$$

$$S = 5 \cdot 12 : 2 = 30 \text{ (см}^2\text{)}.$$

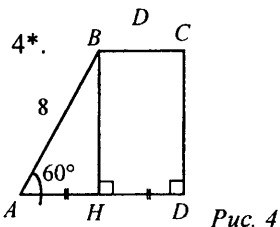
$$\text{Ответ: } 5 \text{ см}, 30 \text{ см}^2.$$

 $\triangle AOB$ – прямоугольный.

$$AB^2 = AO^2 + BO^2 = 5^2 + 6^2 = 61; AB = \sqrt{61} \text{ (см)}.$$

$$P_{ABCD} = 4\sqrt{61} \text{ (см)}. S_{ABCD} = AC \cdot BD : 2 = 10 \cdot 12 : 2 = 60 \text{ (см}^2\text{)}$$

$$\text{Ответ: } P_{ABCD} = 4\sqrt{61} \text{ см}; S_{ABCD} = 60 \text{ см}^2.$$

 $\triangle ABH$ – прямоугольный, в нем $\angle A = 60^\circ$, тогда $\angle ABH = 30^\circ$, $AH = 0,5AB = 4$ см.По теореме Пифагора $BH^2 = AB^2 - AH^2 = 8^2 - 4^2 = 48$, $BH = 4\sqrt{3}$ см. Так как BH делит AD пополам, то $DH = 4$ см, $AD = 8$ см. $HBCD$ – прямоугольник, $BC = HD = 4$ см.

$$S_{ABCD} = 0,5BH \cdot (CD + AD) = 0,5 \cdot 4\sqrt{3} \cdot (4 + 8) = 24\sqrt{3} \text{ (см}^2\text{)}.$$

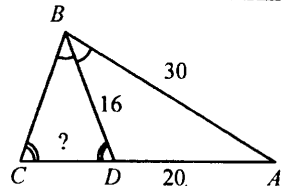
$$\text{Ответ: } S_{ABCD} = 24\sqrt{3} \text{ см}^2$$

| II этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---------------------------------|--|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| | (И) Домашнее задание: повторить свойства пропорций |

ГЛАВА VII. ПОДОБНЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКИ

Урок 29. Тема: ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ ОТРЕЗКИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДОБНЫХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

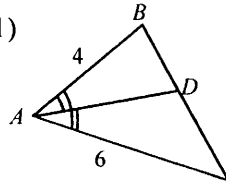
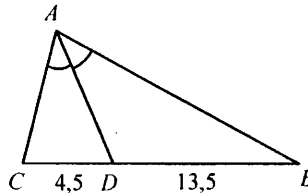
| | |
|--|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для определения пропорциональных отрезков, рассмотрения свойства биссектрисы треугольника и применения этого свойства при решении задач |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, биссектриса угла, отношение, пропорции, сходственные стороны, коэффициент подобия |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | <p><i>Познавательные:</i> осуществляют логические действия; формулируют ответы на вопросы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения математических проблем, адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | • Учебник |
| I этап. Анализ контрольной работы | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Выявить трудности, возникшие при решении задач в контрольной работе | (Ф/И) 1. Сообщение итогов контрольной работы. 2. Анализ ошибок, допущенных учащимися в ходе работы. 3. Решение на доске задач, вызвавших затруднения у учащихся |
| II этап. Мотивация к деятельности | |
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи |
| 1 | 2 |
| Подготовить учащихся к введению понятия пропорциональных отрезков | (Ф) – Что называют отношением двух чисел? Что показывает отношение? – Отношение AB к CD равно $2 : 7$. О чем это говорит? Найдите отношение CD к AB . – В $\triangle ABC$ $AB : BC : AC = 2 : 4 : 3$, $P_{ABC} = 45$ дм. Найдите стороны треугольника ABC . |

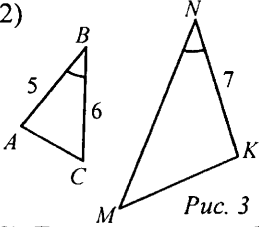
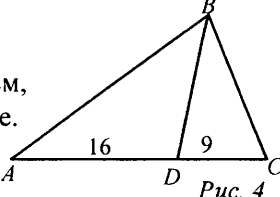
| 1 | 2 | |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">– Что называют пропорцией? Верны ли пропорции $1,5 : 1,8 = 25 : 30$; $18 : 3 = 5 : 30$?– В пропорции $a : b = c : d$ укажите крайние и средние члены. Сформулируйте основное свойство пропорции.– Переставив средние или крайние члены пропорции, составьте три верные пропорции: а) $12 : 0,2 = 30 : 0,5$; б) $AB : MN = CD : KP$.– Найдите неизвестный член пропорции. <p>а) $1x : 4,2 = 12,3 : 6$; б) $x : AB = MN : KP$</p> | |
| III этап. Изучение нового материала | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Ввести понятие пропорциональных отрезков | <p>(Ф)</p> <p>1. Ввести понятие отношения отрезков.</p> <p>Определение. Отношением отрезков AB и CD называется отношение их длин, то есть $AB : CD$.</p> <p>2. Ввести понятие пропорциональных отрезков.</p> <p>Определение. Отрезки AB и CD пропорциональны отрезкам A_1B_1 и C_1D_1, если $AB : A_1B_1 = CD : C_1D_1$.</p> <p>Например:</p> <p>Если $AB = 5$ см, $CD = 7$ см, $A_1B_1 = 7,5$ см, $C_1D_1 = 10,5$ см, то $AB : A_1B_1 = CD : C_1D_1$, то есть отрезки AB и CD пропорциональны отрезкам A_1B_1 и C_1D_1.</p> <p>3. Ввести понятие подобных фигур (два круга, два квадрата, два мяча разных размеров, изображения на киноплёнке и на экране, на фотоплёнке и на фотографии и т. д.).</p> <p>4. Ввести понятие подобных треугольников:</p> <p>$\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$, если $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$, $\angle C = \angle C_1$ и $\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1} = k$, где k – коэффициент подобия.</p> <p>Стороны AB и A_1B_1, BC и B_1C_1, AC и A_1C_1 называют сходственными.</p> <p>Определение. Два треугольника называются подобными, если их углы соответственно равны и стороны одного треугольника пропорциональны сходственным сторонам другого.</p> <p>5. Решить устно № 533, 534 (а, б).</p> <p>6. Разобрать решение задачи № 535 (свойство биссектрисы треугольника)</p> | |
| IV этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| При решении простых задач отработать понятия пропорциональных отрезков и сходственных сторон | <p>(Ф/И) 1. Один из учащихся решает задачу № 536 (б) на доске, остальные в тетрадях.</p> <p>2. Решить самостоятельно № 541. Затем один из учеников выходит к доске, показывает решение, остальные сверяют, задают вопросы, оценивают себя</p> | <p>№ 536 (б).</p> <p>Решение:</p> <p>Так как $\angle C = \angle BDC$, то $\triangle BDC$ – равнобедренный с основанием CD, следовательно, $BC = BD = 16$.</p>  |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| | | <p>Так как BD – биссектриса $\triangle ABC$, то $\frac{DC}{BC} = \frac{DA}{AB} \Rightarrow$</p> $\Rightarrow DC = \frac{BC \cdot DA}{AB} = \frac{16 \cdot 20}{30} = 10\frac{2}{3}.$ <p>Ответ: $10\frac{2}{3}$.</p> <p>№ 541.</p> <p><i>Решение:</i></p> <p>В $\triangle ABC$ $\angle A = 106^\circ$, $\angle B = 34^\circ \Rightarrow \angle C = 180^\circ - (\angle A + \angle B) = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$.</p> <p>В $\triangle DEF$ $\angle E = 106^\circ$, $\angle F = 40^\circ \Rightarrow \angle D = 180^\circ - (\angle E + \angle F) = 180^\circ - 146^\circ = 34^\circ$.</p> <p>По определению подобных треугольников, два треугольника называют подобными, если их углы соответственно равны и стороны одного треугольника пропорциональны сходственным сторонам другого.</p> <p>В $\triangle ABC$ и $\triangle DEF$ $\angle A = \angle E = 106^\circ$; $\angle B = \angle D = 34^\circ$; $\angle C = \angle F = 40^\circ$; $BC : DF = 7,6 : 22,8 = 1 : 3$; $AC : EF = 4,4 : 13,2 = 1 : 3$; $AB : DE = 5,2 : 15,6 = 1 : 3 \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle DEF$.</p> <p>Ответ: $\triangle ABC \sim \triangle DEF$</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Какие новые понятия узнали? – Какие отрезки называются пропорциональными? – Какие стороны треугольника называются сходственными? – Оцените по пятибалльной шкале, насколько вы поняли материал урока | | <p>(И) Домашнее задание: п. 58, 59, вопросы 1, 2, 3; решить задачи № 536 (а), 538, 542</p> |

Урок 30. Тема: ОТНОШЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ПОДОБНЫХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

| | |
|----------------------------------|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для закрепления понятий пропорциональных отрезков и подобных треугольников; для совершенствования навыков решения задач на применение свойства биссектрисы треугольника и определения подобных треугольников; для рассмотрения теоремы об отношении площадей подобных треугольников и ее применения в процессе решения задач |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, сходственные стороны, коэффициент подобия |

| Планируемые результаты | | |
|--|---|--|
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | <i>Познавательные:</i> осуществляют логические действия; формулируют ответы на вопросы. <i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения математических проблем, адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения. <i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве, умеют работать в группе. <i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной, фронтальной работы | |
| I этап. Активизация знаний учащихся | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Выявить трудности, возникшие при выполнении домашнего задания; подготовить учащихся к восприятию новой темы | (Ф/И) 1. К доске вызвать троих учащихся: один из них готовит доказательство теоремы, двое оформляют на доске задачи № 538 и № 542. 2. В это время остальные учащиеся отвечают на теоретические вопросы, а затем решают задачи на готовых чертежах. 1) Что называется отношением двух отрезков? 2) В каком случае говорят, что отрезки AB и CD пропорциональны отрезкам A_1B_1 и C_1D_1 ? 3) Дайте определение подобных треугольников. Задачи: 1)  Рис. 2 $S_{ABD} = 12 \text{ см}^2$ Найти: S_{ACD} . | № 538.  Рис. 1 AD – биссектриса $\triangle ABC \Rightarrow$ $\Rightarrow \frac{CD}{AC} = \frac{BD}{AB} \Rightarrow$ $\Rightarrow AB = \frac{AC \cdot BD}{CD} = \frac{AC \cdot 13,5}{4,5} = 3AC$ $P_{ABC} = AB + AC + BC = 3AC + AC + (CD + DB) = 4AC + 18 = 42 \Rightarrow$ $\Rightarrow AC = \frac{42 - 18}{4} = 6 \text{ (см)} \Rightarrow AB = 3 \cdot 6 = 18 \text{ (см)}.$ Ответ: $AC = 6 \text{ см}, AB = 18 \text{ см}.$ № 542. $\triangle ABC \sim \triangle KMN \Rightarrow \frac{KM}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{KN}{AC}.$ $\frac{KM}{AB} = 2,1 \Rightarrow KM = 2,1 \cdot AB = 2,1 \cdot 4 = 8,4 \text{ (см)}.$ |

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| | <p>2)</p>  <p>Рис. 3</p> <p>$S_{ABC} : S_{MNK} = 3 : 7$. Найти: MN.</p> <p>3) Двое учащихся работают по индивидуальным карточкам.</p> <p>1-й уровень (карточка 1).</p> <p>1. Треугольники KPF и EMT подобны, причем $KP : ME = PF : MT = KF : ET$, $\angle F = 30^\circ$, $\angle E = 49^\circ$. Найдите остальные углы этих треугольников.</p> <p>2. Биссектриса BD делит сторону AC треугольника ABC на отрезки AD и CD, равные соответственно 7 см и 10,5 см. Найдите периметр треугольника ABC, если известно, что $AB = 9$ см.</p> <p>2-й уровень (карточка 2).</p> <p>1. Дано: $\triangle BDC \sim \triangle ABC$, $AD = 16$ см, $DC = 9$ см. $\angle ABC$ и $\angle BDA$ – тупые. Найти: BC.</p>  <p>Рис. 4</p> <p>2. Периметр треугольника равен 70 см, две его стороны равны 24 и 32 см. Найдите отрезки, на которые биссектриса треугольника делит его третью сторону</p> | <p>$\frac{MN}{BC} = 2,1 \Rightarrow MN = 2,1 \cdot BC = 2,1 \cdot 5 = 10,5$ (см).</p> <p>$\frac{KN}{AC} = 2,1 \Rightarrow KN = 2,1 \cdot AC = 2,1 \cdot 7 = 14,7$ (см).</p> <p>Ответ: $KM = 8,4$ см, $MN = 10,5$ см, $KN = 14,7$ см</p> |

II этап. Изучение новой темы

| Цель деятельности | Совместная деятельность |
|---|--|
| Доказать теорему об отношении площадей подобных треугольников | <p>(Г)</p> <p>1. Распределить учащихся по творческим группам и предложить обсудить в группах задачу: «Треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ подобны с коэффициентом подобия k. Найти отношение их площадей».</p> <p>2. Заслушать варианты решений, выбрать из предложенных наиболее удачный и решение записать в тетрадях и на доске</p> |

III этап. Закрепление изученного материала

| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Научиться применять доказанную теорему | <p>(Ф/И)</p> <p>1. Решить письменно задачу № 545 на доске и в тетрадях (записать краткое решение). Один из учащихся самостоятельно</p> | <p>№ 545.</p> <p>$\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$, $k = \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = \left(\frac{6}{5}\right)^2 = \frac{36}{25}$.</p> |

| | | |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| | <p>решает задачу на доске, остальные – в тетрадях. После завершения работы проверяется правильность решения.</p> <p>(Г) 2. Решить задачи № 547, 548 (обсудить принцип решения задач, варианты решений заслушать всем классом)</p> | <p>S_{ABC} на 77 см^2 больше $S_{A_1B_1C_1} \Rightarrow S_{ABC} = S_{A_1B_1C_1} + 77 \Rightarrow$ $\Rightarrow \frac{S_{A_1B_1C_1} + 77}{S_{A_1B_1C_1}} = \frac{36}{25} \Rightarrow 25 \cdot (S_{A_1B_1C_1} + 77) = 36 \cdot S_{A_1B_1C_1}$ $S_{A_1B_1C_1} \cdot (36 - 25) = 25 \cdot 77$ $S_{A_1B_1C_1} = \frac{25 \cdot 77}{11} = 25 \cdot 7 = 175 (\text{см}^2) \Rightarrow S_{ABC} = 77 + 175 = 252 (\text{см}^2).$ Ответ: 175 см^2 и 252 см^2.</p> <p>№ 547. Краткое решение: $\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1 \Rightarrow \frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1} = k \Rightarrow AB = k \cdot A_1B_1,$ $BC = k \cdot B_1C_1, AC = k \cdot A_1C_1 \Rightarrow \frac{P_{ABC}}{P_{A_1B_1C_1}} = \frac{AB + BC + AC}{A_1B_1 + B_1C_1 + A_1C_1} =$ $= \frac{kA_1B_1 + kB_1C_1 + kA_1C_1}{A_1B_1 + B_1C_1 + A_1C_1} = \frac{k(A_1B_1 + B_1C_1 + A_1C_1)}{A_1B_1 + B_1C_1 + A_1C_1} = k.$</p> <p>№ 548. Краткое решение: $\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1, \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{1,4 \text{ м}}{56 \text{ см}} = \frac{5}{2} = k \Rightarrow \frac{P_{ABC}}{P_{A_1B_1C_1}} = k = \frac{5}{2}.$ Ответ: $5 : 2$</p> |
| Самостоятельная работа | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | |
| Закрепить полученные знания | (И) Учащиеся выполняют самостоятельную работу на листочках и сдают на проверку учителю (если время на уроке осталось, можно выполнить самопроверку) (см. Ресурсный материал) | |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Оцените свою работу на уроке. – На каком этапе урока у вас возникли наибольшие затруднения? | | (И) Домашнее задание: п. 60, вопрос 4; повторить п. 52; решить задачи № 544, 543, 546, 549; решить задачу (по желанию): В трапеции $ABCD$ ($AD \parallel BC$) AC – биссектриса $\angle A$ делит трапецию на два подобных треугольника ABC и ACD , $AB = 9 \text{ см}$, $CD = 12 \text{ см}$. Найдите периметр трапеции |

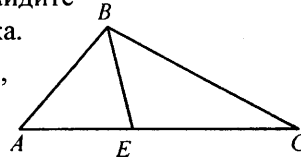
Ресурсный материал
Самостоятельная работа

Вариант I

1. AB и A_1B_1 , BC и B_1C_1 – сходственные стороны подобных треугольников ABC и $A_1B_1C_1$, $BC : B_1C_1 = 2,5$, $A_1C_1 = 4$ см, $\angle B = 47^\circ 21'$. Найдите $\angle B_1$, AC и отношение этих треугольников.

2. Площади двух подобных треугольников равны 16 см^2 и 25 см^2 . Одна из сторон первого треугольника равна 2 см. Найдите сходственную ей сторону другого треугольника.

3*. Дано: $\triangle BEC \sim \triangle ABC$, $AE = 16$ см, $CE = 9$ см, $\angle BEC$ – тупой. Найти: BC .



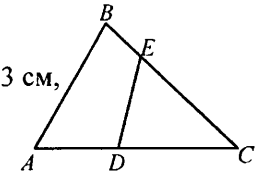
Вариант II

1. Треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ подобны. BC и B_1C_1 , AC и A_1C_1 – сходственные стороны. Найдите $\angle C_1$, AB и отношение площадей этих треугольников, если $AC : A_1C_1 = 4,4$, $A_1B_1 = 5$ см, $\angle C = 15^\circ 31'$.

2. Две сходственные стороны подобных треугольников равны 2 см и 5 см. Площадь первого треугольника 8 см^2 .

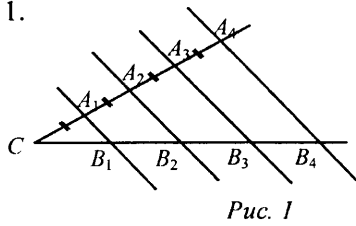
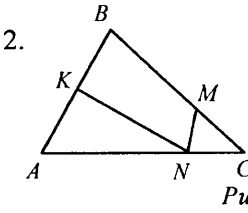
Найдите площадь второго треугольника.

3*. Дано: $\triangle ABC \sim \triangle DEC$, DE не параллелен AB , $AD = 3$ см, $DC = 5$ см, $BC = 7$ см. Найти: CE .

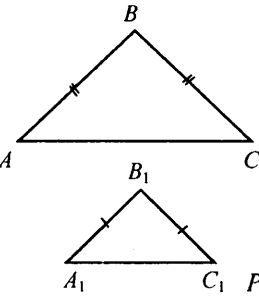
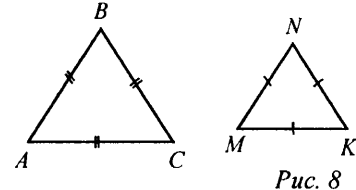


Урок 31. Тема: ПЕРВЫЙ ПРИЗНАК ПОДОБИЯ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

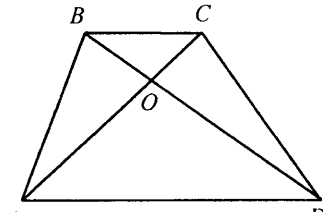
| | | |
|--|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для выведения доказательства первого признака подобия треугольников и формирования у учащихся навыков применения этого признака при решении задач | |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, сходственные стороны, коэффициент подобия | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | <i>Познавательные:</i> осуществляют логические действия; формулируют ответы на вопросы. <i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения математических проблем, адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности. <i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве, умеют работать в группе. <i>Личностные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | |
| I этап. Активизация знаний учащихся | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Проверить правильность выполнения домашней работы | (Ф) Проверка домашнего задания: № 544, 543, 546, 549 (дополнительную задачу проверить индивидуально) | |

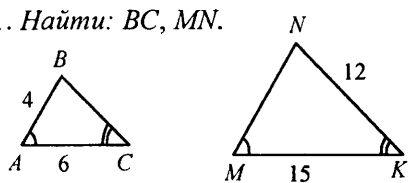
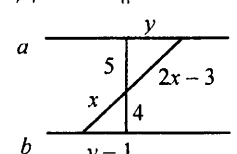
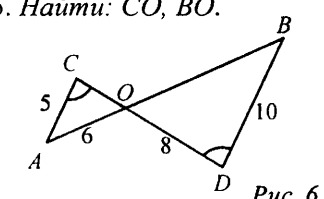
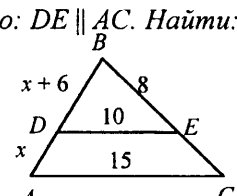
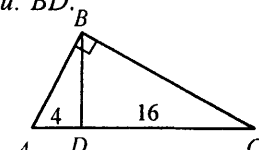
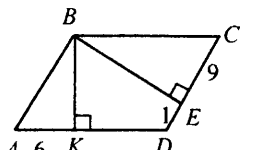
| II этап. Мотивация к деятельности | | |
|--|--|--|
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи | |
| Подготовить учащихся к восприятию новой темы | <p>(Ф/И) Решение задач с целью подготовки учащихся к восприятию нового материала. (Самостоятельное решение с последующим обсуждением.) Обсуждение решений можно организовать таким образом: один из учащихся выходит к доске и предлагает свое решение, остальные предлагают свое или соглашаются с предложенным решением.</p> | |
| | <p>1.</p>  <p>Рис. 1</p> | <p>Дано: $CA_1 = A_1A_2 = A_2A_3 = A_3A_4$; $A_1B_1 \parallel A_2B_2 \parallel A_3B_3 \parallel A_4B_4$; $CB_4 = 12$ см; $S_{A_4B_4C} = 32$ см².</p> <p>Найти: а) B_1B_2, B_2B_4; б) $S_{A_3B_3C}$.</p> <p>Решение:</p> <p>По теореме Фалеса $CB_1 = B_1B_2 = B_2B_3 = B_3B_4 = 3$ см, следовательно, $B_2B_4 = 6$ см.</p> <p>$\Delta A_3B_3C \sim \Delta A_4B_4C$, $k = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{S_{A_3B_3C}}{S_{A_4B_4C}} = \frac{9}{16} \Rightarrow S_{A_3B_3C} = 18$ см².</p> <p>Ответ: $B_1B_2 = 3$ см, $B_2B_4 = 6$ см, $S_{A_3B_3C} = 18$ см².</p> |
| | <p>2.</p>  <p>Рис. 2</p> | <p>Дано: $S_{ABC} = 36$ см², $AN : NC = 3 : 1$, $BM : MC = 2 : 1$, $AK = KB$.</p> <p>Найти: а) S_{CMN}; б) S_{AKN}; в) S_{BKMN}.</p> <p>Решение:</p> <p>а) $\frac{S_{ABC}}{S_{CMN}} = \frac{CB \cdot CA}{CM \cdot CN} = \frac{3CM \cdot 4CN}{CM \cdot CN} = 12 \Rightarrow S_{CMN} = 3$ см².</p> <p>б) $\frac{S_{ABC}}{S_{AKN}} = \frac{AB \cdot AC}{AK \cdot AN} = \frac{2AK \cdot 4NC}{AK \cdot 3NC} = \frac{8}{3} \Rightarrow S_{AKN} = 13,5$ см².</p> <p>в) $S_{BKMN} = 36 - 3 - 13,5 = 19,5$ (см²).</p> <p>Ответ: а) $S_{CMN} = 3$ см²; б) $S_{AKN} = 13,5$ см²; в) $S_{BKMN} = 19,5$ см²</p> |
| III этап. Изучение новой темы | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Доказать первый признак подобия треугольников | <p>(Ф/И) 1. Сформулировать первый признак подобия треугольников.</p> <p>2. Доказать первый признак подобия треугольников и записать план доказательства на доске и в тетрадях</p> | |
| IV этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Научить применять доказанную теорему при решении задач | (Ф/И) Решить задачи № 550, 551, 553, 561 (устно) | <p>№ 550.</p> <p>а) Рассмотрим ΔABC и ΔCDE. $\angle C = \angle E = \alpha$ (по условию), $\angle A = \angle D = 90^\circ$ (по условию), следовательно, $\Delta ABC \sim \Delta DCE$ (по двум углам), следовательно,</p> |

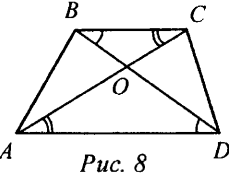
| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | <div data-bbox="1175 182 1444 325"> </div> <div data-bbox="1282 329 1358 355"> <p>Рис. 3</p> </div> <div data-bbox="1519 182 1951 249"> $\frac{AB}{DC} = \frac{BC}{CE} = \frac{AC}{DC}; \frac{8}{6} = \frac{12}{ED}, ED = 9.$ </div> <div data-bbox="1142 355 1175 385"> <p>б)</p> </div> <div data-bbox="1196 370 1466 521"> </div> <div data-bbox="1325 526 1401 551"> <p>Рис. 4</p> </div> <div data-bbox="1509 347 2069 529"> <p>1) Рассмотрим $\triangle ABC$ и $\triangle DEC$. $\angle A = \angle D = 90^\circ$ (по условию), $\angle C$ – общий, следовательно, $\triangle ABC \sim \triangle DEC$ (по двум углам), следовательно, $DE = \sqrt{100 - 64}$, $DE = 6$ (по теореме Пифагора).</p> </div> <div data-bbox="1509 529 2037 604"> <p>2) $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DC} = \frac{BC}{EC}$; $\frac{AB}{6} = \frac{28}{8}$, $AB = 21$ см.</p> </div> <div data-bbox="1142 604 1239 635"> <p>№ 551.</p> </div> <div data-bbox="1142 635 1175 665"> <p>а)</p> </div> <div data-bbox="1142 635 1498 778"> </div> <div data-bbox="1358 763 1433 786"> <p>Рис. 5</p> </div> <div data-bbox="1519 635 2048 763"> <p>Дано: $ABCD$ – параллелограмм. $E \in CD$, $AE \cap BC = F$, $DE = 8$ см, $EC = 4$ см, $BC = 7$ см, $AE = 10$ см. Найти: EF, FC.</p> </div> <div data-bbox="1519 763 1649 793"> <p>Решение:</p> </div> <div data-bbox="1142 793 2005 869"> <p>1) Рассмотрим $\triangle AED$ и $\triangle FCE$. $\angle 1 = \angle 2$ (как накрест лежащие при $AD \parallel BC$ и секущей AF), $\angle 3 = \angle 4$ (как вертикальные), следовательно</p> </div> <div data-bbox="1142 869 1541 937"> $\frac{AD}{FC} = \frac{DE}{CE} = \frac{AE}{FE}; \frac{7}{FC} = \frac{8}{4} = \frac{10}{FE}.$ </div> <div data-bbox="1142 937 1918 1013"> <p>2) $\frac{7}{FC} = \frac{8}{4}$; $\frac{10}{FE} = \frac{8}{4}$; $2FC = 7$; $2FE = 10$; $FC = 3,5$ см; $FE = 5$ см.</p> </div> <div data-bbox="1142 1028 1175 1058"> <p>б)</p> </div> <div data-bbox="1142 1028 1498 1171"> </div> <div data-bbox="1358 1156 1433 1179"> <p>Рис. 6</p> </div> <div data-bbox="1519 1028 1929 1126"> <p>Дано: $ABCD$ – параллелограмм. $AB = 8$ см, $AD = 5$ см, $CF = 2$ см. Найти: DE, EC.</p> </div> <div data-bbox="1519 1126 1649 1156"> <p>Решение:</p> </div> <div data-bbox="1142 1156 1843 1232"> <p>Из $\triangle AED \sim \triangle FED$ следует, что $\frac{DE}{EC} = \frac{AD}{FC} = \frac{AE}{FE}$; $\frac{DE}{EC} = \frac{5}{2}$.</p> </div> <div data-bbox="1142 1232 1918 1307"> <p>Так как $DE + EC = CD = 8$ см, то $\frac{DE}{8 - DE} = \frac{5}{2}$; $2DE = (8 - DE) \cdot 5$;</p> </div> <div data-bbox="1142 1307 1843 1375"> <p>$2DE = 40 - 5DE$; $7DE = 40$; $DE = 5\frac{5}{7}$ см; $EC = 8 - 5\frac{5}{7} = 2\frac{5}{7}$ (см).</p> </div> |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|--|
| | | <p>№ 553. а) да; б) да; в) да.</p>  <p>Так как треугольники равнобедренные и имеют по одному равному углу, то, используя свойство углов равнобедренного треугольника и теорему о сумме углов треугольника, можно найти остальные углы. Следовательно, $\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$ по двум углам.</p> <p>№ 561.</p>  <p>Дано: $\triangle ABC$ и $\triangle MNK$ $AB = BC = AC$ $MN = NK = MK$ Доказать: $\triangle ABC \sim \triangle MNK$</p> <p><i>Рис. 8</i></p> <p><i>Доказательство:</i> 1) $\triangle ABC$ – равносторонний, значит, $\angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$ $\triangle MNK$ – равносторонний, значит, $\angle M = \angle N = \angle K = 60^\circ$. 2) Так как $\angle M = \angle N = \angle K = \angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$, то $\triangle ABC \sim \triangle MNK$ по двум углам, что и требовалось доказать</p> |
| V этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Для того чтобы записать пропорциональность сторон подобных треугольников, что необходимо? – Сформулируйте первый признак подобия треугольников. – Составьте синквейн к уроку | | <p>(И) Домашнее задание: выучить признак подобия треугольников; решить № 555.</p> <p><i>Дополнительная задача:</i> На продолжении сторон DC (за точку C) и BA (за точку A) параллелограмма $ABCD$ взяты соответственно точки K и E. KE пересекает сторону BC в точке M, а сторону AD – в точке F. Докажите, что $AE \cdot MC = KC \cdot AF$</p> |

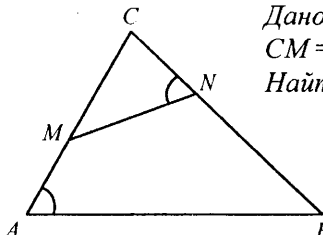
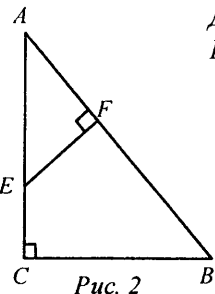
Урок 32. Тема: ПЕРВЫЙ ПРИЗНАК ПОДОБИЯ ТРЕУГОЛЬНИКОВ. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

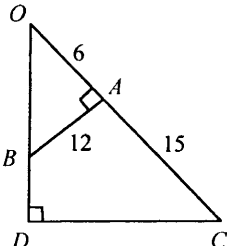
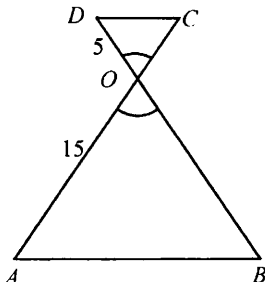
| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для формирования у учащихся навыков решения задач на применение первого признака подобия треугольников |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, сходственные стороны, коэффициент подобия |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | <p><i>Познавательные:</i> осуществляют логические действия; формулируют ответы на вопросы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения математических проблем, адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве; умеют работать в группе.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для фронтальной, индивидуальной работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Проверить правильность выполнения домашней работы | <p>(Ф)</p> <ol style="list-style-type: none"> Проверка домашнего задания. Теоретический опрос: <ul style="list-style-type: none"> Сформулируйте первый признак подобия треугольников. Чему равно отношение периметров подобных треугольников? Какие треугольники называются подобными? Сформулируйте теорему об отношении площадей подобных треугольников. Найти пары подобных треугольников (<i>устно</i>): <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 1</p> </div> |

| II этап. Решение задач по готовым чертежам | | |
|--|---|--|
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | |
| На простых задачах проверить уровень усвоения первого признака подобия треугольников | <p>(И) Учащиеся самостоятельно решают данные задачи, затем решение каждой задачи выносится на доску. Проводится обсуждение решений и осуществляется самооценка.</p> <p>1. Найдите: BC, MN.</p> <div></div> <p>Рис. 2</p> <p>Ответ: $BC = 3,2$, $MN = 22,4$.</p> <p>3. Дано: $a \parallel b$. Найдите: x, y.</p> <div></div> <p>Рис. 4</p> <p>Ответ: $x = 4$, $y = 5$.</p> <p>5. Найдите: CO, BO.</p> <div></div> <p>Рис. 6</p> <p>Ответ: $CO = 4$, $BO = 12$</p> | |
| | <p>2. Дано: $DE \parallel AC$. Найдите: AB, BC.</p> <div></div> <p>Рис. 3</p> <p>Ответ: $AB = 18$, $BC = 12$.</p> <p>4. Найдите: BD.</p> <div></div> <p>Рис. 5</p> <p>Ответ: $BD = 8$.</p> <p>6. Найдите: BC.</p> <div></div> <p>Рис. 7</p> <p>Ответ: $BC = 15$</p> | |
| III этап. Решение задач | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Отработать применение первого признака подобия при решении задач | <p>(Ф) 1. Решите № 556.</p> <p>2. Решите № 557 (а).</p> | <p>№ 557 (а).</p> <p>Краткое решение:</p> $\triangle ABC \sim \triangle ADE. \frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE} \Rightarrow \frac{22-8}{22} = \frac{AC}{AC+10} \Rightarrow AC = 17,5 \text{ (см)}$ <p>Ответ: $AC = 17,5$ см.</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|---|
| | <p>(И/П) 3. Самостоятельно решите № 557 (б), 552 (в) в парах. (Затем проверка на доске.)</p> <p>4. Решите задачу: Диагонали трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC пересекаются в точке O. Периметры треугольников BOC и AOD относятся как $2 : 3$, $AC = 20$. Найдите длины отрезков AO и OC</p> | <p>№ 557 (б). Краткое решение: $\triangle ABC \sim \triangle ADE$. $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE} = \frac{BC}{DE} \Rightarrow \frac{10}{AD} = \frac{8}{AC + CE} = \frac{4}{DE} \Rightarrow$ $\frac{10}{AD} = \frac{8}{12} = \frac{4}{DE} \Rightarrow AD = \frac{10 \cdot 12}{8} = 15$ (см), $DE = \frac{12 \cdot 4}{8} = 6$ (см). $BD = AD - AB = 15 - 10 = 5$ (см). Ответ: $BD = 5$ см, $DE = 6$ см.</p> <p>№ 552 (в). Краткое решение (рис. 461): Пусть $AO = x$ см, тогда $OC = AC - AO = 15 - x$ (см). $\triangle AOB \sim \triangle COD \Rightarrow \frac{AO}{CO} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{x}{15 - x} = \frac{96}{24} \Rightarrow 24x = 1440 - 96x;$ $120x = 1440; x = 12$ (см), то есть $AO = 12$ см. Ответ: $AO = 12$ см.</p> <p>Решение:  $\triangle BOC \sim \triangle DOA$ по двум углам ($\angle CBO = \angle ADO$, $\angle BCO = \angle DAO$, как накрест лежащие при параллельных прямых AD и BC и секущих AC и BD), тогда $\frac{P_{BOC}}{P_{AOD}} = \frac{BO}{DO} = \frac{OC}{OA} = \frac{BC}{AD} = \frac{2}{3}$, то есть $OC : OA = 2 : 3$, $OA = 1,5OC$. Так как $AC = 20$, то $AC = OA + OC = 1,5OC + OC = 20$, откуда $OC = 8$, тогда $AO = 12$. Ответ: $AO = 12$, $OC = 8$</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И) – Оцените свою работу на уроке. – Какие трудности возникли у вас при решении задач? – Кто может с полной уверенностью сказать, что понял, как применять первый признак подобия треугольников при решении задач?</p> | | <p>(И) Домашнее задание: повторить п. 59; решить задачи № 552 (а, б), 557 (в), 558, 556</p> |

Урок 33. Тема: ВТОРОЙ И ТРЕТИЙ ПРИЗНАКИ ПОДОБИЯ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

| | | | |
|--|---|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для доказательства второго и третьего признаков подобия треугольников | | |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, сходственные стороны, коэффициент подобия | | |
| Планируемые результаты | | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия | |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | | <i>Познавательные:</i> осуществляют поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы. <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения, контролируют действие партнера, осуществляют самоанализ и самоконтроль. <i>Коммуникативные:</i> умеют вступать в речевое общение, участвовать в диалоге. <i>Личностные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | | |
| I этап. Актуализация знаний учащихся | | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | | |
| Проверить степень усвоения первого признака подобия треугольников | <div><div><p>Вариант I</p><p>Рис. 1</p><p>Дано: $BC = 12$ см, $CM = 6$ см, $CN = 4$ см. Найти: AC.</p><p>$\triangle ACB \sim \triangle MNC$ ($\angle C$ – общий, $\angle N = \angle A$). $AC : NC = BC : CM$; $AC = 8$ (см). Ответ: $AC = 8$ см</p></div><div><p>Вариант II</p><p>Рис. 2</p><p>Дано: $BC = 12$ см, $AE = 10$ см, $EF = 6$ см. Найти: AB.</p><p>$\triangle ACB \sim \triangle AFE$ ($\angle A$ – общий, $\angle F = \angle C$). $AB : AE = BC : FE$; $AB = 20$ (см). Ответ: $AB = 20$ см</p></div></div> | | |

| II этап. Изучение нового материала | | |
|---|---|---|
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Доказать второй и третий признаки подобия треугольников | <p>(Ф) Второй признак подобия треугольников. <i>Теорема.</i> Если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого треугольника и углы, заключенные между этими сторонами, равны, то такие треугольники подобны. <i>Учащиеся записывают в тетрадях план-конспект доказательства теоремы.</i></p> <p>Третий признак подобия треугольников. <i>Теорема.</i> Если три стороны одного треугольника пропорциональны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники подобны. <i>Учащиеся записывают в тетрадях план-конспект доказательства теоремы</i></p> | |
| III этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Отработать применение изученных признаков при решении простых задач | <p>(Ф/И) Решение задач на доске и в тетради. Докажите, что два прямоугольных треугольника подобны, если катеты одного из них пропорциональны катетам другого.</p> <div><p>Рис. 3</p></div> <p>$OA = 6 \text{ см}, AC = 15 \text{ см}, OB = 9 \text{ см},$ $BD = 5 \text{ см}, AB = 12 \text{ см}.$ Найдите CD.</p> <div><p>Рис. 4</p></div> <p><i>Дано:</i> $OA = 15 \text{ см}; OD = 5 \text{ см};$ $CO : OB = 1 : 3; AB + CD = 24 \text{ см}.$ Найдите AB и CD</p> | <p><i>Решение:</i></p> <p>1) $OD = OB + BD = 9 + 5 = 14 \text{ (см)}.$ $OC = OA + AC = 6 + 15 = 21 \text{ (см)}.$ 2) Угол O общий для треугольников BOA и COD. 3) $\frac{OB}{OC} = \frac{9}{21} = \frac{3}{7}; \frac{OA}{OD} = \frac{6}{14} = \frac{3}{7}.$ $\triangle BOA \sim \triangle COD$ по II признаку подобия треугольников. 4) $\frac{AB}{DC} = \frac{3}{7}; \frac{12}{DC} = \frac{3}{7}; DC = 28 \text{ см}.$ Ответ: 28 см.</p> <p><i>Решение:</i></p> <p>1) В треугольниках DOC и AOB угол O – общий и $\frac{DO}{OA} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}; \frac{CO}{OB} = \frac{1}{3}$ и $\triangle DOC \sim \triangle AOB$ по II признаку подобия треугольников. 2) Пусть $DC = x$, тогда $AB = 24 - x$. 3) $\frac{DC}{AB} = \frac{1}{3}; \frac{x}{24 - x} = \frac{1}{3}; x = 6$, значит, $DC = 6 \text{ см}, AB = 18 \text{ см}.$ Ответ: 18 см и 6 см</p> |

| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|---|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Сформулируйте признаки подобия треугольников. – Составьте список вопросов, на которые мы будем отвечать на следующем уроке. Как вы думаете, зачем его составлять? | (И) Домашнее задание: п. 62, 63, вопросы 6, 7; решить задачи № 559, 560, 561. Творческое задание: увеличить или уменьшить картинку |

Урок 34. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ПРИМЕНЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ПОДОБИЯ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

| | | |
|--|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для формирования у учащихся навыков применения признаков подобия треугольников при решении задач | |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, сходственные стороны, коэффициент подобия | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | <i>Познавательные:</i> осуществляют поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы. <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения, контролировать действие партнера; осуществляют самоанализ и самоконтроль. <i>Коммуникативные:</i> умеют вступать в речевое общение, участвовать в диалоге. <i>Личностные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | |
| I этап. Проверка домашнего задания | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Выявить трудности, возникшие при выполнении домашнего задания; оценить рисунки учащихся и список вопросов | (Ф) 1. Обсудить вопросы учащихся по домашней работе. 2. Оценить рисунки учащихся. 3. Заслушать список вопросов, которые подготовили учащиеся. (И) 4. Провести 5-минутный тест (см. Ресурсный материал). Отв е т ы к тесту: 1-й вариант: 1. Подобными; 2. $k = 2$; 3. $x = 7$. 2-й вариант: 1. Коэффициентом; 2. $k = 3$; 3. $x = 5$ | |

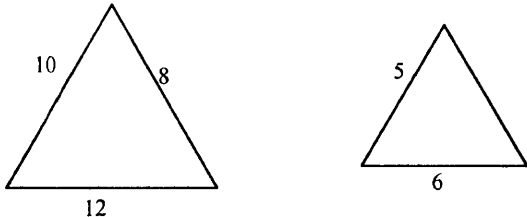
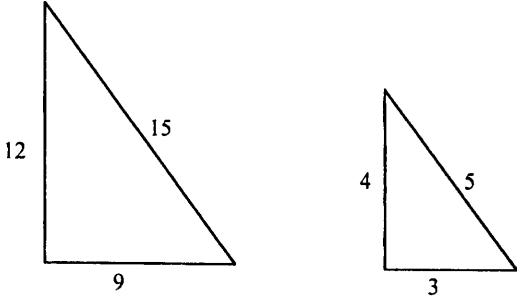
| Цель деятельности | II этап. Решение задач |
|--|--|
| Научить применять признаки подобия при решении задач | <div data-bbox="1138 198 1425 228">Совместная деятельность</div> <div data-bbox="491 228 987 334"> <p>(И)</p> <p>1. Решение задач по готовым чертежам.</p> <p>1) Найдите: $\angle C_1$, B_1C_1.</p> </div> <div data-bbox="491 334 842 485"> </div> <div data-bbox="728 500 799 530">Рис. 1</div> <div data-bbox="491 545 901 583"> <p>Ответ: $\angle C_1 = 71^\circ$, $B_1C_1 = 15$ см.</p> </div> <div data-bbox="491 681 670 719"> <p>4) Найдите: BC.</p> </div> <div data-bbox="519 727 745 901"> </div> <div data-bbox="584 901 659 931">Рис. 4</div> <div data-bbox="491 938 724 1006"> <p>Ответ: $BC = \frac{20}{3}$.</p> </div> <div data-bbox="491 1044 2022 1120"> <p>Проверить решения задач по готовым ответам. Учащиеся, справившиеся со всеми задачами, решают дополнительные. Индивидуально поработать с теми детьми, которые допустили ошибки при решении задач.</p> </div> <div data-bbox="491 1120 821 1150"> <p>2. Дополнительные задачи.</p> </div> <div data-bbox="491 1150 2028 1218"> <p>1) Диагональ AC трапеции $ABCD$ ($AB \parallel CD$) делит ее на два подобных треугольника. Найдите площадь трапеции $ABCD$, если $AB = 25$ см, $BC = 20$ см, $AC = 15$ см.</p> </div> <div data-bbox="491 1218 789 1256"> <p>Ответ: $S_{ABCD} = 204$ см².</p> </div> <div data-bbox="491 1256 2028 1324"> <p>2) Угол B треугольника ABC в два раза больше угла A. Биссектриса угла B делит сторону AC на части $AD = 6$ см и $CD = 3$ см. Найдите стороны треугольника ABC.</p> </div> <div data-bbox="491 1324 1090 1369"> <p>Ответ: $AC = 9$ см, $AB = 6\sqrt{3}$ см, $BC = 3\sqrt{3}$ см</p> </div> <div data-bbox="1138 296 1392 334"> <p>2) Найдите: $\angle C$, $\angle C_1$.</p> </div> <div data-bbox="1144 334 1435 560"> </div> <div data-bbox="1349 560 1425 598">Рис. 2</div> <div data-bbox="1138 613 1446 651"> <p>Ответ: $\angle C = \angle C_1 = 60^\circ$.</p> </div> <div data-bbox="1138 681 1371 719"> <p>5) Найдите: AB, NC.</p> </div> <div data-bbox="1166 727 1349 916"> </div> <div data-bbox="1263 938 1338 969">Рис. 5</div> <div data-bbox="1138 1006 1435 1044"> <p>Ответ: $AB = 8$, $NC = 8$.</p> </div> <div data-bbox="1597 296 1791 334"> <p>3) Найдите: BM.</p> </div> <div data-bbox="1640 334 1834 530"> </div> <div data-bbox="1791 545 1867 583">Рис. 3</div> <div data-bbox="1634 613 1888 651"> <p>Ответ: $BM = 6$ см.</p> </div> |

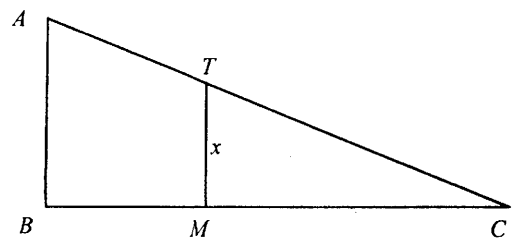
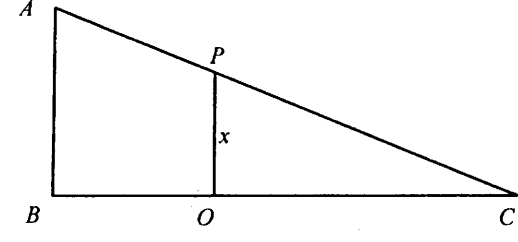
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|--|--|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Оцените свою работу на уроке. – Какие трудности возникли при решении и почему? – За что бы ты себя похвалил на уроке? – Что изменил бы в своих действиях на уроке? – Что бы ты изменил на уроке в последующем? – Что тебе понравилось на уроке больше всего? | (И) Домашнее задание: решить задачи № 562, 563, 604, 605 |

Ресурсный материал

Тест

«Признаки подобия треугольников»

| Ф. И. | Ф. И. |
|--|---|
| Вариант I | Вариант II |
| 1 | 2 |
| 1. Вставить пропущенное слово. Два треугольника называются _____, если их углы соответственно равны и стороны одного треугольника пропорциональны сходственным сторонам другого | 1. Вставить пропущенное слово. Число k , равное отношению сходственных сторон подобных треугольников, называется _____ подобия |
| 2. Найти коэффициент подобия. <div style="text-align: center;">  </div> | 2. Найти коэффициент подобия. <div style="text-align: center;">  </div> |
| Ответ: _____ | Ответ: _____ |

| 1 | 2 |
|---|---|
| 3. Найти x , если $AB = 21$, $BC = 30$, $MC = 10$. | 3. Найти x , если $AB = 10$, $AC = 40$, $PC = 20$. |
|  |  |
| Ответ: _____ | Ответ: _____ |

Урок 35. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ПРИМЕНЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ПОДОБИЯ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для совершенствования навыков решения задач на применение признаков подобия треугольников для подготовки учащихся к контрольной работе |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, сходственные стороны, коэффициент подобия |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | <p><i>Познавательные:</i> осуществляют поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения, контролировать действие партнера, работать в группе, осуществлять самоанализ и самоконтроль.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> вступают в речевое общение, участвуют в диалоге.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для групповой и индивидуальной работы |
| I этап. Проверка домашнего задания | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Проверить уровень усвоения признаков подобия треугольников | (Ф/И) 1. Ответить на вопросы учащихся. 2. Проверить выполнение домашнего задания. |

1

2

№ 562.

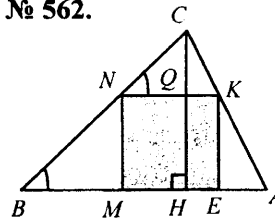


Рис. 1

Дано: $\triangle ABC$, $AB = a$, $CH \perp AB$, $CH = h$, $MNKE$ – квадрат.Найти: MN .

Решение:

Рассмотрим $\triangle ABC$ и $\triangle KNC$. $\angle B = \angle N$ (как соответственные при $AB \parallel NK$ и секущей BC), $\angle C$ – общий,следовательно, $\triangle ABC \sim \triangle KNC$ (по двум углам), следовательно, $\frac{AB}{NK} = \frac{CH}{CQ}$ (*).Примем $MN = NK = KE = ME = x$, следовательно, $CQ = h - x$. Подставим значения в (*), получим: $\frac{a}{x} = \frac{h}{h - x}$; $a(h - x) = hx$;

$$ah = hx + ax; x = \frac{ah}{a + h}, \text{ то есть } MN = \frac{ah}{a + h}.$$

Ответ: $\frac{ah}{a + h}$.

№ 563.

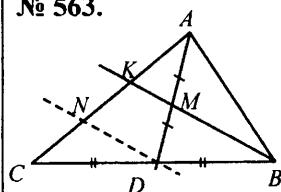


Рис. 2

Дано: $\triangle ABC$, AD – медиана, $M \in AD$, $BM \cap AC = K$.Найти: $\frac{AK}{KC}$ – ?

Решение:

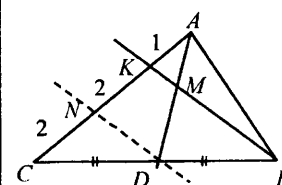
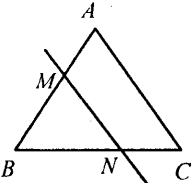
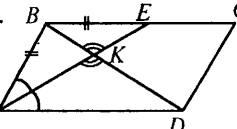
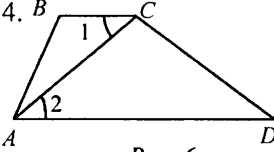
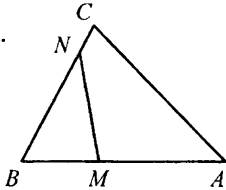
а) Если M – середина AD (дополнительное построение $ND \parallel KB$):1) Рассмотрим $\triangle AKM$ и $\triangle AND$; $\angle A$ – общий, $\angle K = \angle N$ (как соответственные при $KB \parallel AD$ и секущей AN), следовательно, $\triangle AKM \sim \triangle AND$ (по двум углам), следовательно, $\frac{AK}{AN} = \frac{1}{2}$ (так как $AM = MD$ по условию).2) Рассмотрим $\triangle CND$ и $\triangle CKB$; $\angle C$ – общий, $\angle D = \angle B$ (как соответственные при $ND \parallel KB$ и секущей DB), следовательно, $\triangle CND \sim \triangle CKB$ (по двум углам), следовательно, $\frac{CN}{CK} = \frac{1}{2}$ (так как $CD = DB$ по условию).3) $\frac{AK}{AN} = \frac{1}{2}$; $\frac{CN}{CK} = \frac{1}{2}$, следовательно, $AK = NK = CN$, а значит $\frac{AK}{KC} = \frac{1}{2}$, что и требовалось доказать.б) Если $\frac{AM}{MD} = \frac{1}{2}$, рассуждая аналогично пункту (а), имеем:1) $\triangle AKM \sim \triangle AND$ (по двум углам), следовательно, $\frac{AK}{AN} = \frac{1}{3}$.

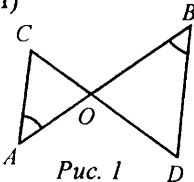
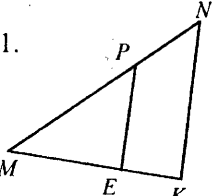
Рис. 3

| 1 | 2 |
|---|--|
| | <p>2) $\triangle NCD \sim \triangle CKB$ (по двум углам), следовательно, $\frac{CN}{CK} = \frac{1}{2}$.</p> <p>3) $\frac{AK}{AN} = \frac{1}{3}$, то есть $AK : KN = 1 : 2$; $\frac{CN}{CK} = \frac{1}{2}$, то есть $CN = NK = 2$. Значит, $\frac{AK}{KC} = \frac{1}{4}$, что и требовалось доказать</p> |
| II этап. Решение задач | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя |
| <p>Совершенствовать навыки решения задач на применение признаков подобия треугольников; подготовить учащихся к контрольной работе</p> | <p>(Г) Класс делится на группы по 3–4 человека. Учитель при необходимости оказывает консультативную помощь.</p> <p>Задачи:</p> <p>1. В прямоугольном треугольнике ABC $\angle A = 40^\circ$, $\angle B = 90^\circ$, а в треугольнике MNK углы M, N, K относятся как $5 : 9 : 4$. $AB = 3$ см, $KN = 9$ см. Найти: а) $BC : KM$; б) $S_{ABC} : S_{MNK}$; в) $P_{ABC} : P_{MNK}$.</p> <div data-bbox="420 793 657 1013"> <p>2.</p>  <p>Рис. 4</p> </div> <p>Дано: $MN \parallel AC$, $S_{ABC} : S_{BMN} = 49 : 25$, $MN = 20$ см. Найти: AC.</p> <p>3. В параллелограмме $ABCD$ AE – биссектриса угла A. Стороны параллелограмма AB и BC относятся как $4 : 9$. AE пересекает диагональ BD в точке K. Найти отношение $BK : KD$.</p> <div data-bbox="1218 1043 1476 1202"> <p>3.</p>  <p>Рис. 5</p> </div> <p>Биссектриса $\angle A$ параллелограмма $ABCD$ отсекает от него равнобедренный треугольник ABE, следовательно, $AB = BE$. Так как $AB : BC = 4 : 9$, то $BE : BC = 4 : 9$. $BE : AD = 4 : 9$ ($BC = AD$, как противоположные стороны параллелограмма). $\triangle AKD \sim \triangle EKB$ по двум углам ($\angle BKE = \angle AKD$, $\angle BEK = \angle KAD$), тогда $BK : KD = BE : AD = 4 : 9$. Ответ: $4 : 9$.</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|--|
| | <p>4. В трапеции $ABCD$ основания BC и AD равны 2 см и 8 см, а диагональ AC равна 4 см. В каком отношении делит диагональ AC площадь трапеции?</p> <p>5. Прямая MN пересекает стороны AB и BC треугольника ABC в точках M и N соответственно так, что $BC = 2MB$, $AB = 2NB$, $MB : NB = 3 : 5$. Найти: а) $P_{ABC} : P_{NBM}$; б) $S_{ABC} : S_{NBM}$; в) $MN : AC$</p> | <p>4.  Рис. 6</p> <p>$\triangle ABC \sim \triangle DCA$ по двум пропорциональным сторонам и углу между ними ($BC : AC = AC : AD = 1 : 2$; $\angle 1 = \angle 2$), отсюда $S_{ABC} : S_{ADC} = (BC : AC)^2 = \frac{1}{4}$.</p> <p>Ответ: 1 : 4.</p> <p>5.  Рис. 7</p> <p>$MB : NB = 3 : 5 \Rightarrow BM = 3x, NB = 5x$; $AB = 2NB \Rightarrow AB = 10x$. $BM : BC = 3x : 6x = 1 : 2$ $BN : BA = 5x : 10x = 1 : 2$ $\angle MBN = \angle CBA$, таким образом, $\triangle ABC \sim \triangle NBM$.</p> <p>а) $P_{BMN} : P_{ABC} = 1 : 2$ б) $S_{ABC} : S_{NBM} = (2 : 1)^2 = 4$ в) $MN : AC = 1 : 2$ Ответ: а) 1 : 2; б) 4 : 1; в) 1 : 2</p> |
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Оцените свою работу и работу группы. – Какая задача оказалась для вас трудной и почему? | | (И) Домашнее задание: решить задачи. 1. Высота CD прямоугольного треугольника ABC делит гипотенузу AB на части $AD = 16$ см и $BD = 9$ см. Докажите, что $\triangle ACD \sim \triangle CBD$, и найдите высоту CD . 2. Точки M и N лежат на сторонах AC и BC треугольника ABC соответственно, $AC = 16$ см, $BC = 12$ см, $CM = 12$ см, $CN = 9$ см. Докажите, что $MN \parallel BC$ |

Урок 36. Тема: КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

| | |
|---------------------------|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для проверки знаний, умений и навыков учащихся по усвоению и применению изученного материала |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, сходственные стороны, коэффициент подобия |

| Планируемые результаты | |
|--|---|
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | <p><i>Познавательные:</i> проводят сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям.</p> <p><i>Регулятивные:</i> вносят необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его учета характера сделанных ошибок; осуществляют самоанализ и самоконтроль.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> понимают важность и необходимость знаний для человека</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для индивидуальной работы |
| I этап. Выполнение контрольной работы | |
| Цель деятельности | Задания для контрольной работы |
| 1 | 2 |
| Проверить знания, умения и навыки по изученному материалу | <p>Вариант I</p> <p>(И)</p> <p>1.  <i>Рис. 1</i></p> <p>Дано: $\angle A = \angle B$, $CO = 4$, $DO = 6$, $AO = 5$. Найти: а) OB; б) $AC : BD$; в) $S_{AOC} : S_{BOD}$.</p> <p>2. В треугольнике ABC $AB = 4$ см, $BC = 1$ см, $AC = 6$ см, а в треугольнике MNK $MK = 8$ см, $MN = 12$ см, $KN = 14$ см. Найдите углы треугольника MNK, если $\angle A = 80^\circ$, $\angle B = 60^\circ$.</p> <p>3. Прямая пересекает стороны треугольника ABC в точках M и K соответственно так, что $MK \parallel AC$, $BM : AM = 1 : 4$. Найдите периметр треугольника BMK, если периметр треугольника ABC равен 25 см.</p> <p>4*. В трапеции $ABCD$ (AD и BC – основания) диагонали пересекаются в точке O, $AD = 12$ см, $BC = 4$ см. Найдите площадь треугольника BOC, если площадь треугольника AOD равна 45 см^2.</p> <p>Вариант II</p> <p>1.  <i>Рис. 2</i></p> <p>Дано: $PE \parallel NK$, $MP = 8$, $MN = 12$, $ME = 6$. Найти: а) MK; б) $PE : NK$; в) $S_{MEP} : S_{MKN}$.</p> <p>2. В $\triangle ABC$ $AB = 12$ см, $BC = 18$ см, $\angle B = 70^\circ$, а в $\triangle MNK$ $MN = 6$ см, $NK = 9$ см, $\angle N = 70^\circ$. Найдите сторону AC и угол C треугольника ABC, если $MK = 7$ см, $\angle K = 60^\circ$.</p> |

1

2

3. Отрезки AB и CD пересекаются в точке O так, что $\angle ACO = \angle BDO$, $AO : OB = 2 : 3$. Найдите периметр треугольника ACO , если периметр треугольника BOD равен 21 см.

4*. В трапеции $ABCD$ (AD и BC – основания) диагонали пересекаются в точке O , $S_{AOD} = 32 \text{ см}^2$, $S_{BOC} = 8 \text{ см}^2$. Найдите меньшее основание трапеции, если большее из них равно 10 см.

Решение заданий контрольной работы

Вариант I

1. $\triangle AOC \sim \triangle BOD$ по двум углам. $AO : BO = CO : DO \Rightarrow OB = 7,5$. $AC : BD = 2 : 3$. $S_{AOC} : S_{BOD} = 4 : 9$.

Ответ: а) 7,5; б) 2 : 3; в) 4 : 9.

2. $AB : MK = 1 : 2$, $BC : KN = 1 : 2$, $AC : MN = 1 : 2$. $\triangle ABC \sim \triangle MKN$. $\angle M = \angle A = 80^\circ$, $\angle K = \angle B = 60^\circ$. $\angle N = 180^\circ - (\angle M + \angle K) = 40^\circ$.

Ответ: 80° , 60° , 40° .

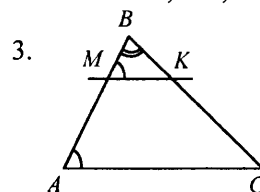


Рис. 3

3. а) $\triangle BMK \sim \triangle BAC$ по двум углам $\Rightarrow BM : BA = MK : AC = BK : BC = \frac{1}{5}$.

б) $P_{BMK} : P_{ABC} = 1 : 5$, значит, $P_{BMK} = 5 \text{ см}$.

Ответ: 5 см.

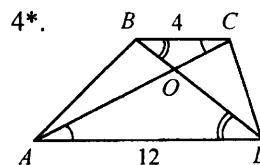


Рис. 4

4*. а) $\triangle BOC \sim \triangle DOA$.

б) $BO : DO = OC : OA = BC : DA = 4 : 12 = 1 : 3 = k$.

в) $S_{BOC} : S_{DOA} = k^2 = \frac{1}{9}$, значит, $S_{BOC} = 5 \text{ см}^2$.

Ответ: 5 см^2 .

Вариант II

1. $\triangle MPE \sim \triangle MNK$ по двум углам. $MP : MN = ME : MK \Rightarrow MK = 9$. $PE : NK = 2 : 3$. $S_{MPE} : S_{MKN} = 4 : 9$.

Ответ: а) 9; б) 2 : 3; в) 4 : 9.

2. $AB : MN = 2$, $BC : NK = 2$, $\angle B = \angle N \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle MNK$. $AC : MK = 2 \Rightarrow AC = 14 \text{ см}$, $\angle C = \angle K = 60^\circ$.

Ответ: $AC = 14 \text{ см}$, $\angle C = 60^\circ$.

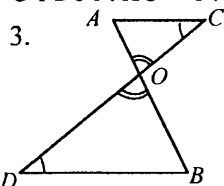
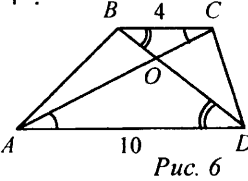


Рис. 5

3. а) $\triangle ACO \sim \triangle BDO$ по двум углам $\Rightarrow AC : BD = CO : DO = AO : BO = 2 : 3$.

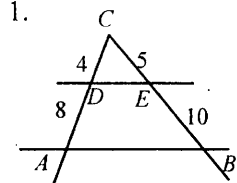
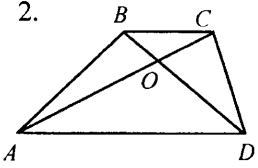
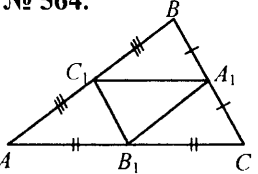
б) $P_{ACO} : P_{ADO} = 2 : 3 \Rightarrow P_{ACO} = 14 \text{ см}$.

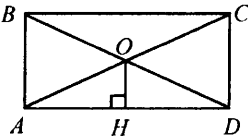
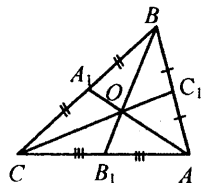
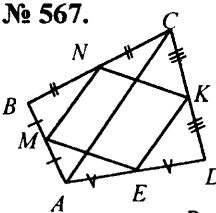
Ответ: 14 см.

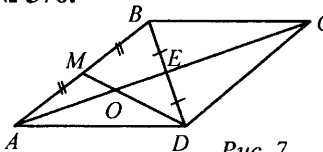
| 1 | 2 |
|--|---|
| <p>4*.</p>  <p>Рис. 6</p> | <p>а) $\triangle BOC \sim \triangle DOA$.</p> <p>б) $S_{BOC} : S_{DOA} = 8 : 32 = \frac{1}{4} = k^2, k = 0,5$.</p> <p>в) $BC : AD = k = 0,5$, значит, $BC = 5$ см.</p> <p>Ответ: 5 см</p> |
| II этап. Итоги урока | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| | (И) Домашнее задание: повторить § 2 главы VII и теорему Фалеса |

Урок 37. Тема: СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА

| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для доказательства теоремы о средней линии треугольника и свойства медиан треугольника; для применения этих свойств в процессе решения задач |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, сходственные стороны, коэффициент подобия, средняя линия треугольника |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | <p><i>Познавательные:</i> понимают и используют математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации; устанавливают причинно-следственные связи, строят логическое рассуждение, делают умозаключения и выводы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве; умеют ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют познавательные интерес к изучению предмета</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для индивидуальной и групповой работы |
| I этап. Активизация знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Выявить трудности, возникшие при решении задач в контрольной работе | <p>(Ф/И)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сообщить результаты выполненной работы. 2. Обсудить решения задач, с которыми не справились большинство учащихся. 3. Предложить выполнить работу над ошибками самостоятельно дома |

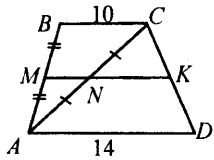
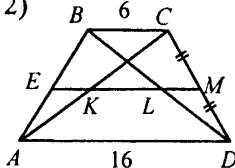
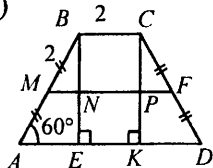
| II этап. Мотивация к деятельности | |
|---|---|
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи |
| Подготовить учащихся к введению понятия средняя линия треугольника | <p>(Ф/И) Повторить теоретический материал в процессе решения задач по готовым чертежам.</p> <p>1.  <i>Рис. 1</i></p> <p>$CD = 4, AD = 8, CE = 5, BE = 10.$ Доказать: а) $\triangle CDE \sim \triangle CAB$; б) $AB \parallel DE$.</p> <p>2.  <i>Рис. 2</i></p> <p>$ABCD$ – трапеция. Доказать: а) $BO : OD = CO : OA$; б) $DO : BO = 2$, если $BC = \frac{AD}{2}$</p> |
| III этап. Учебно-познавательная деятельность | |
| Изучение нового материала | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Ввести понятие средней линии трапеции и доказать теорему о средней линии трапеции | <p>(Ф/И) 1. Определение средней линии треугольника. Определение. Отрезок, соединяющий середины двух сторон треугольника, называется средней линией треугольника. На доске и в тетрадях рисунок из учебника на с. 145 и запись: «Если $AM = MB$ и $CN = NB$, то MN – средняя линия $\triangle ABC$».</p> <p>(Г) 2. Творческое задание. Работа осуществляется в группах с последующим обсуждением решения. – Исследуйте, какими свойствами обладает средняя линия треугольника.</p> <p>3. Оформление теоремы о средней линии треугольника с доказательством на доске и в тетрадях.</p> <p>4. Решение задач № 564, 565 (<i>устно, рисунки на доске выполнены заранее</i>).</p> <p>№ 564.</p> <p> <i>Рис. 3</i></p> <p>Дано: $\triangle ABC, AB = 8$ см, $BC = 5$ см, $AC = 7$ см; $A_1 \in BC, B_1 \in AC, C_1 \in AB$; A_1, B_1, C_1 – середины сторон $\triangle ABC$. Найти: $P_{A_1B_1C_1}$.</p> <p>Решение:</p> <p>1) A_1B_1, B_1C_1, A_1C_1 – средние линии $\triangle ABC$, значит, $A_1C_1 = \frac{1}{2}AC = 3,5$ см; $B_1C_1 = \frac{1}{2}BC = 2,5$ см; $A_1B_1 = \frac{1}{2}AB = 4$ см.</p> <p>2) $P_{A_1B_1C_1} = A_1B_1 + B_1C_1 + A_1C_1 = 3,5 + 2,5 + 4 = 10$ (см)</p> |

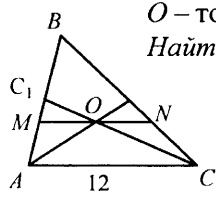
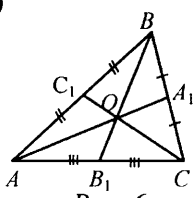
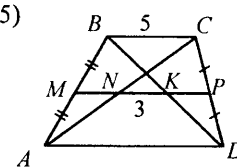
| 1 | 2 |
|---|--|
| | <p>№ 565.</p>  <p>Рис. 4</p> <p>Дано: $ABCD$ – прямоугольник, $AC \cap BD = O$, $OH \perp AD$, $OH = 2,5$ см. Найти: AB. Решение: 1) Рассмотрим $\triangle AOH$ и $\triangle ACD$: $\angle A$ – общий, $\angle H = \angle D = 90^\circ$, следовательно, $\triangle AOH \sim \triangle ACD$, следовательно, $\frac{AO}{OC} = \frac{OH}{CD}$. Так как O – середина AC, то $AO = \frac{1}{2}AC$, значит, $\frac{OH}{CD} = \frac{1}{2}$. $2OH = CD$; $2 \cdot 2,5 = CD$; $CD = 5$ см.</p> <p>(Г) 5. Творческое задание. Задача № 1, с. 146 (учащиеся работают в группах по 3–4 человека). Доказать, что медианы треугольника пересекаются в одной точке, которая делит каждую медиану в отношении 2 : 1, считая от вершины.</p> <p>6. Решение задачи с целью закрепления свойства медиан треугольника (устно).</p>  <p>Рис. 5</p> <p>В треугольнике ABC медианы AA_1, BB_1 и CC_1, равные соответственно 6 см, 9 см и 12 см, пересекаются в точке O. Найти: $AO + OB + CO$</p> |
| IV этап. Решение задач | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя |
| 1 | 2 |
| Совершенствовать навыки решения задач на применение знаний о подобных треугольниках | <p>(Ф/И) Решить на доске и в тетради № 567 и 570</p> |
| | Деятельность учащихся |
| | 3 |
| | <p>№ 567.</p>  <p>Рис. 6</p> <p>Дано: $ABCD$ – четырехугольник, M, N, K, E – середины сторон. Доказать: $MNKE$ – параллелограмм.</p> <p>Доказательство: 1) Рассмотрим $\triangle ABC$ и $\triangle MBN$: $\angle B$ – общий, $\frac{BM}{AB} = \frac{BN}{BC} = \frac{1}{2}$ (по условию), следовательно, $\triangle ABC \sim \triangle MBN$ (по двум сторонам и углу между ними),</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | <p>следовательно, $MN = \frac{1}{2} AC$ и $MN \perp AC$.</p> <p>2) Рассмотрим $\triangle ABC$. KE – средняя линия $\triangle ADC$ (по определению), значит, $KE = \frac{1}{2} AO$ и $KE \parallel AC$.</p> <p>3) Вывод: $MN = KE = \frac{1}{2} AC$.</p> <p>$KE \parallel MN \parallel AC \Rightarrow MNKE$ – параллелограмм по признаку, что и требовалось доказать.</p> <p>№ 570.</p>  <p>Дано: $ABCD$ – параллелограмм, $AC = 18$ см, $M \in AB$, $AM = MB$, $MD \cap AC = O$. Найти: AO, OC.</p> <p>Рис. 7</p> <p>Решение:</p> <p>1) Рассмотрим $\triangle ABD$. DM, AE – медианы и $AE \cap DM = O$, по свойству медиан $AO : OE = 2 : 1$.</p> <p>2) Так как (свойство диагонали параллелограмма) $AE = 9$ см, тогда $AO = 6$ см, $OE = 3$ см, отсюда $OC = OE + EC = 3 + 9 = 12$ см.</p> <p>Ответ: 6 см, 12 см.</p> |
| V этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Составьте синквейн к уроку. – Оцените свою работу | | (И) Домашнее задание: вопросы 8, 9, с. 159; № 565, 566, 571 |

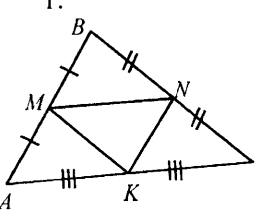
Урок 38. Тема: СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА

| | |
|----------------------------------|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для совершенствования навыков решения задач на применение теоремы о средней линии треугольника и свойства медиан треугольника |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, сходственные стороны, средняя линия треугольника, медианы треугольника |

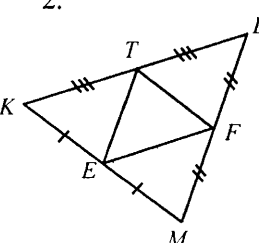
| Планируемые результаты | |
|--|--|
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | <p><i>Познавательные:</i> понимают и используют математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации; устанавливают причинно-следственные связи, строят логическое рассуждение, делают умозаключения и выводы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве; умеют ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для индивидуальной работы |
| I этап. Активизация знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Проверить правильность выполнения домашнего задания и уровень теоретических знаний | (Ф/И) 1. Проверить домашнее задание. К доске вызываются трое учеников для решения домашнего задания. 2. Самостоятельная работа на 5 минут с самопроверкой (см. Ресурсный материал) |
| II этап. Решение задач | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| 1 | 2 |
| Совершенствовать навыки решения задач на применение средней линии треугольника | <p>(И) 1. Решить задачи письменно с последующей проверкой по готовым ответам (15 минут).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1)</p>  <p>Рис. 1</p> <p>Ответ: $MK = 12$.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2)</p>  <p>Рис. 2</p> <p>Ответ: $KL = 5$.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>3)</p>  <p>Рис. 3</p> <p>Ответ: $MF = 4$.</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Найти: MK. Найти: KL. Найти: MF.</p> |

| 1 | 2 |
|---|--|
| <p>4)  <i>Рис. 4</i></p> <p><i>О</i> – точка пересечения медиан, $MN \parallel AC$. Найти: MN.</p> <p>Ответ: $MN = 8$.</p> <p>6)  <i>Рис. 6</i></p> <p>$S_{ABC} = 369 \text{ см}^2$. Найти: а) S_{ABB_1}; б) S_{AOC}; в) S_{AOB_1}.</p> <p>Ответ: а) $S_{ABB_1} = 15 \text{ см}^2$; б) $S_{AOC} = 12 \text{ см}^2$; в) $S_{AOB_1} = 6 \text{ см}^2$.</p> <p>(Ф) 2. Решить у доски и в тетрадях № 568 (а), 617</p> | <p>5)  <i>Рис. 5</i></p> <p>Найти: AD.</p> <p>Ответ: $AD = 11$.</p> |
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <p>– Оцените свою работу.</p> <p>– Что получилось на уроке, что вызвало затруднения? Почему?</p> | <p>(И) Домашнее задание: решить № 568 (б), 618</p> |

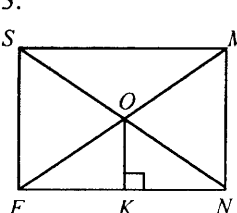
**Ресурсный материал
Самостоятельная работа**

1.  *Рис. 1*

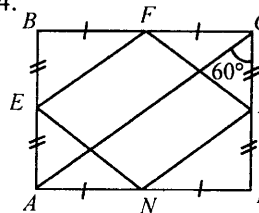
Дано: $\triangle ABC$,
 $AB = 16$,
 $BC = 18$,
 $AC = 20$.
 Найти: $P_{\triangle MNK}$ – ?

2.  *Рис. 2*

Дано: $\triangle KLM$,
 $P_{\triangle KLM} = 24$.
 Найти: $P_{\triangle EFT}$ – ?

3.  *Рис. 3*

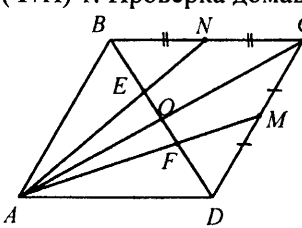
Дано: $FSMN$ –
 прямоугольник,
 $OK = 24$.
 Найти: SF – ?

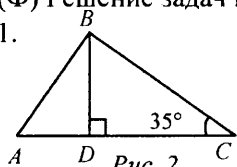
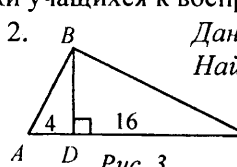
4.  *Рис. 4*

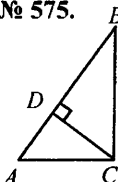
Дано: $ABCD$ –
 прямоугольник,
 $CD = 30$.
 Найти: P_{EFMN} – ?

Ответы: 1. $P_{\triangle MNK} = 27$; 2. $P_{\triangle EFT} = 12$; 3. $SF = 48$; 4. $P_{EFMN} = 120$.

Урок 39. Тема: ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ ОТРЕЗКИ В ПРЯМОУГОЛЬНОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ

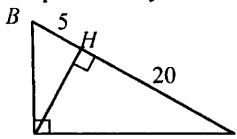
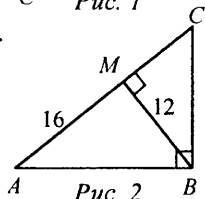
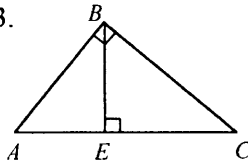
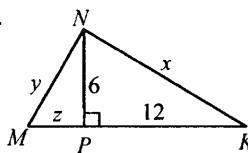
| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для рассмотрения задачи о пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, среднее пропорциональное |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | <p><i>Познавательные:</i> понимают и используют математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации; устанавливают причинно-следственные связи, строят логическое рассуждение, делают умозаключения и выводы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве; умеют ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для фронтальной работы |
| I этап. Активизация знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Выявить трудности при выполнении домашнего задания; проверить умение применять изученный материал при решении простейших задач | <p>(Ф/И) 1. Проверка домашнего задания. Один из учеников у доски показывает решение № 618.</p>  <p>Рис. 1</p> <p>Дано: $ABCD$ – параллелограмм, $M \in CD$, $CM = MD$; $N \in BC$, $BN = NC$; $AN \cap BD = E$, $AM \cap BD = F$.</p> <p>Доказать: $BE = EF = DF$.</p> <p>Доказательство:</p> <ol style="list-style-type: none"> Рассмотрим $\triangle ABC$. AN, BO – медианы, по свойству медиан $BE : EO = 2 : 1$. Аналогично в $\triangle ACD$: $DF : FO = 2 : 1$. Так как в параллелограмме $ABCD$ диагонали точкой пересечения делятся пополам, то $BO = OD$. $BE + EO = FO + FD$, то есть $BE = EF = DF$. $2x = 1x + 1x = 2x$, что и требовалось доказать. <p>(И) 2. Самостоятельная работа.</p> <p style="text-align: center;">Вариант I</p> <p>Площадь ромба 48 см^2. Найдите площадь четырехугольника, вершинами которого являются середины сторон данного ромба.</p> <p style="text-align: center;">Вариант II</p> <p>Площадь прямоугольника равна 36 см^2. Найдите площадь четырехугольника, вершинами которого являются середины сторон данного прямоугольника</p> |

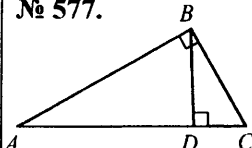
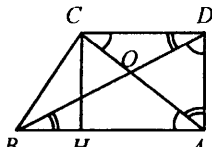
| II этап. Мотивация к деятельности | | |
|---|--|--|
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи | |
| При решении задач по готовым чертежам подготовить учащихся к восприятию новой темы | (Ф) Решение задач по готовым чертежам с целью подготовки учащихся к восприятию нового материала. | |
| | 1. <div></div> <div>Рис. 2</div> | <div>Дано: $\angle B = 90^\circ$, $\angle C = 35^\circ$. Доказать: а) $\triangle ABD \sim \triangle BCD$; б) $\triangle ABD \sim \triangle ACB$.</div> |
| | 2. <div></div> <div>Рис. 3</div> | <div>Дано: $\angle B = 90^\circ$. Найти: BD.</div> |
| III этап. Изучение нового материала | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Ввести понятие среднего геометрического двух отрезков, отработать решение задач, помочь в построении доказательства | 1. Среднее геометрическое двух отрезков. Ввести понятие среднего пропорционального (среднего геометрического) двух отрезков. Определение. Отрезок XY называется средним пропорциональным (средним геометрическим) для отрезков AB и CD , если $XY = \sqrt{AB \cdot CD}$. | |
| | 2. Решение задач (<i>устно</i>). 1. Найти длину среднего пропорционального отрезков MN и KP , если $MN = 9$ см, $KP = 16$ см. 2. Среднее пропорциональное отрезков AB и CD равно 10, а разность их длин равна 21. Найти длины отрезков AB и CD . (Г) 3. Творческое задание. (<i>Класс разбить на группы.</i>) Задача № 2 (с. 146–147, п. 65 учебника), утверждения 1° и 2° (с. 147, п. 65). 1-я группа: Доказать, что высота прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла, разделяет треугольник на два подобных прямоугольных треугольника, каждый из которых подобен данному треугольнику. 2-я группа: Доказать, что катет прямоугольного треугольника есть среднее пропорциональное для гипотенузы и отрезка гипотенузы, заключенного между катетом и высотой, проведенной из вершины прямого угла. (Данные задачи желательно дать группам на отдельных карточках для обеспечения максимально самостоятельного подхода к решению задач.) | |
| IV этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Закрепить полученные знания | (Ф/И). 1. Решить у доски и в тетрадях № 572 (а, в). 2. Решить № 573 (<i>устно</i>). 3. Решить № 575 | № 572 (а, в). а) $h = \sqrt{b_c \cdot a_c} = \sqrt{25 \cdot 16} = 5 \cdot 4 = 20$ $c = a_c + b_c = 25 + 16 = 41$ $a = \sqrt{c \cdot a_c} = \sqrt{41 \cdot 16} = 4\sqrt{41}$ $b = \sqrt{c \cdot b_c} = \sqrt{41 \cdot 25} = 5\sqrt{41}$ |
| | | в) $b = \sqrt{c \cdot b_c}; b^2 = c \cdot b_c, 144 = c \cdot 6, c = 24.$ $c^2 = a^2 + b^2; 576 = a^2 + 144; a^2 = 432;$ $a = 12\sqrt{3}.$ $a = \sqrt{c \cdot a_c}; a^2 = c \cdot a_c; 432 = 24 \cdot a_c;$ $a_c = 18.$ |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|--|
| | | <p>№ 575.</p>  <p>Дано: $\triangle ABC$, $\angle C = 90^\circ$, $AC : BC = 3 : 4$, $AB = 50$ мм, $CD \perp AB$. Найти: AD, BD. Решение: 1) $AC^2 + BC^2 = AB^2$; $(3x)^2 + (4x)^2 = 2500$ $25x^2 = 2500$; $x^2 = 100$; $x = 10$; $AC = 30$ мм, $BC = 40$ мм 2) $AD = \frac{AC^2}{AB}$, $AD = \frac{900}{50} = 18$ $BD = \frac{BC^2}{AB}$, $BD = \frac{1600}{50} = 32$ Ответ: 18 мм; 32 мм</p> |
| V этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – С какими понятиями познакомились на уроке? – Какой этап урока оказался для вас наиболее сложным? – Составьте синквейн к уроку | | (И) Домашнее задание: решить № 572 (б), 574, 576 |

Урок 40. Тема: ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ ОТРЕЗКИ В ПРЯМОУГОЛЬНОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ

| | | | |
|--|---|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для совершенствования навыков решения задач на применение теории подобных треугольников | | |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, среднее пропорциональное | | |
| Планируемые результаты | | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия | |
| Владеют навыками устных, письменных, инструментальных вычислений | | <i>Познавательные:</i> умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации. <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи. <i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве. <i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none">• Учебник.• Задания для индивидуальной работы | | |

| I этап. Активизация знаний учащихся | | |
|---|---|---|
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Выявить трудности при выполнении домашнего задания | <p>(Ф/И) Проверка домашнего задания.</p> <p>1. Вызвать троих учащихся для решения домашнего задания.</p> <p>2. Подготовить доказательства следующих свойств прямоугольного треугольника:</p> <p>1) Высота прямоугольного треугольника, проведенная к гипотенузе, делит его на два подобных треугольника, каждый из которых подобен данному.</p> <p>2) Высота прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла, есть среднее пропорциональное для отрезков, на которые делится гипотенуза этой высотой.</p> <p>3) Катет прямоугольного треугольника есть среднее пропорциональное для гипотенузы и отрезка гипотенузы, заключенного между катетом и высотой, проведенной из вершины прямого угла</p> | |
| II этап. Решение по готовым чертежам | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| На простых задачах закрепить знания о пропорциональных отрезках | <p>(И) Учащиеся решают задачи самостоятельно, затем проверяют их у доски.</p> <p>1.  <i>Рис. 1</i> <i>Найти: CH.</i></p> <p>2.  <i>Рис. 2</i> <i>Найти: MC.</i></p> <p>3.  <i>Рис. 3</i> <i>Найти: AB, BC.</i></p> <p>4.  <i>Рис. 4</i> <i>Найти: x; y; z</i></p> | <p>Ответы:</p> <p>1. $CH = 10$.</p> <p>2. $MC = 9$.</p> <p>3. $AB = 5\sqrt{10}$, $BC = 5\sqrt{3}$.</p> <p>4. $x = 6\sqrt{5}$, $y = 3\sqrt{5}$, $z = 3$</p> |

| III этап. Решение задач | | |
|---------------------------------------|---|---|
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Совершенствовать навыки решения задач | (Ф/И) Учащиеся решают у доски и в тетрадях № 577, 614 | <p>№ 577.</p>  <p>Рис. 5</p> <p>Дано: $\triangle ABC$, $AB = 5$ см, $BC = 12$ см, $AC = 13$ мм, $BD \perp AC$. Найти: AD, CD.</p> <p>Решение:</p> <p>1) Так как $5^2 + 12^2 = 13^2$, $25 + 144 = 169$, то $\triangle ABC$ – прямоугольный и $\angle B = 90^\circ$.</p> <p>2) $CD = \frac{CB^2}{AC}$, $CD = \frac{144}{13}$, $CD = 11\frac{1}{13}$. $AD = \frac{AB^2}{AC}$, $AD = \frac{25}{13}$, $AD = 1\frac{12}{13}$.</p> <p>Ответ: $11\frac{1}{13}$; $1\frac{12}{13}$.</p> <p>№ 614.</p>  <p>Рис. 6</p> <p>Дано: $\triangle ABCD$ – трапеция, $\angle A = 90^\circ$, $AC \perp BD$, $BD \cap CA = O$, $AB = 6$ см, $AD = 4$ см. Найти: DC, DB, CB.</p> <p>Решение:</p> <p>1) По теореме Пифагора $BD^2 = AB^2 + AD^2$; $BD^2 = 36 + 16 = 52$; $BD = 2\sqrt{13}$ см.</p> <p>2) Рассмотрим $\triangle ADC$ и $\triangle BAD$; $\angle D = \angle A = 90^\circ$; $\angle C = \angle D$, следовательно, $\triangle ADC \sim \triangle BAD$ (по двум углам), следовательно, $\frac{AD}{BA} = \frac{DC}{AD} = \frac{AC}{BD}$;</p> $\frac{4}{6} = \frac{DC}{4} = \frac{AC}{BD}; DC = \frac{16}{6} = 2\frac{2}{3}.$ <p>3) $BH = 6 - 2\frac{2}{3} = 3\frac{1}{3}$.</p> <p>По теореме Пифагора $BC^2 = BH^2 + CH^2$; $BC^2 = 4^2 + \left(3\frac{1}{3}\right)^2$,</p> $BC^2 = 16 + \frac{100}{9} = \frac{244}{9}, \text{ следовательно, } BC = \frac{2}{3}\sqrt{61} \text{ см.}$ <p>Ответ: $2\sqrt{13}$ см; $2\frac{2}{3}$ см; $\frac{2}{3}\sqrt{61}$ см</p> |

| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|--|----------------------------------|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Подведите самостоятельно итоги урока. – Какие задачи вызвали у вас наибольшее затруднения? Почему? | (И) Домашнее задание: № 607, 623 |

Урок 41. Тема: ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ НА МЕСТНОСТИ

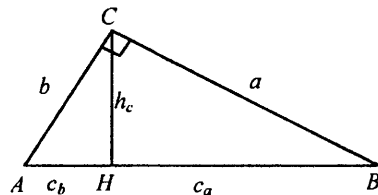
| | | |
|--|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для применения подобия треугольников в измерительных работах на местности | |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, среднее пропорциональное | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Владеют навыками устных, письменных, инструментальных вычислений | <i>Познавательные:</i> умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни. <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи. <i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве. <i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы. • Исторические сведения | |
| I этап. Активизация знаний учащихся | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | |
| Проверить уровень сформированности знаний по изученной теме | (Ф/И) 1. Проверка домашнего задания. 2. Выполнение теста (см. Ресурсный материал) | |
| II этап. Изучение нового материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Ознакомить учащихся с практическим применением подобия | (И) – Прочитайте самостоятельно текст «Определение расстояния до недоступной точки» на с. 151 учебника. – Используя задачу № 583 и рис. 204 (с. 155), составьте план | <i>Возможный план:</i> 1) На местности выбрать точку A и точку B_1 на берегу реки так, чтобы AB_1 было перпендикулярно берегу. B – точка на противоположном берегу. |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| | действий для определения ширины реки. – Решите задачу № 582. <i>Один из учащихся работает у доски, остальные в тетрадях</i> | 2) На берегу реки выбрать точку C , отличную от B_1 . 3) Измерить углы B_1AC и ACB . 4) На листе бумаги выполнить рисунок в некотором масштабе и провести прямую B_1C_1 параллельно B_1B . 5) Вычислить AB , а затем B_1B . $AB : AC = AB_1 : AC_1 \Rightarrow AB = AC \cdot AB_1 : AC$ и $B_1B = AB - AB_1$. № 582. $\Delta A_1B_1C_1 \sim \Delta ABC$ (по построению). Тогда $\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{AC}{A_1C_1} \Rightarrow$ $\Rightarrow AB = \frac{AC \cdot A_1B_1}{A_1C_1} = \frac{4200 \cdot 7,2}{6,3} = 48$ (м). Ответ: 48 м |
| III этап. Исторические сведения | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Ознакомить учащихся с историческими фактами о подобии, дошедшими до наших дней | (Ф) (См. Ресурсный материал) | |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Какие факты вы для себя открыли? – Оцените свою работу на уроке | | (И) Домашнее задание: № 580, 581; подготовить сообщение о применении подобия в быту |

Ресурсный материал

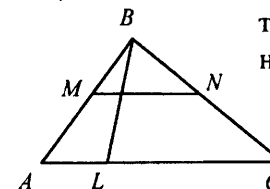
Тест

1) Выберите верное соотношение между элементами прямоугольного треугольника.



- а) $a = \sqrt{b \cdot c}$; в) $a = \sqrt{c_b \cdot c}$;
 б) $a = \sqrt{h \cdot c}$; г) $a = \sqrt{c_a \cdot c}$.

2)

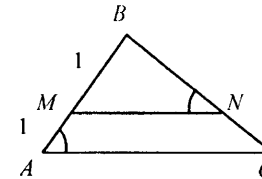


Сколько пар подобных треугольников изображено на рисунке?

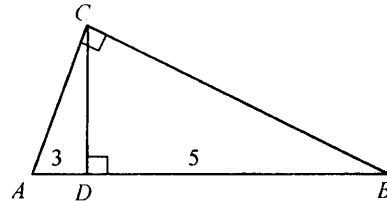
- а) 0; б) 1;
 в) 2; г) 3.

3) Треугольники BMN и ABC , изображенные на рисунке:

- а) подобны по двум углам;
- б) подобны по двум пропорциональным сторонам и углу между ними;
- в) подобны по трем пропорциональным сторонам;
- г) не подобны.



4) На рисунке в прямоугольном треугольнике ABC длина катета BC равна _____



Ответы: 1) г; 2) г; 3) б; 4) $CB = 2\sqrt{10}$.

Исторические сведения

• Уже в XVI в. нужды землемерия, строительства и военного дела привели к созданию рукописных руководств геометрического содержания. Первое дошедшее до нас сочинение такого рода носит название «О земном верстании, как землю верстать». Оно является частью «Книги сошного письма», написанной, как полагают, при Иване IV в 1556 г. Сохранившаяся копия относится к 1629 г. При разборе Оружейной Палаты в Москве в 1775 г. была обнаружена инструкция «Устав ратных, пушечных и других дел, касающихся до военной науки», изданная в 1607 и 1621 годах и содержащая некоторые геометрические сведения, которые сводятся к определенным приемам решения задач на нахождение расстояний.

• Для измерения расстояния от точки A до точки B (см. рис. 1) рекомендуется вбить в точке A жезл примерно в рост человека. К верхнему концу жезла C прилагается вершина прямого угла угольника так, чтобы один из катетов (или его продолжение) проходил через точку B . Отмечается точка Z пересечения другого катета (или его продолжения) с землей. Тогда расстояние BA относится к длине жезла CA так, как длина жезла к расстоянию AZ . Для удобства расчетов и измерений жезл был разделен на 1000 равных частей.

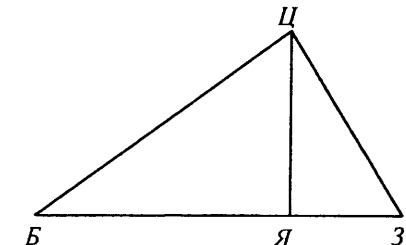


Рис. 1

• За шесть веков до нашей эры греческий мудрец Фалес Милетский вычислил высоту египетской пирамиды, измерив длину ее тени. Как это было, рассказывается в книге Я. И. Перельмана «Занимательная геометрия». Фалес, говорит предание, избрал день и час, когда длина собственной его тени равнялась его росту. В этот момент высота пирамиды должна также равняться длине отбрасываемой его тени. Вот, пожалуй, единственный случай, когда человек извлек пользу из своей тени.

ПРИТЧА

Усталый чужеземец пришел в страну Великого Хапи. Солнце уже садилось, когда он подошел к великолепному дворцу фараона. Он что-то сказал слугам. По мановению руки распахнулись перед ним двери и провели его в приемную залу. И вот он стоит в запыленном походном плаще, а перед ним на золоченом троне сидит фараон. Рядом стоят высокомерные жрецы, хранители великих тайн природы.

- Кто ты? – спросил верховный жрец.
- Зовут меня Фалес. Родом я из Милета.

Жрец надменно продолжал:

- Так это ты похвалялся, что сможешь измерить высоту пирамиды, не взбираясь на нее? – Жрецы согнулись от хохота.
- Будет хорошо, – насмешливо продолжал жрец, – если ты ошибешься не более чем на 100 локтей.
- Я могу измерить высоту пирамиды и ошибусь не более чем на пол-локтя. Я сделаю это завтра.

Лица жрецов потемнели. Какая наглость! Этот чужеземец утверждает, что может вычислить то, чего не могут они – жрецы великого Египта.

- Хорошо, – сказал фараон. – Около дворца стоит пирамида, мы знаем ее высоту. Завтра проверим твоё искусство.

На следующий день Фалес нашел длинную палку, воткнул ее в землю чуть поодаль пирамиды. Дождался определенного момента. Провел некоторые измерения, сказал способ определения высоты пирамиды и назвал ее высоту.

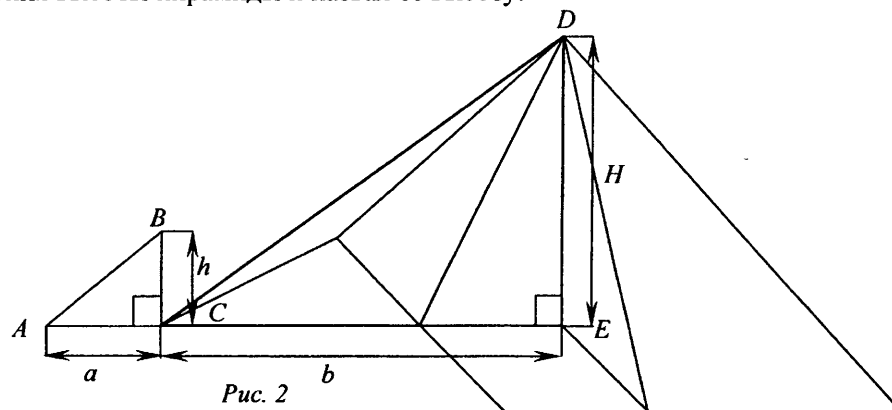


Рис. 2

Когда тень от палки будет той же длины, что и сама палка, то длина тени от центра основания пирамиды до ее вершины будет иметь ту же длину, что и сама пирамида. $CE = ED$, то есть $H = b$.

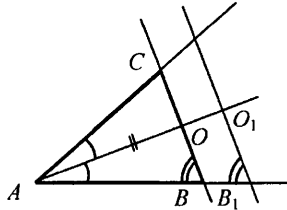
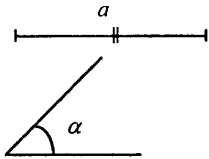
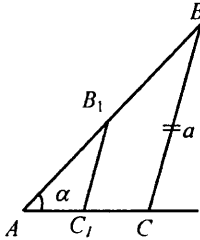
Преимущества: не требуются вычисления.

Недостатки: нельзя измерить высоту предмета при отсутствии солнца и, как следствие, тени.

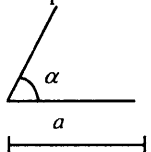
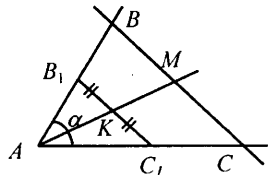
Урок 42. Тема: ЗАДАЧИ НА ПОСТРОЕНИЕ МЕТОДОМ ПОДОБИЯ

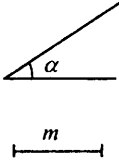
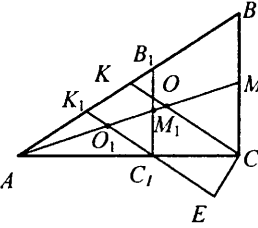
| | | |
|--|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для применения подобия треугольников в задачах на построение | |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, среднее пропорциональное | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| 1 | 2 | |
| Владеют навыками устных, письменных, инструментальных вычислений | Познавательные: умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни. | |

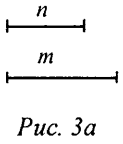
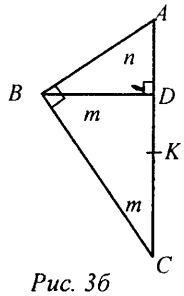
| 1 | | 2 | |
|---|---|--|--|
| | | <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи. <i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве. <i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | | |
| I этап. Активизация знаний учащихся | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | |
| Выявить трудности, возникшие при выполнении домашнего задания | (Ф/И) 1. Проверка домашнего задания. Разобрать задачи, с которыми не справилось большинство учащихся. 2. Заслушать сообщения учащихся о подобии в жизни человека. 3. Решить задачи на построение: 1) Постройте медиану AM треугольника ABC . 2) Постройте биссектрису MA треугольника MNK . 3) Постройте высоту PK треугольника PST . 4) Постройте прямую, параллельную стороне AB треугольника ABC и проходящую через точку C | | |
| II этап. Решение задач на построение методом подобия | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | |
| 1 | 2 | | |
| Научить решать задачи на построение методом подобия | (Ф/И) 1. Разобрать задачу № 584 (деление отрезка в данном отношении). Учащиеся самостоятельно читают решение задачи по учебнику, а затем один из наиболее подготовленных учеников решает ее у доски, остальные – в тетрадах. 2. Решить задачу № 585 (а) на доске и в тетрадах. Один из учащихся работает у доски, остальные – в тетрадах. № 585 (а). П л а н построения: 1) Построить луч AD и отложить на нем отрезки AK и KD так, чтобы $AK : KD = 2 : 5$ (например, $AK = 2$ см, $KD = 5$ см). 2) Провести прямую BD . 3) Провести прямую $K \parallel BD$ ($F \in AB$). $AF : FB = AK : KD = 2 : 5$. 3. Прочитать самостоятельно п. 66 (задачу 3). 4. Решить самостоятельно задачу № 586 с последующим обсуждением. Учащиеся решают задачу в тетрадах, затем один из них по желанию выходит к доске и комментирует свое решение. | | |

| 1 | 2 |
|--|--|
| | <p>Построение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Построить угол, равный данному ($\angle A$). 2) Построить биссектрису данного угла и отложить на ней отрезок (AO), равный биссектрисе данного треугольника. 3) Построить угол, равный второму углу, ($\angle B_1$) от произвольной точки на одной из сторон первого угла. 4) Через точку O провести прямую, параллельную O_1B_1 5) Прямая OB пересекается со второй стороной угла в точке C. $\triangle ABC$ – искомый.  <p>Рис. 1</p> <p>5. Решить самостоятельно задачу № 589.</p>  <p>Рис. 2</p> <p>Построение (рис. б):</p>  <p>Рис. 3</p> <p>Дано: $\angle A = \alpha$, $BC = a$, $AB : AC = 2 : 1$ (рис. а). Построить: $\triangle ABC$.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Построить $\angle A = \alpha$. 2) Построить отрезки AC_1 и AB_1 на сторонах $\angle A$ так, что $AB_1 : AC_1 = 2 : 1$. 3) Откладываем отрезок $AB = \frac{a}{B_1C_1} \cdot AB_1$, $AC = \frac{a}{B_1C_1} \cdot AC_1$. 4) $\triangle ABC$ – искомый |
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <p>– Что оказалось сложным для вас в этом уроке?</p> <p>– Что необходимо сделать, чтобы минимизировать трудности?</p> | <p>(И) Домашнее задание: № 585 (б, в), 587, 588, 590</p> |

Урок 43. Тема: ЗАДАЧИ НА ПОСТРОЕНИЕ МЕТОДОМ ПОДОБИЯ

| | |
|--|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для применения подобия треугольников в задачах на построение |
| Термины и понятия | Пропорциональные отрезки, отношение, пропорции, среднее пропорциональное |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют навыками устных, письменных, инструментальных вычислений, построений | <p><i>Познавательные:</i> умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность решения учебной задачи.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для групповой и индивидуальной работы |
| I этап. Активизация знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Выявить трудности в выполнении домашнего задания | <p>(Ф/И)</p> <p>1. Проверка домашнего задания.</p> <p>№ 588.</p> <p>Дано: $\angle A = \alpha$, $AM = a$ (медиана), $AB : AC = 2 : 3$ (рис. 1а).</p> <p>Построить: $\triangle ABC$.</p> <p>Построение:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 1а</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 1б</p> </div> </div> <p>Построение (рис 1б):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\angle A = \alpha$. 2) Построить на сторонах $\angle A$ отрезки AB_1 и AC_1 так, что $AB_1 : AC_1 = 2 : 3$ ($AB_1 = 2$ см, $AC_1 = 3$ см). 3) Отметить середину B_1C_1 – точку K. AK – медиана $\triangle AB_1C_1$. 4) На луче AK отложить отрезок AM, равный a. 5) Через точку A провести прямую $BC \parallel B_1C_1$. $\triangle ABC$ – искомый |

| II этап. Решение задач | |
|---|--|
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Совершенствовать навыки решения задач методом подобия | <p>(Г)</p> <p>Каждую из задач учащиеся решают самостоятельно в группах, а затем идет обсуждение решения, выбор наиболее рационального способа.</p> <p>1. Построить треугольник ABC по углу A, отношению сторон $AB : AC = 2 : 1$ и расстоянию от точки пересечения медиан до вершины C.</p> <p>Дано: $\angle A = \alpha$, O – точка пересечения медиан $\triangle ABC$, $OC = m$, $AB : AC = 2 : 1$.</p> <p>Построить: $\triangle ABC$.</p> <p>Построение:</p> <p>а) Построить угол A, равный α.</p> <p>б) На сторонах угла A отложить отрезки AC_1 и AB_1 так, что $AB_1 : AC_1 = 2 : 1$.</p> <p>в) Построить точку пересечения медиан треугольника AB_1C_1 – точку O_1.</p> <p>г) На луче O_1C_1 отложить отрезок O_1E, равный m.</p> <p>д) Построить прямую EC, параллельную медиане AM_1 треугольника AB_1C_1, $C = EC \cap AC_1$.</p> <p>е) Через точку C провести прямую CB, параллельную C_1B_1, $CB \cap AB_1 = B$. Треугольник ABC – искомый.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2а</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2б</p> </div> </div> <p>2. Построить отрезок $a = \frac{(m-n) \cdot m}{n}$, если отрезки m и n известны.</p> $\frac{(m-n) \cdot m}{n} = \frac{m^2 - mn}{n} = \frac{m^2}{n} - m.$ <p>В прямоугольном $\triangle ABC$ BD – высота, проведенная из вершины прямого угла, поэтому $BD = \sqrt{CD \cdot AD} \Rightarrow BD^2 = CD \cdot AD \Rightarrow CD = BD^2 : AD = m^2 : n$; $DK = CD - CK$. Если $CK = m$, то $DK = m^2 : n - m$.</p> <p>Построение:</p> <p>а) Построить $\triangle ABD$, в котором $\angle D = 90^\circ$, $BD = m$, $AD = n$.</p> |

| 1 | 2 |
|--|---|
| | <p>б) Провести прямую BC так, что $BC \perp AD = C$. в) На луче CA отложить отрезок CK, равный m. г) DK – искомый отрезок. Задача не имеет решения, если $m < n$</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 3а</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 3б</p> </div> </div> |
| III этап. Самостоятельная работа | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Совершенствовать навыки решения задач методом подобия | <p style="text-align: center;">В а р и а н т I</p> <p>Постройте прямоугольный треугольник по острому углу и медиане, проведенной из вершины этого угла.</p> <p style="text-align: center;">В а р и а н т II</p> <p>Постройте прямоугольный треугольник по острому углу и биссектрисе прямого угла</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Оцените свою работу на уроке. – Какой этап урока был наиболее сложным? | <p>(И) Домашнее задание: решить № 629</p> |

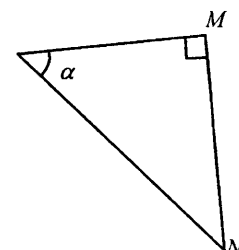
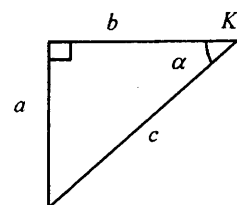
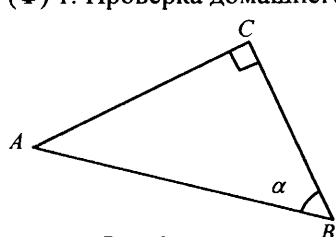
У р о к 44. Тема: СИНУС, КОСИНУС И ТАНГЕНС ОСТРОГО УГЛА ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА

| | |
|----------------------------------|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения понятий синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника и ознакомления учащихся с основным тригонометрическим тождеством, показать его применение в процессе решения задач |
| Термины и понятия | Синус, косинус, тангенс, основное тригонометрическое тождество |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют геометрическим языком | <p><i>Познавательные:</i> осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимают необходимость их проверки.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач</p> |

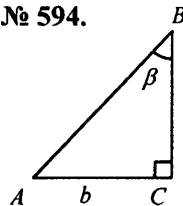
| Организация пространства | |
|---|---|
| Формы работы | Фронтальная (Ф); парная (П); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для парной работы |
| I этап. Активизация знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Проверить правильность выполнения домашней работы | (Ф/И) 1. Сообщить результаты самостоятельной работы и прокомментировать допущенные ошибки. 2. Проверить правильность выполнения домашнего задания |
| II этап. Изучение нового материала | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Ввести понятия синуса, косинуса, тангенса угла | (Ф) 1. Изложить в виде лекции содержание пункта 68. (П) 2. Творческая работа. Решить самостоятельно, обсуждая в парах, з а д а ч у : Докажите, что если острый угол одного прямоугольного треугольника равен острому углу другого прямоугольного треугольника, то синусы этих углов равны и тангенсы этих углов равны |
| III этап. Закрепление изученного материала | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Отработать введенные понятия на простых примерах | (Ф/И) Работа у доски и в тетрадях. Выполнить № 591 (а, б), 592 (а, в, д), 593 (а) |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – С какими понятиями познакомились на уроке? – Составьте синквейн к уроку | (И) Домашнее задание: выучить определения синуса, косинуса, тангенса угла прямоугольного треугольника; решить № 591 (в, г), 592 (б, г, е), 539 (б) |

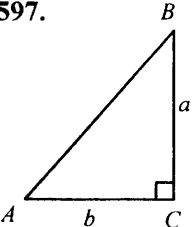
Урок 45. Тема: ЗНАЧЕНИЯ СИНУСА, КОСИНУСА И ТАНГЕНСА ДЛЯ УГЛОВ 30° , 45° И 60°

| Цель деятельности учителя | Создать условия для обучения учащихся вычислению значений синуса, косинуса и тангенса для углов 30° , 45° и 60° |
|----------------------------------|--|
| Термины и понятия | Синус, косинус, тангенс, основное тригонометрическое тождество |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| 1 | 2 |
| Владеют геометрическим языком | Познавательные: осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий. |

| 1 | | 2 | |
|---|---|--|--|
| | | <p><i>Регулятивные:</i> умеют выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимают необходимость их проверки.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач</p> | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | | |
| I этап. Активизация знаний учащихся | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | |
| Проверить уровень усвоения теоретического материала | <p>(Ф) 1. Проверка домашнего задания.</p> <div></div> <p style="text-align: center;">Рис. 1</p> <p>Записать значения $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ для данных треугольников.</p> <p>2. Катеты треугольника равны 3 см и 4 см. Чему равны синусы его острых углов?</p> <p>3. Гипотенуза AB прямоугольного треугольника равна 10 см, а катет BC равен 8 см. Чему равны тангенсы его острых углов?</p> <p>(И) 4. Работа по карточкам.</p> <p>Карточка № 1.</p> <p>1) В треугольнике MNK $\angle K = 90^\circ$, $MN = 13$ см, $NK = 5$ см. Найдите синусы, косинусы и тангенсы углов M и N.</p> <p>2) Найдите $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = 0,3$.</p> <p>Карточка № 2.</p> <p>1) Постройте угол A, равный α, такой, что: а) $\sin \alpha = \frac{3}{5}$; б) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{3}$.</p> <p>2) В равнобедренном треугольнике ABC ($AB = BC$) основание равно 12 см, а высота, проведенная к ней, 8 см. Найдите синусы, косинусы и тангенсы углов при основании</p> | | |

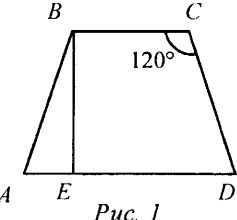
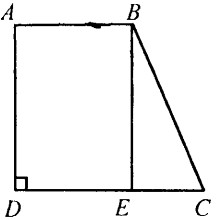
| II этап. Изучение нового материала | | | | |
|--|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | | |
| Научить находить значения синусов, косинусов и тангенсов для углов 30°, 45°, 60° | (Ф) Используя текст учебника (п. 69) объяснить, как вычисляются значения синусов, косинусов и тангенсов для углов 30°, 45°, 60°. В ходе объяснения на доске и в тетрадях заполнить таблицу: | | | |
| | α | 30° | 45° | 60° |
| | $\sin \alpha$ | 0,5 | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| | $\cos \alpha$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | 0,5 |
| | $\operatorname{tg} \alpha$ | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 1 | $\sqrt{3}$ |

| III этап. Закрепление изученного материала | | |
|---|---|--|
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Формировать навыки решения прямоугольных треугольников, используя синус, косинус и тангенс острого угла | (Ф/И) 1. Решить № 593 (а) – для значения $\alpha = 30^\circ$; № 593 (б) – для значения $\alpha = 45^\circ$ (устно); № 601, 594, 597, 598 (а). 2. Решить на доске и в тетради № 594. 3. Решить № 597 | <p>№ 594.</p>  <p>Рис. 2</p> <p>Дано: $\triangle ABC$, $\angle C = 90^\circ$, $\angle B = \beta$, $AC = b$. Выразить: BC и $\angle A$, AB.</p> <p>Решение:</p> <p>1) $\operatorname{tg} \angle B = \frac{AC}{BC}$ (по определению). $BC = \frac{AC}{\operatorname{tg} \angle B} = \frac{b}{\operatorname{tg} \beta}$, $\angle A = 90^\circ - \beta$, $AB = \frac{b}{\sin \beta}$.</p> <p>2) Если $b = 10$ см, $\beta = 50^\circ$, то $BC = \frac{10}{\operatorname{tg} 50^\circ} \approx \frac{10}{1,1918} \approx 8,39$ (см); $\angle A = 40^\circ$; $AB = \frac{10}{\sin 50^\circ} \approx \frac{10}{0,766} \approx 13,05$ (см).</p> <p>Ответ: $\frac{b}{\operatorname{tg} \beta}$; $90^\circ - \beta$; $\frac{b}{\sin \beta}$; $\approx 8,39$ см; 40°; $\approx 13,05$ см</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | <p>№ 597.</p>  <p>Дано: $\triangle ABC$, $\angle C = 90^\circ$, $BC = a$, $AC = b$. Выразить: AB, $\angle A$ и $\angle B$.</p> <p>Рис. 3</p> <p>Решение:</p> <p>1) $AB^2 = AC^2 + BC^2$, $AB = \sqrt{a^2 + b^2}$, $\sin \angle B = \cos \angle A = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$</p> <p>или $\operatorname{tg} \angle A = \frac{a}{b}$; $\operatorname{tg} \angle B = \frac{b}{a}$.</p> <p>2) Если $a = 12$ см, $b = 15$ см, то $AB = \sqrt{144 + 225} = \sqrt{369} \approx 19$ (см), $\operatorname{tg} \angle A = \frac{12}{15} = 0,8$, следовательно, $\angle A \approx 38^\circ 39'$, $\operatorname{tg} \angle B = \frac{15}{12} = 1,25$, следовательно, $\angle B \approx 51^\circ 21'$</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <p>Предложить дать рефлексивную оценку через выполнение определенных движений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – присесть на корточки – очень низкая оценка, негативное отношение; – присесть, немного согнув ноги в коленях, – невысокая оценка, безразличное отношение; – обычная поза стоя, руки по швам – удовлетворительная оценка, спокойное отношение; – поднять руки в локтях – хорошая оценка, позитивное отношение; – поднять руки вверх, хлопая в ладоши, подняться на носочки – очень высокая оценка, восторженное отношение | | <p>(И) Домашнее задание: № 595, 596, 598 (б), 600; подготовиться к самостоятельной работе по § 3</p> |

Урок 46. Тема: СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СТОРОНАМИ И УГЛАМИ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

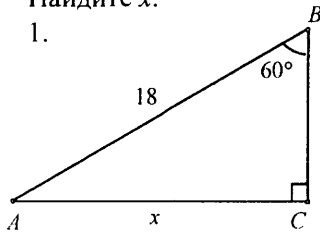
| | | |
|--|--|-----------------------|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для совершенствования навыков решения прямоугольных треугольников | |
| Термины и понятия | Синус, косинус, тангенс, основное тригонометрическое тождество | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Владеют геометрическим языком | <i>Познавательные:</i> осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий. <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи. <i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве. <i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | |
| I этап. Активизация опорных знаний учащихся | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Проверить уровень усвоения теоретического материала | (Ф/И) Проверка домашнего задания (см. Ресурсный материал) | |
| II этап. Решение задач | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Совершенствовать навыки решения задач | (Ф) Решить задачи № 601, № 602 у доски и в тетрадах | |
| III этап. Самостоятельная работа | | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы | |
| 1 | 2 | |
| Проверить уровень сформированности навыков решения прямоугольных треугольников | В а р и а н т I В равнобедренной трапеции меньшее основание равно 4 см, боковая сторона равна 6 см, а один из углов трапеции равен 120°. Найдите площадь трапеции. | |
| | В а р и а н т II В прямоугольной трапеции меньшее основание равно 3 см, бо́льшая боковая сторона 4 см, а один из углов равен 150°. Найдите площадь трапеции. | |

| 1 | 2 |
|---|--|
| | <p>Решение:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>Вариант I</p>  <p>Рис. 1</p> <ol style="list-style-type: none"> $\angle B = \angle C = 120^\circ$ $\angle ABE = 30^\circ$ $\cos \angle ABE = \frac{BE}{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2}; BE = 3\sqrt{3}$ $\sin \angle ABE = \frac{AE}{AB} = \frac{1}{2}; AE = 3$ $AD = BC + 2AE = 10$ $S_{ABCD} = \frac{BC + AD}{2} \cdot BE = 21\sqrt{3}$ </div> <div style="width: 45%;"> <p>Вариант II</p>  <p>Рис. 2</p> <ol style="list-style-type: none"> $\angle B = 150^\circ, \angle C = 30^\circ$ $BE = 2$, значит, $EC = BC \cdot \cos \angle BCE = 2\sqrt{3}$ $DC = DE + EC = 3 + 2\sqrt{3}$ $S_{ABCD} = (3 + 3 + 2\sqrt{3}) : 2 \cdot 2 = 6 + 2\sqrt{3}$ </div> </div> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Оцените свою работу на уроке. – Продолжите предложение: «Я могу...» | <p>(И) Домашнее задание: № 603, 621, 626</p> |

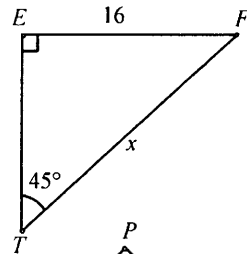
Ресурсный материал
Домашнее задание

Найдите x .

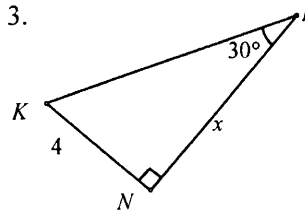
1.



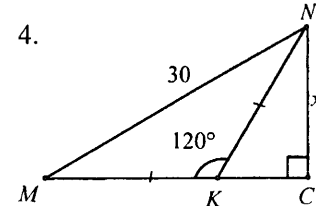
2.



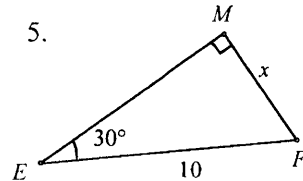
3.



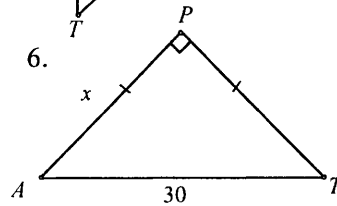
4.



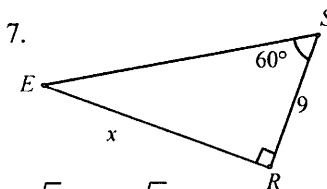
5.



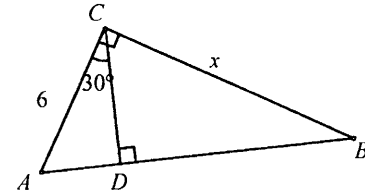
6.



7.

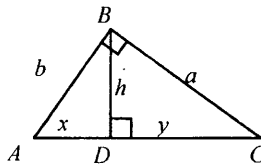


8.



Ответы: 1) $9\sqrt{3}$; 2) $16\sqrt{2}$; 3) $4\sqrt{3}$; 4) $15\sqrt{3}$; 5) 5; 6) $15\sqrt{2}$; 7) $3\sqrt{3}$; 8) $6\sqrt{3}$.

Урок 47. Тема: ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

| | | |
|---|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для совершенствования навыков решения прямоугольных треугольников, применения подобия | |
| Термины и понятия | Синус, косинус, тангенс | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Владеют геометрическим языком | <i>Познавательные:</i> осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий. <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи. <i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве. <i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | |
| I этап. Активизация знаний учащихся | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| 1 | 2 | |
| Подготовить учащихся к контрольной работе | <p>(И) Провести тест с целью повторения основных теоретических фактов с последующей самопроверкой.</p> <p style="text-align: center;">В а р и а н т I</p> <div><div>1.</div><div><p style="text-align: center;">Рис. 1</p></div><div>Для данного треугольника справедливо равенство: а) $h = \sqrt{a \cdot b}$; б) $a = \sqrt{x \cdot y}$; в) $b = \sqrt{y \cdot (x + y)}$.</div></div> <p>2. Для данного треугольника (рис. 1) справедливо равенство: а) $AB : BC = BD : DC$; б) $AB : AD = BC : DC$; в) $AB : AC = BD : AB$.</p> | |

1

2

3.

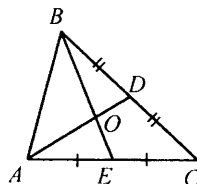


Рис. 2

Для данного треугольника справедливо равенство:

а) $BO : OE = 1 : 2$;

б) $AO = \frac{2}{3}AD$;

в) $OD = 2AO$.

4. Треугольник, образованный средними линиями прямоугольного треугольника, является:

а) равносторонним;

б) прямоугольным;

в) равнобедренным.

5.

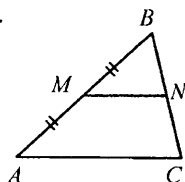


Рис. 3

 MN – средняя линия треугольника ABC , если:

а) $\angle BMN = \angle BAC$;

б) $\angle AMN = \angle BNM$;

в) $BN : NC = MN : AC$.

6.

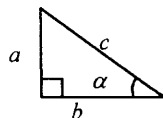


Рис. 4

Для данного треугольника справедливо равенство:

а) $a = b \cdot \cos \alpha$;

б) $a = c \cdot \cos \alpha$;

в) $a = c \cdot \sin \alpha$.

7.

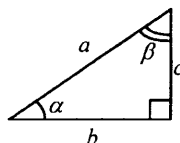


Рис. 5

Для данного треугольника справедливо равенство:

а) $c = b \cdot \operatorname{tg} \alpha$;

б) $c = b \cdot \operatorname{tg} \beta$;

в) $b = c \cdot \operatorname{tg} \alpha$.

8. Значение выражения $\sin 60^\circ + \cos 45^\circ$ равно:

а) $\frac{1 + \sqrt{2}}{2}$; б) $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{2}$; в) $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{4}$.

1

2

Вариант II

1.

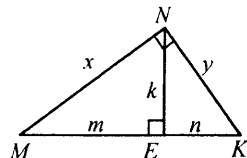


Рис. 1

Для данного треугольника справедливо равенство:

а) $k = \sqrt{m+n}$;

б) $k^2 = m \cdot n$;

в) $x \cdot y = m \cdot n$.

2. Для данного треугольника (рис. 1) справедливо равенство:

а) $MN : NK = ME : KE$;

б) $NE : EK = ME : NK$;

в) $ME : NE = NE : KE$.

3.

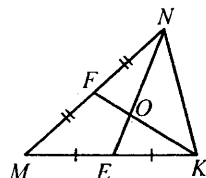


Рис. 2

Для данного треугольника справедливо равенство:

а) $OE = NE : 3$;

б) $FO : OK = 2 : 1$;

в) $OE = OK : 2$.

4. Треугольник, образованный средними линиями равнобедренного треугольника, является:

а) прямоугольным;

б) равносторонним.

5.

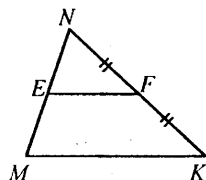


Рис. 3

 EF – средняя линия треугольника MNK , если:

а) $\angle NEF + \angle NMK = 180^\circ$;

б) $\angle KME + \angle MEF = 180^\circ$;

в) $EF : MK = NM : NE$.

6.

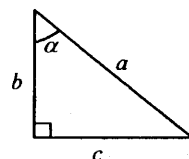


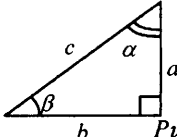
Рис. 4

Для данного треугольника справедливо равенство:

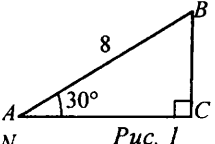
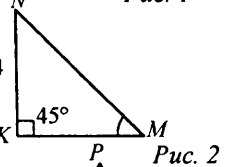
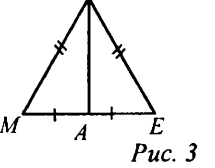
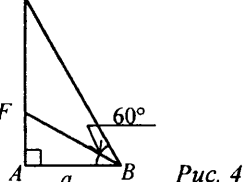
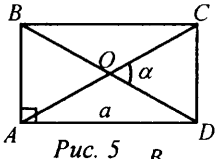
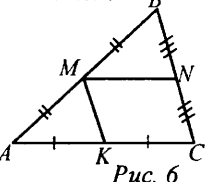
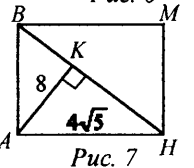
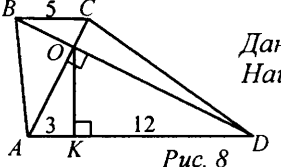
а) $a = b \cdot \operatorname{tg} \alpha$;

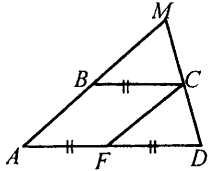
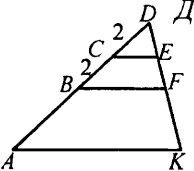
б) $b = c \cdot \sin \alpha$;

в) $b = a \cdot \sin \alpha$.

| 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <div>7.</div> <div></div> <div>Рис. 5</div> | <div>Для данного треугольника справедливо равенство:</div> <div>а) $a = b \cdot \operatorname{tg} \alpha$;</div> <div>б) $a = b \cdot \operatorname{tg} \beta$;</div> <div>в) $b = a \cdot \operatorname{tg} \beta$.</div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div>8. Значение выражения $\sin 45^\circ + \cos 60^\circ$ равно:</div> <div>а) $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2}$; б) $\frac{\sqrt{2} + 1}{4}$; в) $\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2}$</div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>Вариант I</td><td>в</td><td>а</td><td>б</td><td>б</td><td>а</td><td>в</td><td>а</td><td>б</td></tr><tr><td>Вариант I</td><td>б</td><td>в</td><td>а</td><td>в</td><td>б</td><td>а</td><td>б</td><td>в</td></tr></table> | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Вариант I | в | а | б | б | а | в | а | б | Вариант I | б | в | а | в | б | а | б | в | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вариант I | в | а | б | б | а | в | а | б | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вариант I | б | в | а | в | б | а | б | в | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

II этап. Решение задач по готовым чертежам

| Цель деятельности | Совместная деятельность |
|---------------------------------------|--|
| Совершенствовать навыки решения задач | <p>(Ф/И) 1. Проанализировать ошибки, допущенные в тесте.</p> <p>2. Решить как можно больше задач, записав в тетрадях краткое решение; самые простые задачи можно решить устно, записав промежуточные результаты на рисунке.</p> <p>1)</p>  <p>Рис. 1</p> <p>Найти: BC, AC, S_{ABC}.</p> <p>2)</p>  <p>Рис. 2</p> <p>Найти: MK, MN.</p> <p>3)</p>  <p>Рис. 3</p> <p>Дано: $ME = b, \angle MPE = \beta$. Найти: MP и PA.</p> <p>4)</p>  <p>Рис. 4</p> <p>Дано: BF – биссектриса. Найти: BF.</p> <p>5)</p>  <p>Рис. 5</p> <p>Дано: $ABCD$ – прямоугольник. Найти: CD, AC, S_{ABCD}.</p> <p>6)</p>  <p>Рис. 6</p> <p>Дано: $MN : MK = 5 : 3, AC + BC = 48$. Найти: MN, MK.</p> <p>7)</p>  <p>Рис. 7</p> <p>Дано: $ABMH$ – прямоугольник. Найти: BH.</p> <p>8)</p>  <p>Рис. 8</p> <p>Дано: $ABCD$ – трапеция. Найти: S_{ABCD}.</p> |

| 1 | 2 |
|---|--|
| <p>9)</p>  <p>Дано: $ABCD$ – трапеция, $AM = 10$ см. 10) Найти: CF.</p> <p>Рис. 9</p> |  <p>Дано: $CE \parallel BF \parallel AK$, $CE + BF + AK = 21$. Найти: CE, BF, AK.</p> <p>Рис. 10</p> |
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Оцените свою работу, работу своего соседа по парте. – Оцените степень готовности к контрольной работе | (И) Домашнее задание: задачи, которые не успели сделать в классе |

Урок 48. Тема: КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

| | |
|---|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для проверки знаний, умений и навыков учащихся по усвоению и применению изученного материала |
| Термины и понятия | Синус, косинус, тангенс |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результаты учебной математической деятельности | <p><i>Познавательные:</i> умеют проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям.</p> <p><i>Регулятивные:</i> вносят необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его учета характера сделанных ошибок; осуществляют самоанализ и самоконтроль.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> осознают важность и необходимость знаний для человека</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для индивидуальной работы |
| I этап. Выполнение контрольной работы | |
| Цель деятельности | Задания для контрольной работы |
| 1 | 2 |
| Проверить знания, умения, навыки по изученному материалу | <p style="text-align: center;">В а р и а н т I</p> <p>(И)</p> <p>1. В прямоугольном треугольнике ABC $\angle A = 90^\circ$, $AB = 20$ см; высота $AD = 12$ см. Найдите AC и $\cos \angle C$.</p> <p>2. Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ перпендикулярна стороне AD. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$, если $AB = 12$ см, $\angle A = 41^\circ$.</p> |

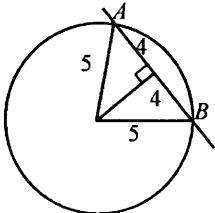
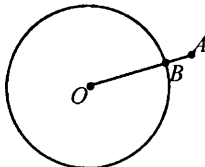
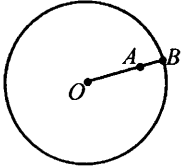
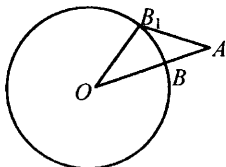
| 1 | 2 |
|-----------------------------|--|
| | <p align="center">В а р и а н т II</p> <p>1. Высота BD прямоугольного треугольника ABC равна 24 см и отсекает от гипотенузы AC отрезок DC, равный 18 см. Найдите AB и $\cos \angle A$.</p> <p>2. Диагональ AC прямоугольника $ABCD$ равна 3 см и составляет со стороной AD угол 37°. Найдите площадь прямоугольника $ABCD$.</p> <p align="center">В а р и а н т III (для более подготовленных учащихся)</p> <p>1. Диагональ AC равнобедренной трапеции $ABCD$ перпендикулярна боковой стороне CD. Найдите площадь трапеции, если ее основания равны 10 см и 8 см.</p> <p>2. Найдите отношение высот BN и AM равнобедренного треугольника ABC, в котором угол при основании BC равен α</p> |
| II этап. Итоги урока | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| | (И) Домашнее задание: повторить п. 21 «Окружность», п. 38 |

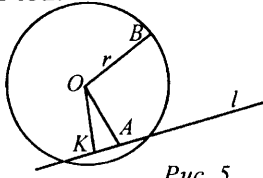
ГЛАВА VIII. ОКРУЖНОСТЬ

У р о к 49. Тема: ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМОЙ И ОКРУЖНОСТИ

| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для рассмотрения различных случаев взаимного расположения прямой и окружности |
| Термины и понятия | Окружность, хорда, радиус, диаметр, касательная |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | <p><i>Познавательные:</i> умеют устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать умозаключения и выводы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических задач.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для фронтальной, групповой работы |

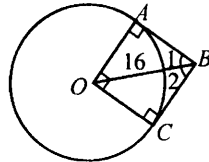
I этап. Актуализация знаний учащихся

| Цель деятельности | Совместная деятельность |
|--|---|
| <p>Подвести итог контрольной работы, решить задачи, подготавливающие к изучению новой темы</p> | <p>(Ф)</p> <ol style="list-style-type: none"> Анализ контрольной работы. Решение задач (<i>устно</i>). <p>Вспомнить, что такое окружность, ее элементы.</p> <ol style="list-style-type: none"> Радиус окружности 5 см. Найдите расстояние от центра окружности до прямой, содержащей хорду, равную 8 см. <div data-bbox="470 420 970 632">  $d = \sqrt{25 - 16} = 3 \text{ (см)}.$ </div> <p>Рис. 1</p> <ol style="list-style-type: none"> Найдите расстояние от точки A до ближайшей к ней точки окружности с центром O радиуса r, если: а) $OA = 12$ см, $r = 8$ см; б) $AO = 6$ см, $r = 8$ см. <div data-bbox="426 768 685 934"> <p>а)</p>  </div> <p>Рис. 2</p> <div data-bbox="890 768 1149 934"> <p>б)</p>  </div> <p>Рис. 3</p> <p>$AB = OA - r$, $AB = 12 - 8 = 4$ (см) $AB = r - OA$; $AB = 8 - 6 = 2$ (см)</p> <ol style="list-style-type: none"> Докажите, что $AB < AB_1$, используя неравенство треугольника. <p>Имеем $OA < OB_1 + AB_1$, $OB + AB < OB_1 + AB_1$, так как $OB = OB_1 = r$, то $AB < AB_1$.</p> <div data-bbox="502 1168 728 1335">  </div> <p>Рис. 4</p> |

| II этап. Учебно-познавательная деятельность | | |
|---|---|--|
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Выяснить, от чего зависит взаимное расположение прямой и окружности | <p>(Ф/Г/И)</p> <p>Задача.</p> <p>Даны окружность радиуса r и прямая p, не проходящая через центр O окружности. Расстояние от точки O до прямой p равно d. Сколько точек пересечения могут иметь данные окружность и прямая, если: а) $d < r$; б) $d = r$; в) $d > r$?</p> <p>Для решения данной задачи класс можно разбить на творческие группы по 3–4 ученика в каждой, у каждой группы – свое задание (рассмотреть один из случаев по указанию учителя).</p> <p>Проводится обсуждение решения задачи. В ходе обсуждения на доске необходимо выполнить рис. 211 (а, б, в) из учебника на с. 163 и записать краткое решение задачи</p> | |
| III этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| На простых задачах отработать взаимное расположение прямой и окружности | (Ф) Решить № 631 (а, г, д) (устно), 632 | <p>№ 632.</p>  <p>Рис. 5</p> <p>Дано: окружность (O; r), $OA = d$, $OB = r$, $d < r$, $A \in l$. Доказать: l – секущая.</p> <p>Доказательство:</p> <p>1) Если $l \perp OA$, то $d < r$ и по определению l – секущая.</p> <p>2) Если l не $\perp OA$, то $OK \perp l$ и прямоугольный OAK – гипотенуза, значит $OA > OK$.</p> <p>Так как по условию $r > OA$, $r > OK$, значит l – секущая по определению</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) | | (И) Домашнее задание: вопросы 1, 2, с. 184; № 631 (б, в), 633; выполнить работу над ошибками, допущенными в контрольной работе |
| – Что нового узнали на уроке? | | |
| – Каково взаимное расположение прямой и окружности? | | |
| – Составьте синквейн к уроку | | |

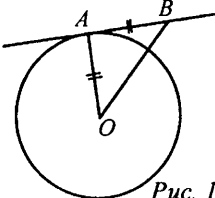
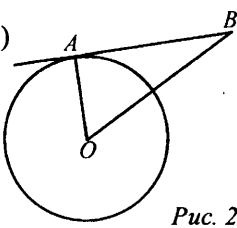
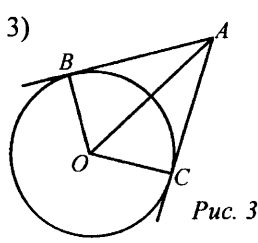
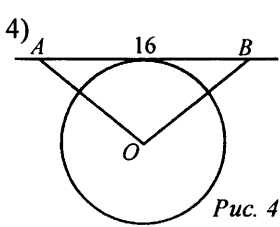
Урок 50. Тема: КАСАТЕЛЬНАЯ К ОКРУЖНОСТИ

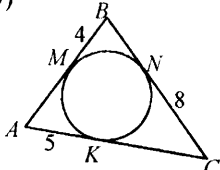
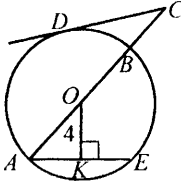
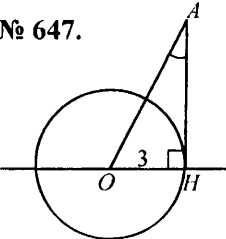
| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения определения касательной к окружности, рассмотрения свойства касательной и свойства отрезков касательных, проведенных из одной точки |
| Термины и понятия | Окружность, хорда, радиус, диаметр, касательная |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | <p><i>Познавательные:</i> умеют устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать умозаключения и выводы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических задач.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> <p><i>Личностные:</i> имеют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для индивидуальной работы |
| I этап. Актуализация знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Выявить трудности, возникшие при выполнении домашнего задания | <p>(Ф)</p> <p>1. Прокомментировать номера, в которых у учащихся возникли трудности.</p> <p>2. Провести тест с целью проверки теории (на листочках).</p> <p>1) Среди следующих утверждений укажите истинные.</p> <p>Окружность и прямая имеют две общие точки, если:</p> <p>а) расстояние от центра окружности до прямой не превосходит радиуса окружности;</p> <p>б) расстояние от центра окружности до прямой меньше радиуса окружности;</p> <p>в) расстояние от окружности до прямой меньше радиуса.</p> <p>2) Закончите фразу, чтобы получилось верное высказывание.</p> <p>Окружность и прямая имеют одну общую точку, если...</p> <p>3) Вставьте пропущенные слова.</p> <p>Окружность и прямая имеют одну общую точку, если ... расстояние от ... до прямой ...</p> <p>4) Установите истинность или ложность следующих утверждений:</p> <p>а) Прямая a является секущей по отношению к окружности, если она имеет с окружностью общие точки.</p> <p>б) Прямая a является секущей по отношению к окружности, если она пересекает окружность в двух точках.</p> <p>в) Прямая a является секущей по отношению к окружности, если расстояние от центра окружности до данной прямой не больше радиуса</p> |

| II этап. Учебно-познавательная деятельность | | |
|--|--|---|
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Ввести понятие касательной к окружности и доказать сопутствующие теоремы | (Ф) 1. Ввести понятие касательной и точки касания. 2. Свойство касательной к окружности. (Доказывают учащиеся самостоятельно.) 3. Свойство отрезков касательных, проведенных из одной точки. (Доказывают учащиеся самостоятельно.) | |
| III этап. Решение задач на закрепление | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| На простых задачах отработать понятия касательной и точки касания | (Ф/И) Решить № 635 (устно), 639, 646, 636, 645. Решить дополнительную задачу: <i>AB</i> и <i>BC</i> – отрезки касательных, проведенных из точки <i>B</i> к окружности с центром <i>O</i> . Найдите <i>AB</i> и <i>BC</i> , если <i>OA</i> = 16 см, а радиусы, проведенные к точкам касания, взаимно перпендикулярны | <p>Решение:</p>  <p>Так как <i>BA</i> и <i>BC</i> – отрезки касательных, проведенных из одной точки к окружности, то $OA \perp AB$, $OC \perp CB$, $AB = BC$ и $\angle 1 = \angle 2$, значит, $\angle AOB = \angle COB$.</p> <p>Так как $OA \perp OC$ и $\angle AOB = \angle COB = 45^\circ \Rightarrow \angle 1 = 45^\circ$, $\angle 2 = 45^\circ$. $\triangle AOB$ – равнобедренный с основанием <i>OB</i>, значит, $OA = AB$.</p> <p>По теореме Пифагора $OA^2 + AB^2 = OB^2 \Rightarrow$ так как $OA = AB$, то $2OA^2 = 16^2 \Rightarrow OA = 8\sqrt{2}$ см $\Rightarrow AB = BC = 8\sqrt{2}$ см.</p> <p>ОТВЕТ: $8\sqrt{2}$ см, $8\sqrt{2}$ см</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Какие новые понятия узнали на уроке? – Какой этап урока оказался наиболее сложным? | | (И) Домашнее задание: вопросы 3–7, с. 184; № 634, 638, 640; самостоятельно доказать признак касательной |

Урок 51. Тема: КАСАТЕЛЬНАЯ К ОКРУЖНОСТИ. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для совершенствования навыков решения задач по теме |
| Термины и понятия | Окружность, хорда, радиус, диаметр, касательная |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | <p><i>Познавательные:</i> понимают и используют математические средства наглядности.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических задач.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для индивидуальной работы |
| I этап. Проверка домашнего задания | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Проверить уровень усвоения теоретического материала | <p>(Ф)</p> <ol style="list-style-type: none"> Привести доказательство признака касательной к окружности. (<i>Заслушать одного ученика.</i>) Проверить выполнение домашнего задания и ответить на вопросы учащихся |
| II этап. Самостоятельная работа | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Совершенствовать навыки решения задач по теме | <p>(И) Учащиеся решают самостоятельную работу на листочках и сдают учителю на проверку.</p> <p>В а р и а н т I</p> <ol style="list-style-type: none"> KM и KN – отрезки касательных, проведенных из точки K к окружности с центром O. Найдите KM и KN, если $OK = 12$ см, $\angle MON = 120^\circ$. Диагонали ромба $ABCD$ пересекаются в точке O. Докажите, что прямая BD касается окружности с центром A и радиусом, равным OC. <p>В а р и а н т II</p> <ol style="list-style-type: none"> Найдите отрезки касательных AB и AC, проведенных из точки A к окружности радиуса r, если $r = 9$ см, $\angle BAC = 120^\circ$. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC проведена медиана BD. Докажите, что прямая BD касается окружности с центром C и радиусом, равным AD |

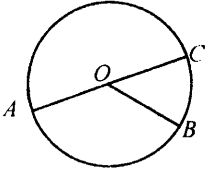
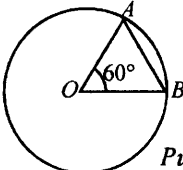
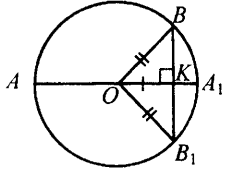
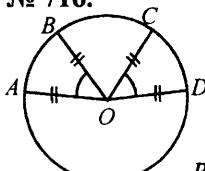
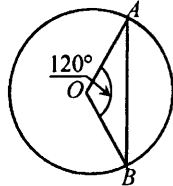
| III этап. Решение задач | | |
|---|---|-------------------------------|
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Совершенствовать навыки решения задач по теме | (Ф/И) 1. Решение задач по готовым чертежам. | Ответы: |
| | 1)  <i>Рис. 1</i> Дано: $R = 5$, AB – касательная. Найти: OB . | 1) $OB = 5\sqrt{2}$. |
| | 2)  <i>Рис. 2</i> Дано: AB – касательная; $AB = 12$, $OB = 13$. Найти: R окружности. | 2) $R = 5$. |
| | 3)  <i>Рис. 3</i> Дано: AB , BC – касательные, $OB = 2$, $AO = 4$. Найти: $\angle BOC$. | 3) $\angle BOC = 120^\circ$. |
| | 4)  <i>Рис. 4</i> Дано: AB – касательная, $R = 6$, $AO = OB$. Найти: AO . | 4) $AO = 10$. |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|--|
| | <p>5)  <i>Рис. 5</i></p> <p>Дано: M, N, K — точки касания. Найти: P_{ABC}.</p> <p>6)  <i>Рис. 6</i></p> <p>Дано: $AB = 10$ см, O — центр окружности, CD — касательная, $AE \parallel CD$. Найти: OC.</p> <p>2. Решение задач из учебника (№ 647)</p> | <p>5) $P_{ABC} = 34$.</p> <p>6) $OC = 6,25$.</p> <p>№ 647.</p> <p> <i>Рис. 7</i></p> <p>Дано: окружность (O; 3 см). Найти: является ли AH касательной?</p> <p>а) Если $OA = 5$ см, $AH = 4$ см. Рассмотрим $\triangle AHO$: $OA = 5$, $AH = 4$, $OH = 3$. $5^2 = 4^2 + 3^2$; $25 = 25$, значит, $\triangle AHO$ — прямоугольный, $\angle OHA = 90^\circ$, следовательно, AH — касательная.</p> <p>б) Если $\angle HAO = 45^\circ$, $OA = 4$ см. Рассмотрим $\triangle AHO$: $OH = 3$, $OA = 4$, $\angle HAO = 45^\circ$. Если предположить, что $\angle H = 90^\circ$, то $AH = OH = 3$, следовательно, $AO = 3\sqrt{2}$, что противоречит условию $AO = 4$, значит, предположение неверно, тогда AH не является касательной.</p> <p>в) Если $\angle HAO = 30^\circ$, $OA = 6$ см. Рассмотрим $\triangle AHO$: $OA = 6$, $OH = 3$, $\angle A = 30^\circ$. Так как $OH = \frac{1}{2}OA$, следовательно, $\angle H = 90^\circ$, а значит AH — касательная окружности</p> |

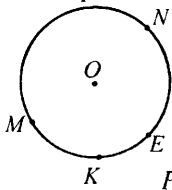
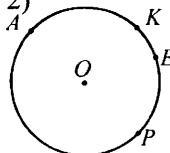
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|--|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф) – Что сегодня повторили на уроке? – Какие задачи вызвали у вас затруднения? Почему? | (И) Домашнее задание: № 648; решить задачу (по желанию): Две окружности разных диаметров внешне касаются. К ним проведены две общие касательные AC и BD , где A и B – точки касания с первой окружностью, а C и D – со второй. Докажите, что $ACDB$ – равнобокая трапеция |

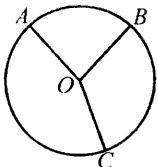
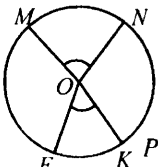
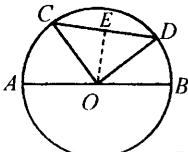
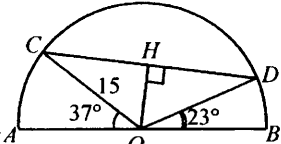
Урок 52. Тема: ГРАДУСНАЯ МЕРА ДУГИ ОКРУЖНОСТИ

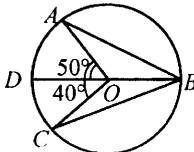
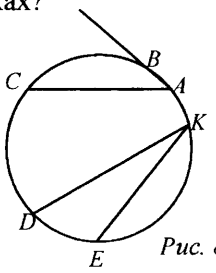
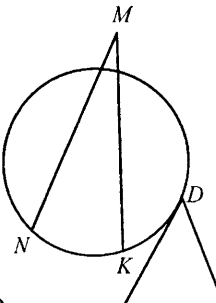
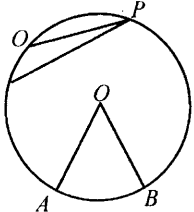
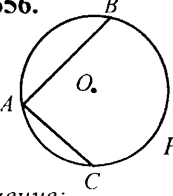
| | |
|---|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения понятий градусной меры дуги окружности, центрального угла |
| Термины и понятия | Окружность, хорда, радиус, диаметр, дуга, хорда, стягивающая дугу окружности, центральный угол |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | <p><i>Познавательные:</i> умеют понимать и использовать математические средства наглядности.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических задач.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать в группах.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для фронтальной и индивидуальной работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Провести общий анализ ошибок в самостоятельной работе и домашней работе | (Ф) 1. Анализ самостоятельной работы. 2. Проверка домашнего задания |
| II этап. Изучение нового материала | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Ввести понятие градусной меры дуги окружности | (Ф) 1. Ввести понятие дуги окружности, используя рис. 214 учебника. Ознакомить со способами обозначения дуг. 2. Ввести понятие полуокружности, используя рис. 215 (а) учебника. |

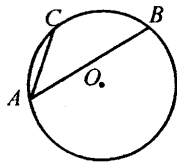
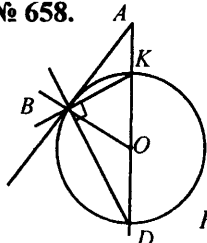
| 1 | 2 |
|--|---|
| | <p>3. Ввести понятие центрального угла, используя рисунок, и градусной меры дуги окружности.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 1</p> <p> $\angle AOB = \cup AB$, $\angle BOC = \cup BC$, $\angle AOC = \cup ABC$. $\cup AB$ меньше полуокружности $\Rightarrow \cup AB = \angle AOB$. $\cup ACB$ больше полуокружности $\Rightarrow \cup ACB = 360^\circ - \angle AOB$. $\cup AB + \cup ACB = 360$ </p> |
| III этап. Закрепление изученного материала | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя |
| <p>Научить решать простейшие задачи на вычисление градусной меры дуги окружности</p> | <p>(Ф/И), (Г)</p> <p>1. Решить задачи № 650 (а, в), 651 (устно). 2. Решить задачу № 649 (а, в) (самостоятельно). 3. Решить задачи № 715 и 716 в группах, затем показать свои решения</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>№ 649.</p> <p>а)  Рис. 2</p> <p>$\angle AOB = 60^\circ$, AB – хорда.</p> <p>№ 715.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 4</p> <p>№ 716.</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 5</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>в)  Рис. 3</p> <p>$\angle AOB = 120^\circ$, AB – хорда.</p> <p>1. $\cup AB = \angle AOB$, так как $\cup AB$ меньше полуокружности. 2. $\cup AB_1 = \angle AOB_1$, так как $\cup AB_1$ меньше полуокружности. 3. $\triangle OBK = \triangle OB_1K$ по гипотенузе и катету ($OB = OB_1$ как радиусы, OK – общий катет, $\angle OKB = \angle OKB_1 = 90^\circ$) $\Rightarrow \angle BOK = \angle B_1OK \Rightarrow \angle AOB = 180^\circ - \angle BOK = 180^\circ - \angle B_1OK = \angle AOB_1 \Rightarrow \cup AB = \cup AB_1$.</p> <p>$\cup AB = \cup CD \Rightarrow \angle AOB = \angle COD \Rightarrow \triangle AOB = \triangle COD$ по двум сторонам и углу между ними ($AO = BO = CO = DO$ как радиусы одной окружности), тогда $AB = CD$</p> </div> </div> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <p>– Какие новые понятия вы для себя открыли? – Составьте синквейн к уроку</p> | <p>(И) Домашнее задание: вопросы 8, 9, 10, с. 184; № 650 (б), 652, 649 (б, г)</p> |

Урок 53. Тема: ТЕОРЕМА О ВПИСАННОМ УГЛЕ

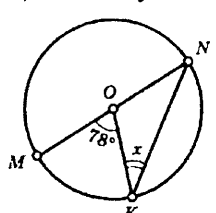
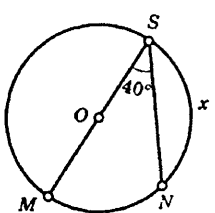
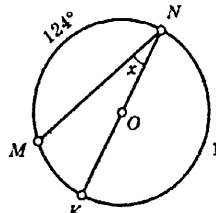
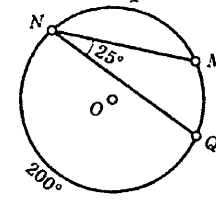

| | | | |
|--|--|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения понятия вписанного угла и рассмотрения теоремы о вписанном угле | | |
| Термины и понятия | Окружность, хорда, радиус, диаметр, дуга; хорда, стягивающая дугу окружности; вписанный угол | | |
| Планируемые результаты | | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия | |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | | <p><i>Познавательные:</i> умеют создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных задач.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических задач.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать в группах.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений</p> | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); парная (П); индивидуальная (И); групповая (Г) | | |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none">• Учебник.• Задания для индивидуальной работы | | |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | |
| 1 | 2 | | |
| На простых задачах проверить уровень усвоения теоретического материала | <div><div><p>(Ф/И)</p><p>1. Повторение теоретического материала в процессе решения задач на готовых чертежах (<i>устно</i>).</p><p>1)</p><p style="text-align: right;">Рис. 1</p></div><div><p>2)</p><p style="text-align: right;">Рис. 2</p></div><div><p>Дано: $\frown MKE$ в два раза меньше $\frown MNE$.</p><p>Найти: $\frown MKE$, $\frown MNE$.</p><p>Ответ: $\frown MKE = 120^\circ$, $\frown MNE = 240^\circ$.</p><p>Дано: $\frown AKE$ на 140° меньше $\frown APE$.</p><p>Найти: $\frown APE$.</p><p>Ответ: $\frown APE = 250^\circ$.</p></div></div> | | |

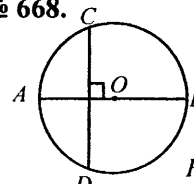
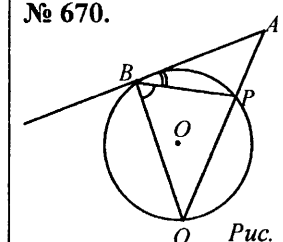
| 1 | 2 |
|---|--|
| | <p>3)  <i>Рис. 3</i></p> <p>Дано: $\angle AOB : \angle BOC : \angle AOC = 2 : 3 : 4$. Найти: $\angle AOB$, $\angle BOC$, $\angle AOC$.</p> <p>Ответ: $\angle AOB = 80^\circ$, $\angle BOC = 120^\circ$, $\angle AOC = 160^\circ$.</p> <p>4)  <i>Рис. 4</i></p> <p>Дано: $\angle MON : \angle NOK : \angle MOE = 3 : 4 : 5$. Найти: $\angle ME$, $\angle NK$, $\angle KE$.</p> <p>Ответ: $\angle ME = 120^\circ$, $\angle NK = 96^\circ$, $\angle KE = 72^\circ$.</p> <p>2. Проверить домашнюю задачу № 652.</p> <p> <i>Рис. 5</i></p> <p>Дано: $\angle AC = 37^\circ$, $\angle BD = 23^\circ$, $R = 15$ см. Найти: CD.</p> <p>Решение:</p> <p>1) $CD = 180^\circ - (\angle AC + \angle BD)$; $CD = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$.</p> <p>2) В $\triangle COD$: $\angle O = 120^\circ$, $OC = OD = 15$ см. $OE \perp CD$, $\sin \angle EOD = \frac{ED}{OD}$; $ED = OD \cdot \sin \angle EOD$; $ED = 15 \cdot \sin 60^\circ = 15 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ (см);</p> <p>$CD = 2 \cdot ED = 15\sqrt{3}$ (см)</p> |
| II этап. Учебно-познавательная деятельность | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| 1 | 2 |
| <p>Подготовить учащихся к восприятию нового материала</p> | <p>(Ф/И). Решение задач на готовых чертежах (самостоятельно с последующим обсуждением).</p> <p>1.  <i>Рис. 6</i></p> <p>Найти: $\angle AC$.</p> <p>Ответ: $\angle AC = 60^\circ$.</p> |

| 1 | 2 |
|---|---|
| | <p>2.  <i>Найти: $\angle ABC$.</i></p> <p><i>Рис. 7</i></p> <p>Ответ: $\angle ABC = 45^\circ$</p> |
| III этап. Изучение нового материала | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| <p>Ввести понятие вписанного угла и доказать сопутствующую теорему</p> | <p>1. Ввести понятие о вписанном угле. Закрепить понятие путем выполнения задания: какие углы являются вписанными на рисунках?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Рис. 8</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Рис. 9</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Рис. 10</i></p> </div> </div> <p>2. Доказать теорему о вписанном угле.</p> <p>а) Случай, когда луч BO совпадает с одной из сторон угла ABC, учитель доказывает сам в ходе беседы с учащимися.</p> <p>б) Случай, когда луч BO делит угол ABC на два угла и когда луч BO не делит угол ABC на два угла и не совпадает со стороной этого угла, учащимся предлагается доказать самостоятельно по вариантам с последующим обсуждением доказательств.</p> <p>Теорема. Вписанный угол измеряется половиной дуги, на которую он опирается</p> |
| IV этап. Закрепление изученного материала | |
| Цель деятельности | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Деятельность учителя Деятельность учащихся </div> |
| 1 | 2 |
| <p>Показать применение теоремы о вписанном угле и следствий при решении задач</p> | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>(Ф/И)</p> <p>Задачи можно решать у доски.</p> <p>Выполнить № 653 (<i>устно</i>), 654 (<i>устно</i>), 655, 656, 658, 659 (<i>устно</i>), 661</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>№ 656.</p> <p>а)  <i>Рис. 11</i></p> <p>Дано: $AB = 115^\circ$, $AC = 43^\circ$.</p> <p>Найти: $\angle BAC$.</p> <p>Решение:</p> <p>$\angle BAC = \frac{1}{2} BC$; $BC = 360^\circ - (115^\circ + 43^\circ) = 202^\circ$. Значит, $\angle BAC = 101^\circ$.</p> </div> </div> |

| | | |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| | | <div>6) </div> <div>$\angle BAC = \frac{1}{2} \angle BOC$; $\angle BOC = \angle AOB - \angle AOC = 115^\circ - 43^\circ = 72^\circ$, $\angle BAC = 36^\circ$.</div> <div>Рис. 12</div> <div>Ответ: 101° или 36°.</div> <div>№ 658. </div> <div>Дано: AB – касательная, AD – секущая, $D \in \text{Окр}(O; R)$, $\angle BAD = 110^\circ 20'$. Найти: $\angle BOD$, $\angle OAD$.</div> <div>Рис. 13</div> <div>Решение:</div> <div>1) $\angle BOD$ – вписанный, значит, $\angle BOD = \frac{1}{2} \angle BAD = \frac{1}{2} \cdot 110^\circ 20' = 55^\circ 10'$.</div> <div>2) $\triangle BOD$ – прямоугольный, так как $\angle OBD = \frac{1}{2} \angle BOD = 90^\circ$. Значит, $\angle OBD = 90^\circ - \angle BOD$; $\angle OBD = 90^\circ - 55^\circ 10' = 34^\circ 50'$.</div> <div>3) $\triangle BOD$ – равнобедренный, так как $OB = OD = R$. Значит, $\angle OBD = \angle ODB = 34^\circ 50'$, отсюда $\angle BOD = \angle OBD + \angle ODB = 34^\circ 50' + 90^\circ = 124^\circ 50'$.</div> <div>4) $\angle OAD = 180^\circ - (\angle BOD + \angle OBD) = 180^\circ - (124^\circ 50' + 34^\circ 50') = 20^\circ 20'$.</div> <div>Ответ: $20^\circ 20'$ и $34^\circ 50'$</div> |
| V этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся | |
| (Ф/И). – Сформулируйте 3 вопроса по теме. Для того чтобы закончить урок на положительной ноте, можно воспользоваться одним из вариантов упражнения «Комплимент» («Комплимент-похвала», «Комплимент деловым качествам», «Комплимент в чувствах»), в котором учащиеся оценивают вклад друг друга в урок и благодарят друг друга и учителя за проведенное занятие. Такой вариант окончания урока дает возможность удовлетворения потребности каждого в признании личностной значимости | (И) Домашнее задание: вопросы 11, 12, 13, с. 184; № 657, 660, 663; повторить 1 признак подобия треугольников; № 662, 664 (по желанию) | |

Урок 54. Тема: ТЕОРЕМА ОБ ОТРЕЗКАХ ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ХОРД

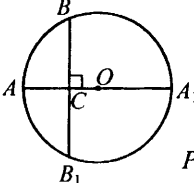
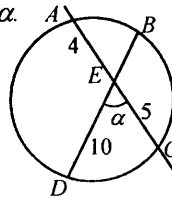
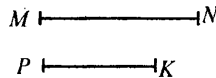
| | |
|--|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для рассмотрения теоремы об отрезках пересекающихся хорд и применения изученного материала при решении задач |
| Термины и понятия | Окружность, хорда, радиус, диаметр, дуга; хорда, стягивающая дугу окружности; вписанный угол |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | <p><i>Познавательные:</i> умеют создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных задач.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических задач.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать в группах.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для индивидуальной работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Повторить теоретический материал и выявить трудности, возникшие при выполнении домашнего задания | <p>(Ф/И) Решить устно. Найти x.</p> <div>     </div> <p>Рис. 1 $x = 39^\circ$</p> <p>Рис. 2 $x = 100^\circ$</p> <p>Рис. 3 $x = 28^\circ$</p> <p>Рис. 4 $x = 110^\circ$</p> |
| II этап. Мотивация к деятельности | |
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи |
| Подготовить учащихся к восприятию нового материала | <p>(Ф/И) Решить задачу.</p> <p>Доказать: $\triangle AEC \sim \triangle DEB$.</p> <p>Найти: AE, если $BE = 4$ см; $DE = 6$ см, $CE = 2$ см</p> <div>  </div> <p>Рис. 5</p> |

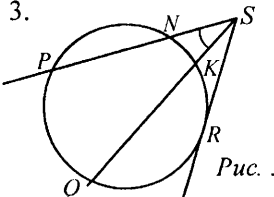
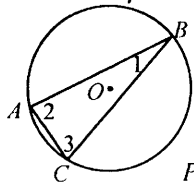
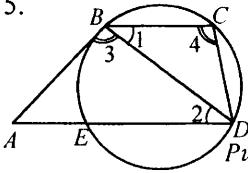
| III этап. Изучение нового материала | | |
|---|---|---|
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Вывести доказательство теоремы об отрезках пересекающихся хорд | Доказательство теоремы об отрезках пересекающихся хорд можно провести в виде задачи : Докажите, что если две хорды AB и CD окружности пересекаются в точке E , то $AE \cdot BE = CE \cdot DE$. Предложить решить задачу самостоятельно, а затем обсудить ее решение. В тетрадях и на доске записать план-конспект доказательства теоремы | |
| IV этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Совершенствовать навыки решения задач на применение теоремы о вписанном угле и ее следствий | (Ф/И) Решить № 666 (а; б), 668, 670, 671 (а), 673. У доски можно выполнить № 668, 670 | <p>№ 668.</p>  <p>Рис. 6</p> <p>Дано: AB – диаметр, $CD \perp AB$, $CD \cap AB = K$. Доказать: $CK = \sqrt{AK \cdot KB}$.</p> <p>Доказательство:</p> <p>1) Так как $CD \perp AB$, по аналогичным рассуждениям в предыдущей задаче $CK = KD$. 2) По свойству хорд: $AK \cdot KB = CK \cdot KD$, так как $CK = KD$, то $AK \cdot KB = CK^2$; $CK = \sqrt{AK \cdot KB}$, что и требовалось доказать.</p> <p>№ 670.</p>  <p>Рис. 7</p> <p>Дано: AB – касательная, AQ – секущая. Доказать: $AB^2 = AP \cdot AQ$.</p> <p>Доказательство:</p> <p>Рассмотрим $\triangle ABP$ и $\triangle AQB$: $\angle A$ – общий, $\angle B = \angle Q$. $\triangle ABP \sim \triangle AQB$ (по двум углам), следовательно, $\frac{AB}{AQ} = \frac{AP}{AB}$. По свойству пропорции, $AB^2 = AP \cdot AQ$, что и требовалось доказать</p> |

| V этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|---|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – С какой теоремой познакомились на уроке? – Закончите фразу: • Было трудно... • Я выполнял задания... • Я понял, что... • Теперь я могу... • Я почувствовал, что... • Я приобрел... • Я научился... • У меня получилось... • Я смог... • Я попробую... | (И) Домашнее задание: вопросы 1–14, с. 187; № 666 (б), 667, 671 |

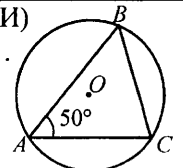
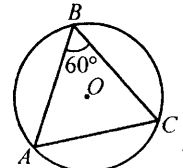
Урок 55. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ЦЕНТРАЛЬНЫЕ И ВПИСАННЫЕ УГЛЫ»

| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для систематизации теоретических знаний по теме «Центральные и вписанные углы» |
| Термины и понятия | Окружность, хорда, радиус, диаметр, дуга; хорда, стягивающая дугу окружности; вписанный угол |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют работать с геометрическим текстом, точно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи | <i>Познавательные:</i> умеют создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных задач. <i>Регулятивные:</i> умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических задач. <i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать в группах. <i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы |

| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | | |
|---|--|---|
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Проверить правильность выполнения домашнего задания | <p>(Ф/И) К доске вызываются 2 ученика: первый готовит доказательство теоремы; второй – решение задачи № 667.</p> <p>Дано: AA_1 – диаметр, $AA_1 \perp BB_1$, $AA_1 \cap BB_1 = O$, $AC = 4$ см, $CA_1 = 8$ см.</p> <p>Найти: BB_1.</p>  <p>Рис. 1</p> <p>Решение:</p> <p>1) Так как $AA_1 \perp BB_1$, то OC является высотой равнобедренного $\triangle BOB_1$, а значит, OC – медиана, то есть $BC = CB_1$.</p> <p>2) По свойству хорд: $AC \cdot CA_1 = BC \cdot CB_1$; $4 \cdot 8 = x \cdot x$; $x^2 = 32$, $x = 4\sqrt{2}$, $BC = 4\sqrt{2}$. Отсюда $BB_1 = 4\sqrt{2}$</p> | |
| II этап. Решение задач | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Совершенствовать навыки решения задач | <p>(Ф/И)</p> <p>1. Решить задачу № 669.</p> <p>2. Решить задачи по готовым чертежам.</p> <p>Найти: BE и α.</p>  <p>Рис. 2</p> |  <p>Построить отрезок $AB = \sqrt{MN \cdot PK}$.</p> <p>Построение:</p> <p>а) на прямой построить отрезок AB, равный сумме длин отрезков MN и PK;</p> <p>б) построить середину отрезка AB – точку O;</p> <p>в) построить окружность с центром в точке O и радиусом, равным AO;</p> <p>г) построить перпендикуляр к отрезку AB через точку Q, лежащую на отрезке AB так, что $AQ = MN$, $BQ = PK$;</p> <p>д) построить точку пересечения данного перпендикуляра с построенной окружностью – точку E; отрезок QE – искомый.</p> <p>2. После решения задачи обратить внимание: угол, вершина которого лежит внутри круга, измеряется полусуммой двух дуг, одна из которых заключена между его сторонами, а другая – между продолжениями сторон.</p> $\alpha = \frac{1}{2} (\cup AB + \cup CD)$ |

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|---|
| | <p>3.  <i>Рис. 3</i></p> <p>Дано: $SN = 4$ $SP = 9$ $SK = 3$ Найти: SR, SQ, α.</p> <p>4.  <i>Рис. 4</i></p> <p>Дано: $\cup AC : \cup AB : \cup CB = 3 : 7 : 8$ Найти: $\angle 1, \angle 2, \angle 3$.</p> <p>5.  <i>Рис. 5</i></p> | <p>3. После решения задачи обратить внимание: угол, вершина которого лежит вне круга, измеряется полуразностью двух дуг, заключенных между его сторонами. $\alpha = \frac{1}{2} (\cup PQ - \cup NK)$.</p> <p>4. Решение: $360^\circ : 18 = 20^\circ$ $\cup AC = 3 \cdot 20^\circ = 60^\circ$; $\cup AB = 7 \cdot 20^\circ = 140^\circ$, $\cup CB = 8 \cdot 20^\circ = 160^\circ$, значит, $\angle 1 = 30^\circ$, $\angle 2 = 80^\circ$, $\angle 3 = 70^\circ$.</p> <p>5. Окружность проходит через вершины B, C, D трапеции $ABCD$ (AD и BC – основания) и касается стороны AB в точке E. Докажите, что $BD = \sqrt{BC \cdot AD}$. Решение: 1) Так как $BC \parallel AD$, то $\angle 1 = \angle 2$. 2) $\angle 3 = \frac{1}{2} \cup BED$, $\angle 4 = \frac{1}{2} \cup BED$, значит, $\angle 3 = \angle 4$. 3) $\triangle ABD \sim \triangle BCD$ (по двум углам) $BD : BC = AD : BD$, $BD^2 = BC \cdot AD$, $BD = \sqrt{BC \cdot AD}$</p> |

III этап. Самостоятельная работа

| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
|---|---|
| Совершенствовать навыки самостоятельной работы, самопроверки и самоконтроля | <p>Вариант I</p> <p>(И) 1.  <i>Рис. 6</i></p> <p>Дано: $\cup AB : \cup AC = 3 : 2$, $\angle A = 50^\circ$. Найти: $\angle B, \angle C, \angle BOC$.</p> <p>2. Хорды AB и CD пересекаются в точке E. Найдите CD, если $AE = 4$ см, $BE = 9$ см, а длина CE в четыре раза больше длины DE.</p> <p>Вариант II</p> <p>1.  <i>Рис. 7</i></p> <p>Дано: $\angle B = 60^\circ$, $\cup AB : \cup BC = 7 : 5$. Найти: $\angle A, \angle C, \angle AOC$.</p> <p>2. Хорды MN и KP пересекаются в точке T. Найдите BN, если $AT = 6$ см, $PT = 8$ см, а длина MT в три раза меньше длины NT</p> |

| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|----------------------------------|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Оцените свою работу на уроке | (И) Домашнее задание: № 661, 663 |

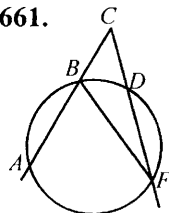
Урок 56. Тема: СВОЙСТВО БИСSEKTRИСЫ УГЛА

| | | |
|--|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для рассмотрения свойства биссектрисы угла и показать его применение при решении задач | |
| Термины и понятия | Угол, биссектриса угла, равноудаленность | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Имеют систематические знания о плоских фигурах и их свойствах | <i>Познавательные:</i> умеют создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных задач; применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач. <i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют учебные задачи. <i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками. <i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| 1 | 2 | |
| Составить план решения тех задач, с которыми учащиеся не справились в самостоятельной работе | (Ф) 1. Анализ ошибок, допущенных в самостоятельной работе. 1) Сообщить общие замечания и рекомендации по решению задач самостоятельной работы. 2) Составить план решения задач, с которыми не справилось большинство учащихся. 2. Проверка выполнения домашнего задания (№ 661, 663). | |

1

2

№ 661.



Дано: AC, FC – секущие, $\angle A = 140^\circ$, $\angle BD = 52^\circ$.
Найти: $\angle ACF$.

Рис. 1

Решение:

- 1) $\angle ABF$ – вписанный, значит, $\angle ABF = \frac{1}{2} \angle A$, $\angle ABF = 70^\circ$.
- 2) $\angle BFD$ – вписанный, значит, $\angle BFD = \frac{1}{2} \angle BD$, $\angle BFD = 26^\circ$.
- 3) В $\triangle BCF$: $\angle F = 26^\circ$, $\angle B = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$ (как смежный с $\angle ABF$), $\angle C = 180^\circ - (110^\circ + 26^\circ) = 44^\circ$.

Ответ: 44° .

№ 663.

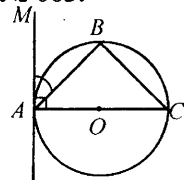


Рис. 2

Дано: AC – диаметр, Окр $(O; R)$, AB – хорда, AM – касательная, $\angle MAB < 90^\circ$.
Доказать: $\angle MAB = \angle ACB$.

Доказательство:

- 1) $\triangle ABC$ – прямоугольный, так как $\angle B = \frac{1}{2} \angle AC = 90^\circ$, $\angle C = 90^\circ - \angle BAC$ (*).
- 2) Так как AM – касательная к окружности, то $AM \perp AC$, то есть $\angle MAB = 90^\circ - \angle BAC$ (**).
- 3) Сравним (*) и (**), получим: $\angle C = \angle MAB$, что и требовалось доказать

II этап. Мотивация к деятельности

Цель деятельности

Постановка учебной задачи

Совершенствовать
навык решения задач
по готовым черте-
жам с целью подго-
товки учащихся
к восприятию нового
материала

(Ф/И).

1. Доказать: $BC = DC$ (рис. 3).
2. Доказать: точка M равноудалена от точек A и B (рис. 4).
3. Доказать: AC – биссектриса $\angle BAD$ (рис. 5)

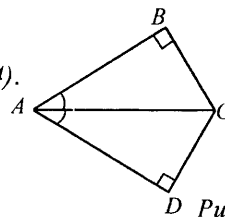


Рис. 3

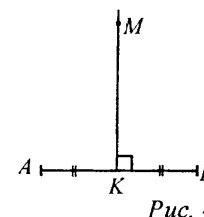


Рис. 4

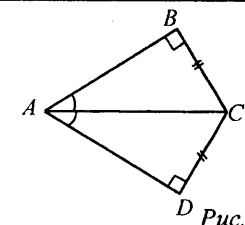
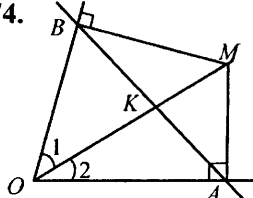
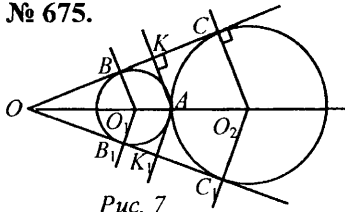
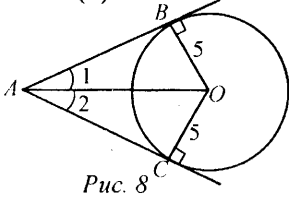


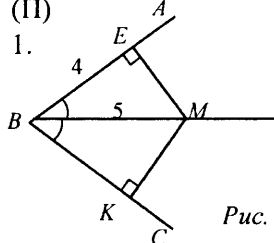
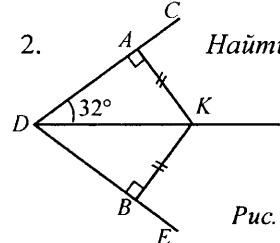
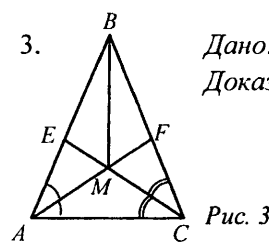
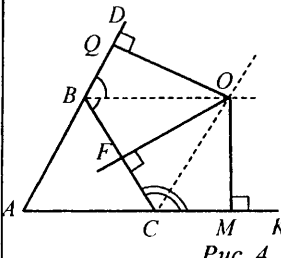
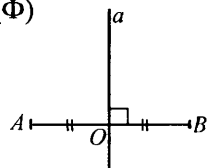
Рис. 5

| III этап. Изучение нового материала | | |
|--|--|---|
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Рассмотреть теорему о свойстве биссектрисы угла и ее следствие | (Ф) 1. Доказательство теоремы. 2. Доказательство следствия из теоремы. Изложить доказательства лучше самому учителю в виде небольшой лекции | |
| IV этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Совершенствовать навыки решения задач | (Ф/И) Решить № 674, 675, 676 (а) | <p>№ 674.</p>  <p>Рис. 6</p> <p>Дано: $\angle O$, OM – биссектриса, $MA \perp OA$, $MB \perp OB$. Доказать: $AB \perp OM$. Доказательство: 1) Рассмотрим $\triangle MOB$ и $\triangle MOA$: OM – общая, $\angle 1 = \angle 2$ (по условию), следовательно, $\triangle MOB = \triangle MOA$ (по гипотенузе и острому углу). Значит, $OB = OA$, следовательно, $\triangle AOB$ – равнобедренный. 2) Рассмотрим $\triangle OBK$ и $\triangle OAK$: $OB = OA$ (из п. 1), $\angle 1 = \angle 2$ (по условию), OK – общая, следовательно, $\triangle OBK = \triangle OAK$ (по двум сторонам и углу между ними), следовательно, $BK = KA$, значит, OK – медиана, тогда $OK \perp BA$ (свойство медианы равнобедренного треугольника), что и требовалось доказать.</p> <p>№ 675.</p>  <p>Рис. 7</p> <p>Дано: $\angle O$, Окр. $(O_1; R) \cap$ Окр. $(O_2; r) = A$. Доказать: $O_1, O_2 \in OA$. Доказательство: 1) Так как BC и B_1C_1 – касательные к окружностям, то $O_1B \perp BC$, $O_2C \perp BC$ и $O_1B_1 \perp B_1C_1$, $O_2C_1 \perp B_1C_1$. Значит, точки O_1 и O_2 лежат на биссектрисе $\angle O$ – свойство биссектрисы угла. 2) A лежит на биссектрисе, так как $AK = AK_1$ (свойство биссектрисы), что и требовалось доказать.</p> |

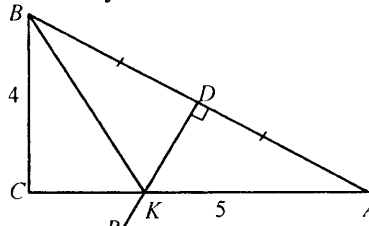
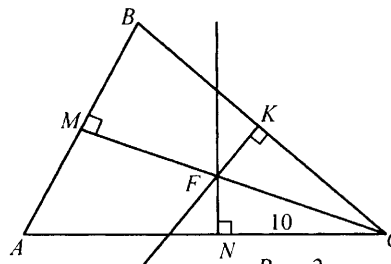
| 1 | 2 | 3 |
|--|---|--|
| | | <p>№ 676 (а).</p>  <p>Рис. 8</p> <p>Краткое решение: $OB = OC = r = 5$ см, $OB \perp AB$, $OC \perp AC$ по свойству касательной. Таким образом, AO – биссектриса $\angle BAC$, то есть $\angle 1 = \angle 2 = 30^\circ$. Следовательно, $AO = 2OB = 10$ (см). Ответ: 10 см</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Что нового узнали о биссектрисе угла? – Составьте синквейн к уроку | | (И) Домашнее задание: вопросы 15, 16, с. 187; № 676 (б), 778 (а) |

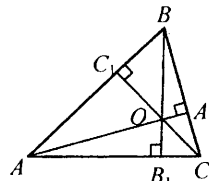
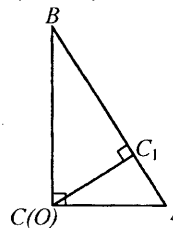
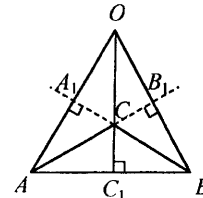
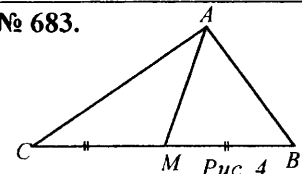
Урок 57. Тема: СЕРЕДИННЫЙ ПЕРПЕНДИКУЛЯР

| | |
|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения понятия серединного перпендикуляра и рассмотрения теоремы о серединном перпендикуляре; показать применение теоремы о серединном перпендикуляре при решении задач |
| Термины и понятия | Серединный перпендикуляр, равноудаленность |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Имеют систематические знания о плоских фигурах и их свойствах | <p><i>Познавательные:</i> умеют создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных задач, применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); парная (П); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для парной работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Проверить домашнее задание | <p>(Ф) Теоретический опрос.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Сформулировать и доказать теорему о биссектрисе угла. 2) Сформулировать и доказать теорему, обратную теореме о биссектрисе угла. 3) Сформулировать и доказать следствие из теоремы о биссектрисе угла |

| II этап. Мотивация к деятельности | | |
|---|--|--|
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи | |
| Совершенствовать навык решения задач по готовым чертежам с целью подготовки учащихся к восприя- тию нового материала | <p>(П)</p> <p>1.  <i>Рис. 1</i></p> <p>Дано: $BE = 4$, $BM = 5$. Найти: MK.</p> | <p>2.  <i>Рис. 2</i></p> <p>Найти: $\angle ADB$.</p> |
| | <p>3.  <i>Рис. 3</i></p> <p>Дано: $AB = BC$. Доказать: $BM \perp AC$.</p> | |
| | <p>(Ф) № 677.</p> <p> <i>Рис. 4</i></p> <p>Дано: $\triangle ABC$; BO, CO – биссектрисы. Доказать: O – центр окружности; AB, AC и BC – ее касательные. Доказательство: 1) Так как BO – биссектриса $\angle CBD$, то $OQ \perp BD$ и $OF \perp BC$ равны по свойству биссектрисы угла. 2) Так как CO – биссектриса $\angle BCK$, то $OF \perp BC$ и $OM \perp CK$ равны по свойству биссектрисы угла. 3) Вывод: $OQ = OF$ (из п. 1), $OF = OM$ (из п. 2), следовательно, $OQ = OF = OM$ – радиусы окружности с центром в точке O, а AB, BC, AC – касательные (по определению)</p> | |
| III этап. Изучение нового материала | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Ввести понятие се- рединного перпен- дикуляра и доказать сопутствующую теорему | <p>(Ф)  <i>Рис. 5</i></p> <p>1. Ввести понятие серединного перпендикуляра, используя рисунок на доске. 2. Доказать теорему о свойстве серединного перпендикуляра. 3. Доказать следствие из этой теоремы. (Доказательство теоремы о серединном перпендикуляре к отрезку и следствия из нее желательно изложить учителю.)</p> | |
| IV этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Совершенствовать навыки решения задач | (Ф) Решить № 679 (б), 680, 682 | |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Какое новое понятие узнали на уроке? – Сформулируйте 3 вопроса по сегодняшней теме | | (И) Домашнее задание: 679 (а), 681, 686 (решена в учебнике) |

Урок 58. Тема: ТЕОРЕМА О ТОЧКЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ВЫСОТ ТРЕУГОЛЬНИКА

| | | | |
|---|--|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для рассмотрения теоремы о точке пересечения высот треугольника и показать ее применение при решении задач | | |
| Термины и понятия | Высота треугольника, точка пересечения высот треугольника | | |
| Планируемые результаты | | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия | |
| Имеют систематические знания о плоских фигурах и их свойствах | | <i>Познавательные:</i> умеют понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации; применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач. <i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют учебные задачи. <i>Коммуникативные:</i> умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками. <i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для фронтальной, индивидуальной работы | | |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | |
| Проверить выполнение домашней работы | <div><div><p>1. </p><p>Рис. 1</p></div><div><p>2. </p><p>Рис. 2</p></div></div> <div><p>Найти: P_{BKC}, P_{ABC}.</p><p>Решение:</p><ol style="list-style-type: none">В $\triangle ABK$ DK – серединный перпендикуляр $\Rightarrow BK = AK = 5$.$\triangle BCK$ – египетский $\Rightarrow CK = 3$.$CP = KD = 3 \Rightarrow DA = BD = 4$.$P_{BKC} = 3 + 4 + 5 = 12$, $P_{ABC} = 4 + 8 + 8 = 20$.<p>Ответ: 12, 20.</p><p>Дано: FK, FN серединные перпендикуляры. $AB = 16$, $CF = 10$.</p><p>Найти: расстояние от точки F до стороны AB.</p><p>Решение:</p><ol style="list-style-type: none">FK, FN серединные перпендикуляры $\Rightarrow MC$ также серединный перпендикуляр $\Rightarrow AM = BM = 8$.$FC = 10 \Rightarrow FB = AF = 10$.В $\triangle MFA$: $FA = 10$, $AM = 8 \Rightarrow MF = 6$.<p>Ответ: 6.</p></div> | | |

| II этап. Мотивация изучения новой темы | | |
|---|---|--|
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи | |
| Доказать теорему о точке пересечения высот треугольника | <p>(Ф)</p> <p>– Какие элементы треугольника пересекаются в одной точке? (Биссектрисы треугольника, серединные перпендикуляры к сторонам треугольника, медианы треугольника.)</p> <p>– В каком треугольнике совпадают точка пересечения биссектрис, точка пересечения медиан, точка пересечения серединных перпендикуляров? (В равностороннем.)</p> <p>– Как вы думаете, пересекаются ли высоты треугольника в одной точке? (Варианты ответов: а) да; б) только в остроугольном; в) в остроугольном и прямоугольном.)</p> <p>В ходе обсуждения выполнить рис. 3 (а, б, в).</p> | |
| | <div><div></div><div></div><div></div></div> <p>О – точка пересечения высот $\triangle ABC$ или их продолжений.</p> <p>1. Сформулировать и доказать теорему о точке пересечения высот треугольника.</p> <p>Теорема. Высоты треугольника (или их продолжения) пересекаются в одной точке. (Доказать может сам учитель; можно предложить учащимся разобрать самостоятельно.)</p> <p>2. Ввести понятие четырех замечательных точек треугольника.</p> <p>Четыре замечательные точки треугольника:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Точка пересечения медиан треугольника.2) Точка пересечения биссектрис треугольника.3) Точка пересечения серединных перпендикуляров.4) Точка пересечения высот треугольника | |
| III этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Применение теоремы при решении задач | <p>(Ф/И)</p> <p>1. Решить № 683 и 685 у доски и в тетрадах.</p> | <p>№ 683.</p> <div></div> <p>Рис. 4</p> <p>Дано: $\triangle ABC$, $AB \neq AC$, AM – медиана.</p> <p>Доказать: $AM \not\perp BC$.</p> |

1

2

3

2. Решить № 684, 688

Доказательство:

- 1) Примем $AM \perp BC$, следовательно, получим: $\triangle AMC$ и $\triangle AMB$; AM — общая, $CM = MB$ (по условию), следовательно, $\triangle AMC = \triangle AMB$ (по двум катетам), следовательно, $AC = AB$, что противоречит условию $AB \neq AC$.
- 2) Значит, наше предположение неверно, а верно AM не $\perp BC$, что и требовалось доказать.

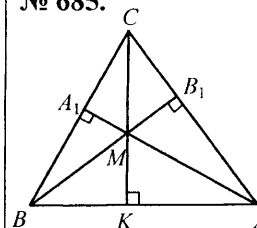
№ 685.

Рис. 5

Дано: $\triangle ABC$, $AA_1 \cap BB_1 = M$, $AC = BC$, $BB_1 \perp AC$, $AA_1 \perp BC$.

Доказать: $CM \perp BA$, $BK = KA$.

Доказательство:

- 1) Так как $AA_1 \cap BB_1 = M$, то $CM \perp AB$ (замечательное свойство треугольника).

- 2) $\triangle BCK$ и $\triangle ACK$: CK — общая, $BC = AC$ (по условию), следовательно, $\triangle BCK = \triangle ACK$ (по катету и гипотенузе), следовательно, $BK = KA$, что и требовалось доказать.

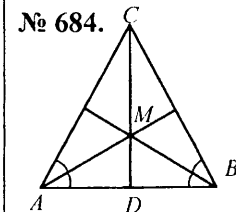
№ 684.

Рис. 6

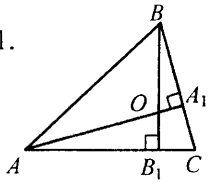
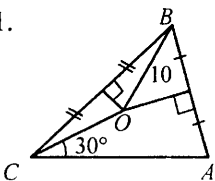
Краткое решение:

Биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, следовательно, CM — биссектриса $\angle ACB$. Пусть $CM \cap AB = D$. Тогда CD — биссектриса, проведенная к основанию равнобедренного треугольника $\Rightarrow CD$ — высота, то есть $CD \perp AB$, значит, $CM \perp AB$.

№ 688.*Построение:*

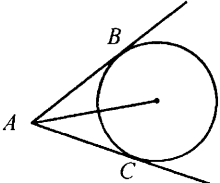
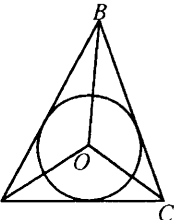
Рис. 7

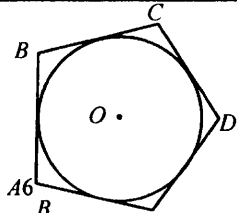
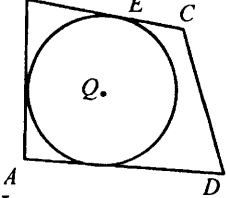
- 1) Построить биссектрису ME угла M .
- 2) Построить серединный перпендикуляр к отрезку AB — прямую a .
- 3) $a \cap ME = K$. K — искомая точка

| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|---|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Назовите четыре замечательные точки треугольника. – Оцените свою работу | (И) Домашнее задание. <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Вариант I</p> <p>Дано: $\angle CAB = 42^\circ$. Найти: $\angle ACO$.</p> </div> <div>  </div> </div> <p>1.</p> <p>2. В треугольнике MNK биссектрисы пересекаются в точке O. Расстояние от точки O до стороны $MN = 6$ см, $NK = 10$ см. Найдите площадь треугольника NOK.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Вариант II</p> <p>Найти: расстояние от точки O до стороны AC.</p> </div> <div>  </div> </div> <p>1.</p> <p>2. В треугольнике MNK медианы MP и NE пересекаются в точке O и равны 12 и 15 см соответственно. Найдите площадь треугольника MOE, если $MP \perp NE$</p> |

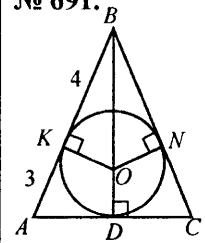
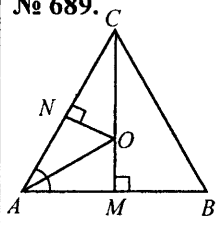
Урок 59. Тема: ВПИСАННАЯ ОКРУЖНОСТЬ

| | |
|--|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения понятий вписанной и описанной окружностей, доказательства теоремы об окружности, вписанной в треугольник |
| Термины и понятия | Окружность, вписанная в треугольник |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | <p><i>Познавательные:</i> осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий; умеют применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач</p> |

| Организация пространства | | | | | | | |
|---|--|------------------|-------------------|-----------------|-------|------------------------|----------------------|
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | | | | | |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для индивидуальной работы | | | | | | |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | | | | | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | | | | | |
| Проверить выполнение домашнего задания | <p>(Ф/И). Анализ домашней проверочной работы.</p> <p>Ответы к задачам проверочной работы:</p> <table> <tr> <td>Вариант I</td><td>Вариант II</td></tr> <tr> <td>1. 48°.</td><td>1. 5.</td></tr> <tr> <td>2. 30 см^2.</td><td>2. 20 см^2</td></tr> </table> | Вариант I | Вариант II | 1. 48° . | 1. 5. | 2. 30 см^2 . | 2. 20 см^2 |
| Вариант I | Вариант II | | | | | | |
| 1. 48° . | 1. 5. | | | | | | |
| 2. 30 см^2 . | 2. 20 см^2 | | | | | | |
| II этап. Мотивация к деятельности | | | | | | | |
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи | | | | | | |
| Совершенствовать навык решения задач с целью подготовки к восприятию нового материала | <p>(Ф/И). Решение задач на готовых чертежах.</p> <p>1.  <i>Рис. 1</i></p> <p><i>Дано:</i> AB, AC – касательные, B, C – точки касания. $\angle BAC = 56^\circ$, $OC = 4 \text{ см}$. <i>Найти:</i> $\angle OAB, OB$.</p> <p>2.  <i>Рис. 2</i></p> <p><i>Дано:</i> AB, BC, AC – касательные, $\angle BOC = 120^\circ$, $\angle ABO = 25^\circ$, $\angle AOC = 115^\circ$. <i>Найти:</i> углы треугольника AOB. <i>Доказать:</i> O – точка пересечения биссектрис $\triangle ABC$</p> | | | | | | |
| III этап. Изучение новой темы | | | | | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | | | | | |
| 1 | 2 | | | | | | |
| Ввести понятие вписанной окружности и доказать теорему о вписанной окружности | <p>(Ф) Материал предлагается учителем в виде лекции.</p> <p>1. Ввести понятие окружности, вписанной в многоугольник.</p> <p>Определение. Если все стороны многоугольника касаются окружности, то окружность называется вписанной в многоугольник, а многоугольник – описанным около этой окружности.</p> | | | | | | |

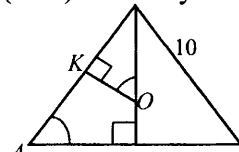
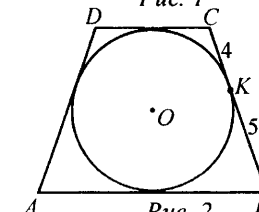
| 1 | 2 |
|---|---|
| |  <p>$ABCDE$ – описанный около окружности с центром O пятиугольник. Окружность с центром O вписана в пятиугольник $ABCDE$. AB, BC, CD, DE, AE касаются окружности.</p> <p>Рис. 3</p>  <p>Окружность с центром Q не вписана в четырехугольник $ABCD$, так как CD не касается окружности.</p> <p>Рис. 4</p> <p>2. Формулировка и доказательство теоремы об окружности, вписанной в треугольник. Теорема. В любой треугольник можно вписать окружность. Для доказательства теоремы можно предложить учащимся самостоятельно решить задачу на построение, а затем обсудить варианты решений</p> |

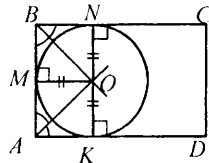
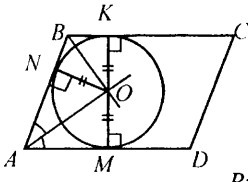
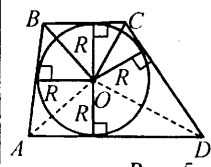
IV этап. Закрепление изученного материала

| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
|---------------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Совершенствовать навыки решения задач | (Ф/И) Выполнить № 701 (для остроугольного треугольника), 689, 691 | <p>№ 691.</p>  <p>Рис. 5</p> <p>Краткое решение: Так как AB, BC, AC – касательные, K, N, D – точки касания, то $AK = AD, CD = CN, BK = BN$. Так как $AB = BC$, то $CN = CD = 3$ см \Rightarrow $\Rightarrow P_{ABC} = 3 \cdot 4 + 4 \cdot 2 = 20$ см. Ответ: 20 см.</p> <p>№ 689.</p>  <p>Рис. 6</p> <p>Решение: 1) Центр O вписанной окружности искомого радиуса r лежит на биссектрисе CM треугольника ABC, а так как $CM \perp AB$, то вписанная окружность касается отрезка AB в точке M. Поэтому $OM = r$. Обсудить с учащимися различные способы решения этой задачи.</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | <p>Способ 1.</p> <p>1) $AM = \frac{1}{2}AB = 5$ см.</p> <p>2) M и N – точки касания, следовательно, $AN = AM = 5$ см, откуда $CN = AC - AN = 8$ см.</p> <p>3) В $\triangle ACM$: $CM = \sqrt{AC^2 - AM^2} = 12$ (см).</p> <p>4) В $\triangle CON$: $CO^2 = CN^2 + ON^2$, то есть $(12 - r)^2 = 8^2 + r^2$; $144 - 24r + r^2 = 64 + r^2$.</p> <p>$r = 3\frac{1}{3}$</p> <p>$OM = ON = 3\frac{1}{3}$ см.</p> <p>Способ 2.</p> <p>1) В $\triangle ACM$: $AM = \frac{1}{2}AB = 5$ см.</p> <p>$CM = \sqrt{AC^2 - AM^2} = 12$ (см).</p> <p>2) Отрезок AO – биссектриса треугольника AMC (так как O – центр вписанной окружности), поэтому $\frac{OM}{OC} = \frac{AM}{AC}$ или $\frac{r}{12 - r} = \frac{5}{13}$; $13r = 60 - 5r$,</p> <p>$r = 3\frac{1}{3}$</p> <p>$OM = ON = 3\frac{1}{3}$ см</p> |
| V этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И). – Задайте три вопроса по изученной теме. – Оцените свою работу | | (И) Домашнее задание: вопросы 21, 22, с. 188; № 701 (для прямоугольного и тупоугольного треугольников), 690, 693 (а, б) |

Урок 60. Тема: СВОЙСТВО ОПИСАННОГО ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКА

| | | | |
|--|---|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для вывода свойства описанного четырехугольника и совершенствовать навыки решения задач с использованием свойства описанного четырехугольника | | |
| Термины и понятия | Окружность, вписанная в четырехугольник; описанный четырехугольник | | |
| Планируемые результаты | | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия | |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | | <p><i>Познавательные:</i> осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий; умеют применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> формулируют, аргументируют и отстаивают свое мнение.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач</p> | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) | | |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none">Учебник.Задания для индивидуальной работы | | |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | | | |
| Цель деятельности | Задания для индивидуальной работы | | |
| Проверить выполнение домашнего задания | (И) 1. Тест с последующей самопроверкой (см. Ресурсный материал). 2. Вызываются несколько учеников, которые на доске показывают решение домашних задач | | |
| II этап. Мотивация к изучению новой темы | | | |
| Цель деятельности | Постановка учебной задачи | | |
| Совершенствовать навыки решения задач на готовых чертежах | <div><div><p>(Ф/И) Решить устно.</p><p>Рис. 1</p><p>Рис. 2</p></div><div><p>Найти: радиус окружности, вписанной в треугольник со сторонами 10 см, 10 см, 12 см.</p><p>Ответ: $R = 3$ см.</p><p>Дано: $ABCD$ – равнобедренная трапеция. Найти: DC и AB.</p><p>Ответ: $DC = 8, AB = 10$</p></div></div> | | |

| III этап. Изучение нового материала | | | |
|---|---|--|---|
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | |
| Рассмотреть свойство описанного четырехугольника | (Ф/И) 1. Объяснить, что не во всякий четырехугольник можно вписать окружность, на примерах: а) прямоугольника (рис. 3); б) параллелограмма (рис. 4). | | |
| |  |  | |
| | Рис. 3 | Рис. 4 | |
| | 2. Сформулировать свойство описанного четырехугольника и предложить учащимся доказать его самостоятельно, а затем заслушать и обсудить варианты доказательств. | | |
| | Теорема. В любом описанном четырехугольнике суммы противоположных сторон равны. | | |
| | 3. Задание для учащихся: сформулировать утверждение, обратное свойству описанного четырехугольника, и выяснить его справедливость (см. задачу № 724) | | |
| IV этап. Закрепление изученного материала | | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся | |
| Совершенствовать навыки решения задач | (Ф) 1. На доске и в тетради разобрать решение задачи № 697. | | |
| | (И) 2. Провести самостоятельную работу обучающего характера. | | |
| | <p style="text-align: center;">Вариант I</p> <p>1. В равносторонний треугольник вписана окружность радиусом 4 см. Найдите сторону треугольника.</p> <p>2. Четырехугольник $ABCD$ описан около окружности. Найдите стороны AB и CD, если $BC = 6$ см, $AD = 9$ см, AB в два раза больше, чем CD.</p> <p style="text-align: center;">Вариант II</p> <p>1. В равносторонний треугольник со стороной 8 см вписана окружность. Найдите радиус окружности.</p> <p>2. Четырехугольник $ABCD$ описан около окружности. Найдите стороны BC и AD, если $AB = 1$ см, $CD = 11$ см, BC в 2 раза меньше AD</p> | <p>№ 697.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 5</p> <p>Дано: $ABCD$ – описанный четырехугольник.</p> <p>Доказать: $S_{ABCD} = \frac{1}{2} P_{ABCD} \cdot R$.</p> <p>Доказательство:</p> $S_{ABCD} = S_{ABO} + S_{BOC} + S_{COD} + S_{AOD}$ $S_{ABCD} = \frac{1}{2} AB \cdot R + \frac{1}{2} BC \cdot R + \frac{1}{2} CD \cdot R + \frac{1}{2} AD \cdot R = \frac{1}{2} R (AB + BC + CD + AD) = \frac{1}{2} P_{ABCD} \cdot R.$ <p style="text-align: center;">Самостоятельная работа</p> <table><tr><td style="width: 50%; vertical-align: top;"><p>Вариант I</p><p>1. $8\sqrt{3}$ см.</p><p>2. $AB = 10$ см, $CD = 5$ см.</p></td><td style="width: 50%; vertical-align: top;"><p>Вариант II</p><p>1. $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ см.</p><p>2. $BC = 6$ см, $AD = 12$ см</p></td></tr></table> | <p>Вариант I</p> <p>1. $8\sqrt{3}$ см.</p> <p>2. $AB = 10$ см, $CD = 5$ см.</p> |
| <p>Вариант I</p> <p>1. $8\sqrt{3}$ см.</p> <p>2. $AB = 10$ см, $CD = 5$ см.</p> | <p>Вариант II</p> <p>1. $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ см.</p> <p>2. $BC = 6$ см, $AD = 12$ см</p> | | |

| V этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|--|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Закончите предложения. • Чтобы в четырехугольник вписать окружность... • Чтобы найти площадь описанного четырехугольника... – Оцените свою работу | (И) Домашнее задание: № 696, 697, 698 - |

Ресурсный материал

Тест

Вариант I

1. Центр вписанной в треугольник окружности совпадает с точкой пересечения его...
 - а) медиан;
 - б) биссектрис;
 - в) серединных перпендикуляров.
2. Центр вписанной в треугольник окружности равноудален от...
 - а) сторон;
 - б) углов;
 - в) вершин треугольника.
3. Центр вписанной в треугольник окружности является точкой пересечения его медиан. Этот треугольник...
 - а) прямоугольный;
 - б) равнобедренный;
 - в) равносторонний.
4. Окружность называется вписанной в многоугольник, если...
 - а) все его стороны касаются окружности;
 - б) все его вершины лежат на окружности;
 - в) все его стороны имеют общие точки с окружностью.

Вариант II

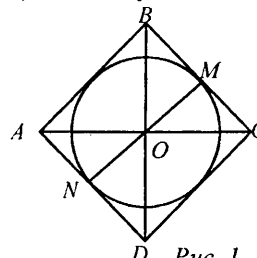
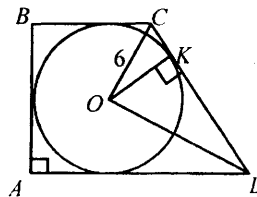
1. Радиус вписанной в треугольник окружности равен расстоянию от центра окружности до...
 - а) сторон треугольника;
 - б) вершин треугольника;
 - в) углов треугольника.
2. Центр вписанной в равнобедренный треугольник окружности может лежать...
 - а) на любой из его высот;

- б) одной из его медиан;
 в) любом из его серединных перпендикуляров.
3. Центр вписанной в треугольник окружности является точкой пересечения его биссектрис. Этот треугольник может быть...
- а) произвольным;
 б) только равносторонним;
 в) только прямоугольным.
4. Многоугольник называется описанным около окружности, если...
- а) окружность имеет общие точки с его сторонами;
 б) окружность проходит через его вершины;
 в) окружность касается всех его сторон.

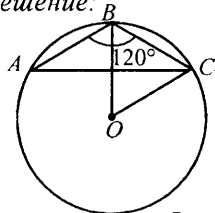
| | | | | |
|----------------|---|---|---|---|
| Ответы к тесту | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Вариант I | б | а | в | а |
| Вариант II | а | б | а | в |

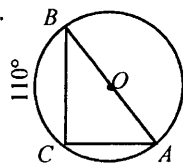
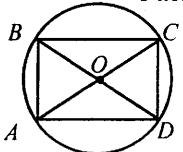
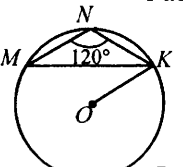
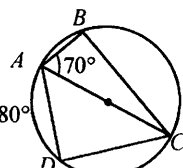
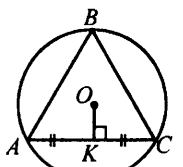
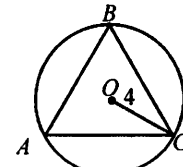
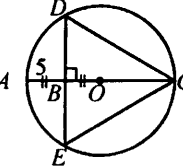
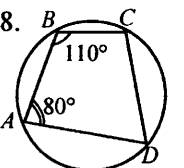
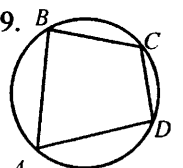
Урок 61. Тема: ОПИСАННАЯ ОКРУЖНОСТЬ

| | |
|--|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для введения понятий описанной около многоугольника окружности и вписанного в окружность многоугольника; рассмотреть теорему об окружности, описанной около треугольника, и показать ее применение при решении задач |
| Термины и понятия | Описанная окружность около треугольника, вписанный треугольник |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | <p><i>Познавательные:</i> осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий; умеют применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для фронтальной работы |

| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | | |
|--|---|--|
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Проверить домашнее задание | <p>(Ф) Решите устно.</p> <div></div> <p>Дано: $ABCD$ – ромб, $BD = 32$, $BC = 20$. Найти: r.</p> <p>Рис. 1</p> | <p>1. Решение:</p> <p>1) Из $\triangle BOC$ по теореме Пифагора $OC^2 = BC^2 - OB^2 = 400 - 256 = 144$, $OC = 12$.</p> <p>2) $S_{ABCD} = \frac{1}{2} BD \cdot AC = 32 \cdot 12 = 384$.</p> <p>3) $S_{ABCD} = BC \cdot NM = 20 \cdot MN$; $384 = 20MN$; $MN = 19,2$.</p> <p>4) $2r = MN$, $r = 9,6$.</p> |
| | <div></div> <p>Дано: $ABCD$ – трапеция, $CO = 6$, $OD = 8$. Найти: S_{ABCD}</p> <p>Рис. 2</p> | <p>2. Решение:</p> <p>1) $\triangle COD$ – прямоугольный, $CD = 10$.</p> <p>2) $S_{OCD} = 24$.</p> <p>3) $S_{OCD} = 5 \cdot OK$; $5 \cdot OK = 24$; $OK = 4,8$; $AB = 9,6$.</p> <p>4) $AB + CD = BC + AD = 9,6 + 10 = 19,6$.</p> <p>5) $S_{ABCD} = 9,6 \cdot 9,8 = 94,08$</p> |
| II этап. Изучение новой темы | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Ввести понятие окружности, описанной около многоугольника | <p>(Ф) 1. Ввести понятия окружности, описанной около многоугольника, и многоугольника, вписанного в окружность.</p> <p>2. Доказать теорему об окружности, описанной около треугольника</p> | |
| III этап. Закрепление изученного материала | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| Совершенствовать навыки решения задач | (Ф/И) Решить задачи № 702 (а), 703, 704, 705 (а), 706 | |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Оцените свою работу на уроке. – Составьте синквейн | | (И) Домашнее задание: № 702 (б), 705 (б), 707, 711 |

Урок 62. Тема: СВОЙСТВО ВПИСАННОГО ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКА

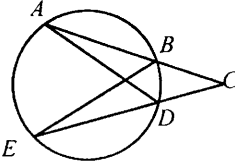
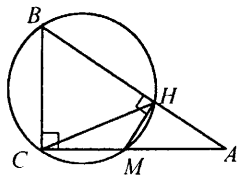
| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для рассмотрения свойства вписанного четырехугольника и показать его применение при решении задач |
| Термины и понятия | Описанная около четырехугольника окружность, вписанный четырехугольник |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Владеют базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания | <p><i>Познавательные:</i> осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий; умеют применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p><i>Регулятивные:</i> принимают и сохраняют цели и задачи учебной деятельности.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> формулируют, аргументируют и отстаивают свое мнение.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении геометрических задач</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); парная (П); индивидуальная (И); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | • Учебник |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Проверить домашнее задание | <p>(Ф) К доске вызвать двоих учеников и проверить выполнение домашнего задания.</p> <p>№ 707.</p> <p><i>Решение:</i></p>  <p style="text-align: center;">Рис. 1</p> <p>В $\triangle ABC$ $\angle A = \angle C = (180^\circ - 120^\circ) : 2 = 30^\circ$. Тогда $\sphericalangle BC = 60^\circ \Rightarrow \angle BOC = 60^\circ \Rightarrow \triangle OBC$ – равносторонний $\Rightarrow OB = OC = r = 8$ см \Rightarrow диаметр равен 16 см.</p> <p>Ответ: 16 см.</p> <p>№ 711.</p> <p><i>Решение:</i></p> <p>Центр описанной около треугольника окружности совпадает с точкой пересечения его серединных перпендикуляров, а радиус окружности равен расстоянию от центра окружности до любой из вершин треугольника.</p> <p>В прямоугольном треугольнике центр описанной около него окружности совпадает с серединой гипотенузы, а радиус равен половине гипотенузы</p> |

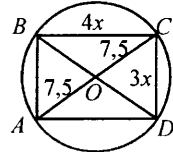
| II этап. Решение задач по готовым чертежам | |
|---|--|
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Повторить изученный материал и подготовить учащихся к восприятию новой темы | <p>(Ф). 1.  <i>Рис. 2</i> <i>Найти: $\angle B$.</i></p> <p>2.  <i>Рис. 3</i> <i>Дано: $AB : BC = 1 : 2$; $AC = 5\sqrt{5}$. Доказать: $ABCD$ – прямоугольник. Найти: AB, BC.</i></p> <p>3.  <i>Рис. 4</i> <i>Дано: $MN = NK = 4$. Найти: OK.</i></p> <p>7.  <i>Рис. 8</i> <i>Найти: углы четырехугольника $ABCD$.</i></p> <p>4.  <i>Рис. 5</i> <i>Дано: $\triangle ABC$ – равносторонний. $OK = 3$. Найти: AB.</i></p> <p>5.  <i>Рис. 6</i> <i>Дано: $\triangle ABC$ – равносторонний, Найти: AB.</i></p> <p>6.  <i>Рис. 7</i> <i>Найти: DC.</i></p> <p>8.  <i>Рис. 9</i> <i>Найти: $\angle C, \angle D$.</i></p> <p>9.  <i>Рис. 10</i> <i>Найти: $\angle A + \angle C$.</i></p> <p>Ответы: 1. $\angle B = 35^\circ$; 2. $AB = 5, BC = 10$; 3. $OK = 4$; 4. $AB = 6\sqrt{3}$ см; 5. $AB = 4\sqrt{3}$; 6. $DC = 10\sqrt{3}$; 7. $\angle B = \angle D = 90^\circ$, $\angle BAD = 120^\circ, \angle BCD = 60^\circ$; 8. $\angle C = 100^\circ, \angle D = 70^\circ$; 9. $\angle A + \angle C = 180^\circ$</p> |
| III этап. Изучение нового материала | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Рассмотреть свойство вписанного четырехугольника | <p>(Ф). 1. Объяснить, что около четырехугольника не всегда можно описать окружность, на примерах ромба, параллелограмма, не являющихся квадратом и прямоугольником соответственно.</p> <p>2. Для доказательства теоремы о свойстве вписанного четырехугольника учащимся можно предложить самостоятельно решить задачу с последующим обсуждением.</p> <p>Задача: Докажите, что в любом вписанном четырехугольнике сумма противоположных углов равна 180°.</p> |

| 1 | 2 |
|---|---|
| | 3. Для доказательства утверждения, обратного свойству вписанного четырехугольника, предложить задание: Сформулируйте утверждение, обратное свойству вписанного четырехугольника, и выясните его истинность (можно по учебнику). Теорема. Если сумма противоположных углов четырехугольника равна 180° , то около него можно описать окружность |
| IV этап. Закрепление изученного материала | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Совершенствовать навыки решения задач | <p>(Ф) 1. Решить № 708 (а), 710. (И) 2. Выполнить самостоятельную работу.</p> <p style="text-align: center;">В а р и а н т I</p> <p>Центр описанной окружности лежит на высоте равнобедренного треугольника и делит высоту на отрезки 5 см и 13 см. Найдите площадь этого треугольника.</p> <p style="text-align: center;">В а р и а н т II</p> <p>Меньший из отрезков, на которые центр описанной окружности равнобедренного треугольника делит его высоту, равен 8 см, а основание треугольника равно 12 см. Найдите площадь этого треугольника</p> |
| IV этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Оцените свою работу на уроке. – Какой этап урока оказался для вас наиболее сложным? | (И) Домашнее задание: № 708 (б), 709; № 729 (по желанию) |

У р о к 63. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ОКРУЖНОСТЬ»

| | |
|--|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для систематизации теоретического материала главы; совершенствовать навыки решения задач по теме «Окружность» |
| Термины и понятия | Описанная окружность, вписанная окружность, описанный четырехугольник, вписанный четырехугольник |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют применять изученные понятия, результаты и методы для решения задач | <p>Познавательные: осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий.</p> <p>Регулятивные: умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности.</p> <p>Коммуникативные: умеют формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.</p> <p>Личностные: проявляют познавательный интерес к предмету</p> |

| Организация пространства | | |
|--|---|--|
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); парная (П) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной, парной работы | |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Проверить выполнение домашнего задания | (Ф) 1. Анализ самостоятельной работы. 2. Теоретический тест (см. Ресурсный материал). Тест проводится с целью систематизации теоретического материала. После завершения выполнения работы проводится взаимопроверка. Учитель выводит на экран правильные ответы | |
| II этап. Решение задач | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Совершенствовать навыки решения задач | (Ф) 1. На доске и в тетрадях решить № 719 и 732. | <p>№ 719.</p>  <p>Рис. 1</p> <p>$\angle ADC + \angle ADE = 180^\circ$, так как они смежные \Rightarrow $\angle ADC = 180^\circ - \angle ADE$. $\angle ADE$ – вписанный $\Rightarrow \angle ADE = \sphericalangle AE : 2$. $\angle BAD$ – вписанный $\Rightarrow \angle BAD = \sphericalangle BD : 2$.</p> <p>В треугольнике ACD сумма углов равна $180^\circ \Rightarrow \angle ACD = 180^\circ - (\angle CAD + \angle ADC) = 180^\circ - (\angle BAD + 180^\circ - \angle ADE) = \angle ADE - \angle BAD = \sphericalangle AE : 2 - \sphericalangle BD : 2 = (\sphericalangle AE - \sphericalangle BD) : 2$.</p> <p>№ 732.</p>  <p>Рис. 2</p> <p>В четырехугольнике $BCMН$ $\angle C = 90^\circ$, $\angle BHM = 90^\circ$. Сумма углов выпуклого четырехугольника равна $360^\circ \Rightarrow$ $\Rightarrow \angle C + \angle BHM = \angle B + \angle HMC = 180^\circ$, то есть около данного четырехугольника можно описать окружность.</p> <p>Вписанные углы MHC и MBC опираются на одну и ту же дугу MC, поэтому $\angle MHC = \angle MBC$.</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|--|
| | <p>(П). 2. Решить в парах задачу. Найдите периметр прямоугольника, вписанного в окружность радиуса 7,5 см, если стороны прямоугольника относятся как 3 : 4</p> | <p>Решение:</p>  <p>Рис. 3</p> <p>Так как прямоугольник $ABCD$ вписан в окружность, то его диагональ является диаметром данной окружности, то есть $AC = 2 \cdot 7,5 = 15$ см.</p> <p>$\triangle ABC$ – прямоугольный, $AB : BC = 3 : 4$ по условию задачи ($AB = 3x$, $BC = 4x$), $AC = 15$ см.</p> <p>По теореме Пифагора $AC^2 = AB^2 + BC^2$, то есть $(3x)^2 + (4x)^2 = 15^2$, откуда $x = 3$, $AB = 9$ см, $BC = 12$ см, тогда $P_{ABCD} = 2 \cdot (9 + 12) = 42$ см.</p> <p>Ответ: 42 см</p> |
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <p>– Оцените себя на каждом этапе урока.</p> <p>– Какой этап оказался для вас наиболее сложным?</p> | | <p>(И) Домашнее задание: домашняя самостоятельная работа (см. Ресурсный материал)</p> |

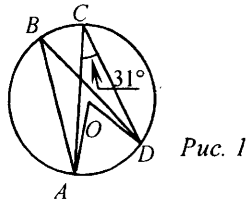
Ресурсный материал

Теоретический тест

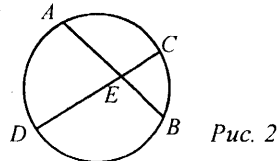
З а д а н и е : заполните пропуски, чтобы получилось верное утверждение или правильная формулировка определения, теоремы, свойства.

В а р и а н т I

1. Прямая и окружность имеют две общие точки, если расстояние от ... до ... меньше ...
2. Если прямая AB – касательная к окружности с центром O и B – точка касания, то прямая AB и ... OB ...
3. Угол AOB является центральным, если точка O является ... а лучи OA и OB ...
4. Вписанный угол, опирающийся на диаметр, ...
5. $\angle ABD = \dots \angle AOD = \dots$



6. Если хорды AB и CD окружности пересекаются в точке E , то верно равенство ...



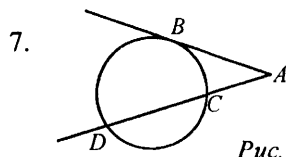


Рис. 3

Если AB – касательная, AD – секущая, то выполняется равенство ...

8. Если четырехугольник $ABCD$ вписан в окружность, то ...
9. Центр окружности, вписанной в треугольник, совпадает с точкой ...
10. Если точка A равноудалена от сторон данного угла, то она лежит на ...
11. Если точка B лежит на серединном перпендикуляре, проведенному к данному отрезку, то она ...
12. Около любого ... можно описать окружность.

Вариант II

1. Прямая и окружность имеют только одну общую точку, если расстояние от ... до ... равно ...
2. Если прямая CD проходит через конец радиуса OK и $CD \perp OK$, то CD является ... к данной окружности.
3. Угол ABC является вписанным, если точка B ... а лучи BA и BC ...
4. Вписанные углы равны, если они ... на одну ...

5. $\angle ABD = \dots \angle ACD = \dots$

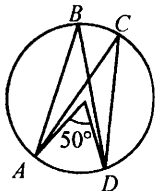


Рис. 1

6. Если отрезки AB и AC – отрезки касательных к окружности, проведенных из одной точки, то ...

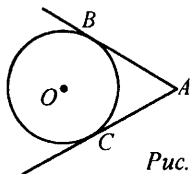


Рис. 2

7. Если AC и AE – секущие, то выполняется равенство ...

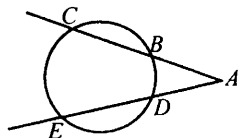


Рис. 3

8. Если четырехугольник описан около окружности, то ...
9. Центр окружности, описанной около треугольника, совпадает с точкой ...
10. Если точка C равноудалена от концов данного отрезка, то она лежит на ...
11. Если точка D лежит на биссектрисе данного угла, то она ...
12. В любой... можно вписать окружность.

Домашняя самостоятельная работа

1. Две окружности касаются внутренне в точке B , AB – диаметр большей окружности. Через точку A проведены две хорды, которые касаются меньшей окружности. Угол между хордами равен 60° . Найдите длины этих хорд, если:

В а р и а н т I: радиус большей окружности равен R ;

В а р и а н т II: радиус меньшей окружности равен r .

2. Найдите углы треугольника, две стороны которого видны из центра описанной окружности под углами:

В а р и а н т I: 100° и 140° .

В а р и а н т II: 10° и 40° .

3. Высота и медиана, проведенные из одной вершины треугольника, делят его угол на части, градусные меры которых относятся как:

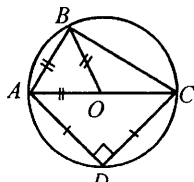
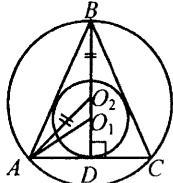
В а р и а н т I: $5 : 8 : 5$

В а р и а н т II: $4 : 7 : 4$.

Найдите углы треугольника.

Урок 64. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ОКРУЖНОСТЬ»

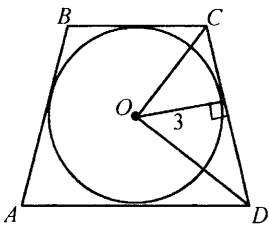
| | | | |
|--|--|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для систематизации теоретического материала главы, подготовки к контрольной работе; совершенствовать навыки решения задач по теме «Окружность» | | |
| Термины и понятия | Описанная окружность, вписанная окружность, описанный четырехугольник, вписанный четырехугольник, вписанные углы, центральные углы, дуги | | |
| Планируемые результаты | | | |
| Предметные умения | | Универсальные учебные действия | |
| Умеют применять изученные понятия и методы для решения задач | | <i>Познавательные:</i> осознанно владеют логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий. <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности. <i>Коммуникативные:</i> умеют формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение, работать в группе. <i>Личностные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета | |
| Организация пространства | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) | | |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none">• Учебник.• Задания для групповой работы | | |

| I этап. Решение задач | |
|---|--|
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| 1 | 2 |
| Способствовать подготовке к контрольной работе путем решения задач разного уровня сложности | <p>1. Собрать домашние самостоятельные работы.</p> <p>(Г) 2. Каждой группе даются одинаковые задачи. Учащиеся решают их, затем проводится обсуждение и презентация решений.</p> <p>Задача 1.</p> <p>Через точку A окружности проведены диаметр AC и две хорды AB и AD так, что хорда AB равна радиусу окружности, точка D делит полуокружность AC на две равные дуги. Найдите углы четырехугольника $ABCD$, если точки C и D лежат по разные стороны от диаметра AC.</p> <p>Решение:</p>  <p>Рис. 1</p> <ol style="list-style-type: none"> $\angle ABC = \angle ADC = 90^\circ$, как вписанные углы, опирающиеся на диаметр. $\triangle AOB$ – равносторонний, так как $AO = BO$ как радиусы, а хорда AB равна радиусу, тогда $\angle BAO = 60^\circ$, $\angle BCO = 30^\circ$. Точка D делит полуокружность AC на две равные дуги AD и DC, поэтому хорды AD и DC равны, то есть $\triangle ADC$ – равнобедренный прямоугольный, поэтому $\angle DAC = \angle DCA = 45^\circ$. $\angle BAD = \angle BAC + \angle DAC = 60^\circ + 45^\circ = 105^\circ$. $\angle BCD = \angle BCO + \angle DCA = 30^\circ + 45^\circ = 75^\circ$. <p>Задача 2.</p> <p>Основание равнобедренного треугольника равно 18 см, а высота, проведенная к нему, равна 12 см. Найдите радиусы вписанной в треугольник и описанной около треугольника окружностей.</p> <p>Решение:</p>  <p>Рис. 2</p> <p>$\triangle AO_2D$ – прямоугольный, по теореме Пифагора $AO_2^2 = AD^2 + DO_2^2$. Точка O_2 – центр описанной окружности – лежит на биссектрисе, медиане, высоте, а значит, на серединном перпендикуляре, проведенном к основанию.</p> <p>$BD = 12$ см, $BO_2 = R \Rightarrow DO_2 = 12 - R, R^2 = 9^2 + (12 - R)^2$.</p> <p>$R^2 = 81 + 144 - 24R + R^2, 24R = 225, R = 9,375$.</p> <p>Центр вписанной окружности также лежит на BD. AO_1 – биссектриса $\angle BAC$, следовательно $AB : BO_1 = AD : DO_1$. По теореме Пифагора в $\triangle ABD$: $AB^2 = AD^2 + BD^2 = 81 + 144 = 225$, значит, $AB = 15$ см. Так как $BO_2 = R$, то:</p> <p>$DO_1 = BD - BO_2 - O_1O_2 = 12 - 9,375 - O_1O_2$</p> <p>$BO_1 = BO_2 + O_1O_2 = 9,375 + O_1O_2$</p> <p>$15 \cdot (2,625 - O_1O_2) = 9 \cdot (9,375 + O_1O_2), O_1O_2 = -1,875$.</p> <p>Так как $O_1O_2 < 0 \Rightarrow O_1$ лежит между точками B и O_2, тогда $DO_1 - O_1O_2 = 2,625 + 1,875 = 4,5$ см</p> |

| II этап. Итоги урока. Рефлексия | |
|---|--|
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И). – Проанализируйте свою работу в группе, выражая это словами: «помощь», «вместе», «совет», «один», «помогли», «все», «посоветовал», «рассказывал», «подружились», «друг» и т. п. | (И) Домашнее задание: решить № 732, 725, 726; подготовиться к контрольной работе |

Урок 65. Тема: КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

| | | |
|--|---|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для проверки знаний, умений и навыков учащихся по усвоению и применению изученного материала | |
| Термины и понятия | Окружность, дуга окружности, радиус, вписанная окружность, описанная окружность | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| Умеют демонстрировать знание основных понятий, применять полученные знания для решения основных и качественных задач, контролировать процесс и результат учебной математической деятельности | <i>Познавательные:</i> умеют проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям. <i>Регулятивные:</i> вносят необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учета характера сделанных ошибок; осуществляют самоанализ и самоконтроль. <i>Коммуникативные:</i> учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве. <i>Личностные:</i> проявляют познавательный интерес к изучению предмета | |
| Организация пространства | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для индивидуальной работы | |
| I этап. Выполнение контрольной работы | | |
| Цель деятельности | Задания для контрольной работы | |
| I | 2 | |
| Проверить знания, умения и навыки решения задач | Вариант I | |
| | 1. Через точку A окружности проведены диаметр AC и две хорды AB и AD , равные радиусу этой окружности. Найдите углы четырехугольника $ABCD$ и градусные меры дуг AB , BC , CD , AD . 2. Основание равнобедренного треугольника равно 18 см, а боковая сторона равна 15 см. Найдите радиусы вписанной в треугольник и описанной около треугольника окружностей. | |
| | Вариант II | |
| | 1. Отрезок BD – диаметр окружности с центром O . Хорда AC делит пополам радиус OB и перпендикулярна ему. Найдите углы четырехугольника $ABCD$ и градусные меры дуг AB , BC , CD , AD . | |

| 1 | 2 |
|--|---|
| | <p>2. Высота, проведенная к основанию равнобедренного треугольника, равна 9 см, а само основание равно 24 см. Найдите радиусы вписанной в треугольник и описанной около треугольника окружностей.</p> <p>В а р и а н т III (для более подготовленных учащихся)</p> <p>1. MA и MB – секущие, AC и BD – хорды окружности с центром O. Докажите, что $\angle AOB = \angle AKB + \angle AMB$.</p> <p>2. Площадь равнобедренной трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD, описанной около окружности с центром O и радиусом 3 см, равна 60 см^2. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника OCD.</p>  |
| II этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| | (И). Домашнее задание: повторить главу V «Четырехугольники» |

У р о к 66. Тема: ПОВТОРЕНИЕ ПО ТЕМАМ «ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКИ», «ПЛОЩАДЬ»

| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для организации повторения основных теоретических фактов по заданной теме |
| Термины и понятия | Выпуклые многоугольники, сумма углов выпуклого многоугольника, формулы площадей, параллелограмм, прямоугольник, трапеция, квадрат, ромб |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют применять изученные понятия, результаты и методы для решения задач | <p><i>Познавательные:</i> умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение, контролировать себя.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования</p> |

| Организация пространства | |
|--|---|
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для индивидуальной работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Систематизировать ошибки, допущенные в контрольной работе | (Ф/И) 1. Разбор задач, с которыми не справились большинство учеников. 2. Работа над ошибками с использованием ответов и указаний к задачам контрольной работы по необходимости. Индивидуальная помощь учителя менее подготовленным учащимся |
| II этап. Тест на повторение | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Проверить уровень сформированности теоретических знаний | (Ф/И) Задания теста выполняются самостоятельно с последующей самопроверкой и обсуждением заданий, в которых допущены ошибки (см. Ресурсный материал) |
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) – Оцените свою работу на уроке. – Какие трудности возникли у вас и почему? | (И) Домашнее задание: повторить признаки подобия треугольников; решить задачи: 1) На стороне BC прямоугольника взята точка M так, что $AM = 13$ см, $AB = 12$ см, $B = 20^\circ$. Найдите: а) MC ; б) площадь четырехугольника $AMCD$. 2) В треугольнике ABC $AB = AC$. Высота BM равна 9 см и делит боковую сторону на два отрезка так, что $AM = 12$ см. Найдите площадь и периметр треугольника |

Ресурсный материал

Тест

Верно ли, что:

1. Сумма углов выпуклого четырехугольника равна 360° .
2. В трапеции углы при каждом основании равны.
3. Квадрат – это параллелограмм, у которого все углы прямые.
4. Вершины A и C ромба $ABCD$ симметричны относительно прямой BD .
5. Если на одной из двух прямых отложить последовательно несколько равных отрезков и через их концы провести параллельные прямые, пересекающие вторую прямую, то они отсекут на второй прямой равные им отрезки.

6. Отрезок, соединяющий точки, лежащие на боковых сторонах трапеции, параллелен основаниям и равен их полусумме.
7. Параллелограмм, у которого все углы равны и все стороны равны, является квадратом.
8. Биссектриса одного из углов параллелограмма отсекает от него равнобедренный треугольник.
9. Площадь прямоугольной трапеции равна произведению ее средней линии на боковое ребро.
10. Площадь ромба равна половине произведения его диагоналей на синус угла между ними.
11. Если в треугольниках ABC и $A_1B_1C_1$ высоты AH и A_1H_1 равны, то $S_{ABC} : S_{A_1B_1C_1} = BC : B_1C_1$.
12. Площадь прямоугольного треугольника равна произведению его катетов.
13. Если в $\triangle ABC$ стороны равны 5, 6, 7 см, то его площадь равна $\sqrt{18(18-5)(18-6)(18-7)} \text{ см}^2$.
14. Если в треугольниках ABC и $A_1B_1C_1$ $\angle A = \angle A_1$, то $S_{ABC} : S_{A_1B_1C_1} = (AB \cdot AC) : (A_1B_1 \cdot A_1C_1)$.
15. Медианы треугольника делят треугольник на шесть равновеликих треугольников.

Укажите верный ответ из предложенных:

1. Сумма углов выпуклого пятиугольника равна:
 - а) 360° ;
 - б) 900° ;
 - в) 540° .
2. Один из углов равнобедренной трапеции равен 100° . Три оставшихся угла равны:
 - а) $80^\circ, 80^\circ, 100^\circ$;
 - б) $75^\circ, 75^\circ, 110^\circ$;
 - в) $70^\circ, 70^\circ, 120^\circ$.
3. Смежные стороны прямоугольника равны 6 и 8 см. Диагонали его равны:
 - а) $\sqrt{28}$ и $\sqrt{28}$ см;
 - б) 10 и 10 см;
 - в) 14 и 14 см.
4. Сторона ромба равна 5 см, а одна из его диагоналей 6 см. Площадь ромба равна:
 - а) 30 см^2 ;
 - б) 24 см^2 ;
 - в) 15 см^2 .
5. В ромбе $ABCD$ $\angle A = 70^\circ$, $\angle ABC$ равен:
 - а) 20° ;
 - б) 110° ;
 - в) 55° .
6. В параллелограмме разность смежных сторон равна 5 см, а его периметр равен 38 см. Меньшая сторона параллелограмма равна:
 - а) 7 см;
 - б) 12 см;
 - в) 9,5 см.
7. Биссектриса угла A прямоугольника $ABCD$ пересекает BC в точке E так, что $BE = 4,5$ см, $CE = 5,5$ см. Площадь прямоугольника равна:
 - а) 55 см^2 ;
 - б) 100 см^2 ;
 - в) 45 см^2 .
8. Одна из диагоналей ромба равна его стороне. Углы ромба равны:
 - а) $90^\circ, 90^\circ, 90^\circ, 90^\circ$;
 - б) $60^\circ, 60^\circ, 120^\circ, 120^\circ$;
 - в) $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 90^\circ$.
9. Ромб, не являющийся квадратом, имеет n осей симметрии. Значение n равно:
 - а) 1;
 - б) 2;
 - в) 4.
10. Площадь ромба со стороной 8 см и углом 60° равна:
 - а) 32 см^2 ;
 - б) $32\sqrt{3} \text{ см}^2$;
 - в) $16\sqrt{3} \text{ см}^2$.

11. Площадь прямоугольника с гипотенузой 26 см, один из катетов которого равен 24 см, равна:

- а) 120 см^2 ; б) 312 см^2 ; в) 240 см^2 .

12. Площадь равнобедренного треугольника с боковой стороной 13 см и основанием 24 см равна:

- а) 120 см^2 ; б) 156 см^2 ; в) 60 см^2 .

13. Одна из сторон параллелограмма равна 14 см, а высота, проведенная к ней, – 12 см. Высота, проведенная к смежной стороне, равной 21 см, равна:

- а) 8 см; б) 10 см; в) 19 см.

14. Площадь равнобедренной трапеции с основаниями 10 см и 16 см и боковой стороной 5 см равна:

- а) 104 см^2 ; б) 52 см^2 ; в) 65 см^2 .

15. Площадь квадрата со стороной $5\sqrt{2}$ см равна:

- а) 50 см^2 ; б) 25 см^2 ; в) 100 см^2 .

Ответы к первой части теста:

Верно: 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15.

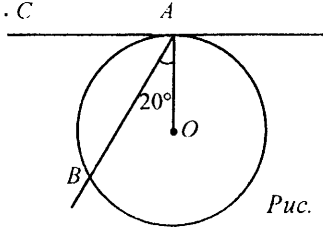
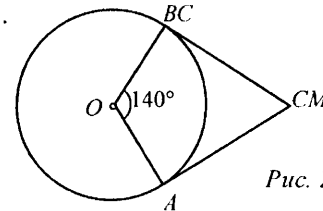
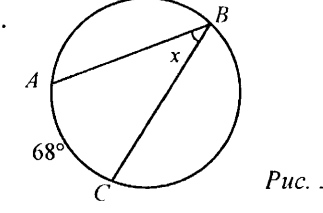
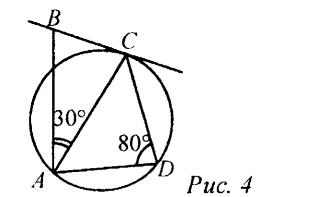
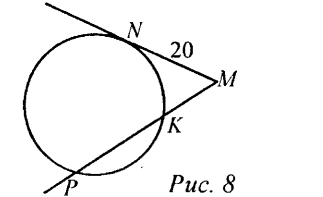
Неверно: 2, 3, 6, 9, 12, 13.

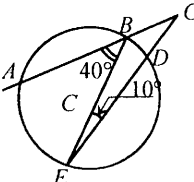
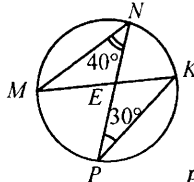
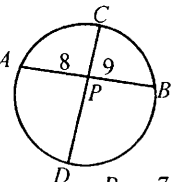
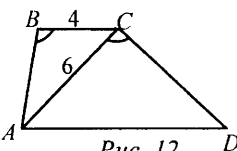
Ответы ко второй части теста:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| в | а | б | б | в | а | в | б | б | б | а | в | а | б | а |

Урок 67. Тема: ПОВТОРЕНИЕ ПО ТЕМАМ «ПОДОБНЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКИ», «ОКРУЖНОСТЬ»

| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для организации повторения основных теоретических фактов по заданной теме |
| Термины и понятия | Подобные треугольники, сходственные стороны, пропорциональные отрезки |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| 1 | 2 |
| Умеют применять изученные понятия и методы для решения задач | <p><i>Познавательные:</i> умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение, контролировать себя.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для парной, индивидуальной работы |

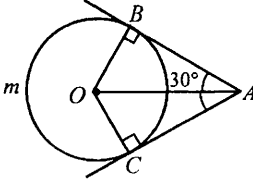
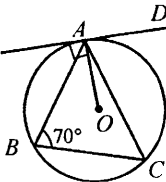
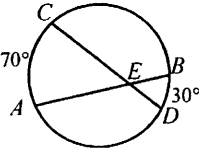
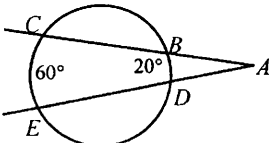
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | | |
|---|---|--|
| Цель деятельности | Совместная деятельность | |
| Проверить правильность выполнения домашнего задания | (Ф/И) Двое желающих учащихся у доски показывают решение домашнего задания. Остальные решают устно задачи. | |
| | 1. <i>C</i> | На рис. 1 точка <i>O</i> – центр окружности, <i>CA</i> – касательная к окружности, $\angle BAO = 20^\circ$. Найдите: $\angle BAC$. |
| |  | <i>Рис. 1</i> |
| | 2. | На рис. 2 точка <i>O</i> – центр окружности, <i>AC</i> и <i>BC</i> – касательные к окружности, $\angle AOB = 140^\circ$. Найдите: $\angle C$. |
| |  | <i>Рис. 2</i> |
| | 3. | На рис. 3 $\angle ACB = 68^\circ$. Найдите: угол <i>x</i> . |
| |  | <i>Рис. 3</i> |
| | Ответ: 1) 70° ; 2) 40° ; 3) 34° | |
| II этап. Решение задач | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 |
| Совершенствовать навыки решения задач | (II) | |
| | 1. Найдите: $\angle ABC$. | 5. $MK : PK = 2 : 3$. Найдите: <i>PM</i> . |
| |  |  |
| | <i>Рис. 4</i> | <i>Рис. 8</i> |
| | Ответы: 1) $\angle ABC = 70^\circ$. 2) $\angle ACE = 30^\circ$. 3) $\angle MEP = 70^\circ$. 4) $CD = 18$. 5) $PM = 10\sqrt{10}$. 6) $\angle BAD = 105^\circ$, $\angle BCD = 75^\circ$. | |

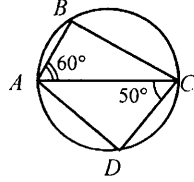
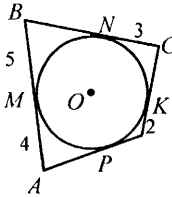
| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| | <p>2. Найдите: $\angle ACE$.</p>  <p>Рис. 5</p> <p>3. Найдите: $\angle MEP$.</p>  <p>Рис. 6</p> <p>4. CP в 2 раза меньше PD. Найдите: CD.</p>  <p>Рис. 7</p> <p>9. $ABCD$ – трапеция, $AB + CD = 15$. Найдите: AD, AB, CD.</p>  <p>Рис. 12</p> | <p>7) $CH = 36$, $BC = 12\sqrt{13}$, $AC = 18\sqrt{13}$.</p> <p>8) $PK = 6$.</p> <p>9) $AD = 9$, $CD = 9$, $AB = 6$</p> |

III этап. Тест

| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
|--|------------------------------------|
| Проверить уровень теоретических знаний по теме | (И) Тест (см. Ресурсный материал) |

IV этап. Итоги урока. Рефлексия

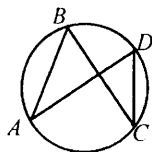
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
|--|---|
| 1 | 2 |
| <p>(Ф/И).</p> <p>– Оцените свою работу на уроке, работу в паре</p> | <p>(И) Домашнее задание: вторую часть теста учащиеся выполняют дома.</p> <p>1. Высота, проведенная из прямого угла вершины прямоугольного треугольника ABC к гипотенузе AC, делит ее на отрезки, равные 25 см и 4 см. Эта высота равна:</p> <p>а) 7 см; б) 10 см; в) $\sqrt{29}$ см.</p> <p>2. Диагонали ромба равны 4 см и $4\sqrt{3}$ см. Его углы равны:</p> <p>а) 30°, 150°, 30°, 150°; б) 45°, 135°, 45°, 135°; в) 60°, 120°, 60°, 120°.</p> <p>3.</p>  <p>Величина дуги BmC равна:</p> <p>а) 120°; б) 240°; в) 60°.</p> <p>4.</p>  <p>По данным рисунка, величина угла DAC равна:</p> <p>а) 140°; б) 35°; в) 70°.</p> <p>5.</p>  <p>По данным рисунка, величина угла BED равна:</p> <p>а) 50°; б) 20°; в) 40°.</p> <p>6.</p>  <p>По данным рисунка, величина угла CAE равна:</p> <p>а) 20°; б) 40°; в) 30°.</p> |

| 1 | 2 |
|---|--|
| | <p>7.  По данным рисунка, углы четырехугольника равны: а) $90^\circ, 90^\circ, 100^\circ, 120^\circ$; б) $90^\circ, 90^\circ, 80^\circ, 100^\circ$; в) $90^\circ, 90^\circ, 100^\circ, 110^\circ$.</p> <p>8.  По данным рисунка, длина стороны AD равна: а) 7; б) 5; в) 6.</p> <p>9. Квадрат вписан в окружность диаметра 8 см. Периметр квадрата равен: а) 32 см; б) $16\sqrt{2}$ см; в) 16 см</p> |

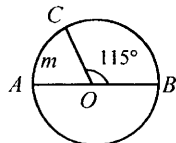
Ресурсный материал
Тест

Установите, верно ли данное утверждение:

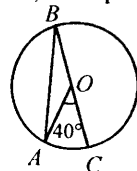
1. Касательная к окружности перпендикулярна радиусу, проведенному в точку касания.
2. Вписанный угол равен половине центрального угла, опирающегося на ту же дугу.
3. На рисунке $\angle ABC = \angle BCD$.



4. Если хорды MN и KP параллельны, то градусные меры дуг MK и NP равны.
5. Градусная мера дуги AmC, изображенной на рисунке, равна 75° .

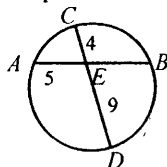


6. Углы треугольника ABC , изображенного на рисунке, равны 30° , 30° , 120° .

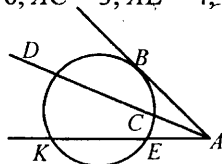


7. Точки A и B делят окружность на две дуги, большая из которых равна 200° , а меньшая точкой K делится в отношении $5 : 3$, считая от точки A . Тогда дуга $AK = 100^\circ$.

8. Длина хорды AB , изображенной на рисунке, равна 12 см.



9. На рисунке $AB = 6$, $AC = 3$, $AE = 4$, тогда $AD = 12$, $AK = 8$.



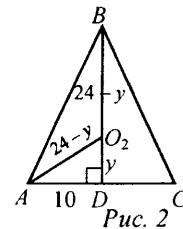
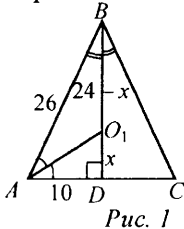
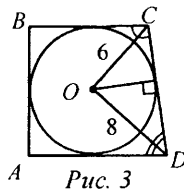
Ответы к тесту.

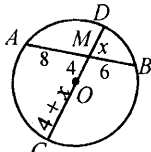
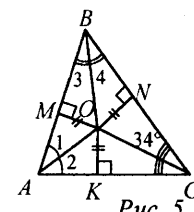
Верно: 1, 2, 4, 7.

Неверно: 3, 5, 6, 8, 9.

Урок 68. Тема: ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ

| | | |
|--|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для повторения основных теоретических фактов по заданной теме | |
| Термины и понятия | Окружность, вписанная в треугольник; трапеция, площадь трапеции | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия | |
| 1 | 2 | |
| Умеют применять изученные понятия, результаты и методы для решения задач | <i>Познавательные:</i> умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации. <i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность. <i>Коммуникативные:</i> умеют формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение, контролировать себя, работать в группе. | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Личностные: проявляют ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Организация пространства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Образовательные ресурсы | • Учебник. • Задания для групповой работы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Проверить домашнее задание | (Ф) Учитель выводит на экран или на доску правильные ответы домашнего теста: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>б</td><td>в</td><td>б</td><td>в</td><td>а</td><td>а</td><td>б</td><td>в</td><td>б</td></tr></table> | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | б | в | б | в | а | а | б | в | б |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | | | | | | |
| б | в | б | в | а | а | б | в | б | | | | | | | | | | | | | |
| II этап. Решение задач | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Цель деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Совершенствовать навыки решения задач | <p>(Г). Класс разбить на несколько групп. Учащиеся 20 минут работают в группах, а затем демонстрируют свои решения, после обсуждения выставляются оценки.</p> <p>З а д а ч и :</p> <p>1. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник, и радиус окружности, описанной около треугольника, стороны которого равны 20 см, 26 см и 26 см.</p> <p>2. Расстояния от центра вписанной в прямоугольную трапецию окружности до концов большей боковой стороны равны 6 см и 8 см. Найдите площадь трапеции.</p> <p>3. Точка O равноудалена от сторон треугольника ABC, ∠ACO = 34°. Найдите ∠AOB</p> | <p>Краткое решение:</p> <p>1.</p> <div></div> <p>Рис. 1 Рис. 2</p> <p>$AB : BO_1 = AD : DO_1$; $\frac{26}{24 - x} = \frac{10}{x}$; $x = 6\frac{2}{3}$; $r = 6\frac{2}{3}$ см.</p> <p>$(24 - y)^2 = 100 + y^2$; $y = 9\frac{11}{12}$ см, $R = 14\frac{1}{12}$ см.</p> <p>2.</p> <div></div> <p>Рис. 3</p> <p>ΔOCD – прямоугольный (так как DO и CO – биссектрисы углов C и D) ⇒ CD = 10 см.</p> <p>$r = OK = S_{OCD} : (CD : 2) = 4,8$ см, значит, $AB = 9,6$ см.</p> <p>$CK = \sqrt{OC^2 - OK^2} = 3,6$ см ⇒ $KD = 6,4$ см.</p> <p>$BC = 4,8 + 3,6 = 8,4$ см,</p> <p>$AD = 4,8 + 6,4 = 11,2$ см.</p> <p>$S_{ABCD} = AB(BC + AD) : 2 = 94,08$ см²</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|--|
| | | <p>3.</p>  <p>$AM = 8$ см, $BM = 6$ см; $(8 + x) \cdot x = 6 \cdot 8$, значит, $x = 4$ см, $R = 8$ см.</p> <p>Рис. 4</p> <p>4.</p>  <p>O – точка пересечения биссектрис $\Rightarrow \angle ACB = 68^\circ \Rightarrow \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 = 112^\circ \Rightarrow \angle 1 + \angle 3 = 56^\circ$, $\angle AOB = 124^\circ$</p> <p>Рис. 5</p> |
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | | |
| Деятельность учителя | | Деятельность учащихся |
| (Ф/И) | | |
| – Оцените свою работу и работу группы. – Подведите итог за весь год | | |

Урок 69. Тема: ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ

| | |
|--|--|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для организации повторения основных теоретических фактов по заданной теме |
| Термины и понятия | Окружность, вписанная в треугольник, квадрат, прямоугольная трапеция |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют применять изученные понятия, результаты и методы для решения задач | <p><i>Познавательные:</i> умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение, контролировать себя, работать в группе.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования</p> |

| Организация пространства | |
|---|--|
| Формы работы | Фронтальная (Ф); парная (П); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> Учебник. Задания для парной и групповой работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Совершенствовать теоретические знания | (П) Решить кроссворд (см. Ресурсный материал) |
| II этап. Решение задач | |
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Совершенствовать навыки решения задач, повторяя теоретический материал | <p>(Г) Класс разбивается на 5 групп: каждая группа решает одну задачу.</p> <ol style="list-style-type: none"> Два соседних угла вписанного четырехугольника равны 120° и 150°. Найдите градусные меры дуг, на которые опираются два других угла четырехугольника. Сторона равностороннего треугольника равна 6 см. Найдите радиус вписанной окружности. Определите площадь квадрата, описанного около окружности с радиусом r. Радиус окружности, вписанной в прямоугольную трапецию, равен 12 см, а наибольшая боковая сторона трапеции – 25 см. Найдите периметр трапеции. В прямоугольный треугольник с катетами a и b и гипотенузой c вписана окружность радиуса r. Докажите, что $r = \frac{a+b-c}{2}$. <p>После того, как все группы готовы, они представляют решения задач</p> |
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <p>– Какие свойства, теоремы, признаки пришлось вспомнить, чтобы решить задачи?</p> <p>– Оцените свою работу и работу группы</p> | <p>(И) Домашнее задание: решить задачу.</p> <p>В окружности проведены две хорды MN и PK, пересекающиеся в точке E. $MN = 14$ см, ME на 2 см больше NE. Найти площадь треугольника PNE, если площадь треугольника MEK равна 64 см^2</p> |

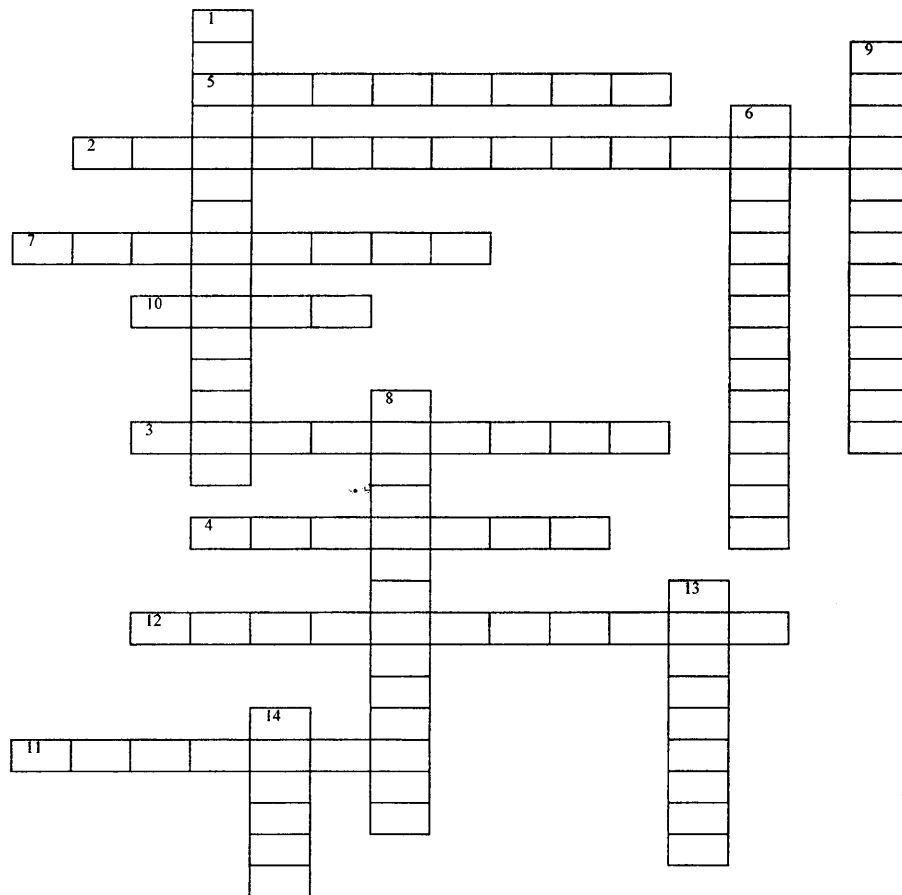
Ресурсный материал

Кроссворд

Вопросы:

- Многоугольник, у которого четыре стороны. (*Четырехугольник.*)
- Многоугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны. (*Параллелограмм.*)
- Что в параллелограмме при пересечении делится пополам? (*Диагональ.*)
- Как называется утверждение «если в четырехугольнике противоположные стороны попарно равны, то он – параллелограмм»? (*Признак.*)
- Четырехугольник с двумя непараллельными сторонами. (*Трапеция.*)

6. Трапеция, у которой углы при основании равны. (*Равнобедренная.*)
7. Какой многоугольник лежит по одну сторону от каждой прямой, проходящей через две его соседние вершины. (*Выпуклый.*)
8. Один из этапов решения задачи на построение. (*Доказательство.*)
9. Четырехугольник, у которого диагонали равны. (*Прямоугольник.*)
10. Параллелограмм с равными сторонами. (*Ромб.*)
11. Прямоугольник с равными сторонами. (*Квадрат.*)
12. Чем являются диагонали ромба по отношению к его углам. (*Биссектриса.*)
13. Одна из сторон равнобедренной трапеции. (*Основание.*)
14. Если трапеция прямоугольная, то у нее один из углов... (*прямой*).



Урок 70. Тема: ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ

| | |
|--|---|
| Цель деятельности учителя | Создать условия для организации повторения основных теоретических фактов по заданной теме |
| Термины и понятия | Окружность, вписанная в треугольник, квадрат, прямоугольная трапеция |
| Планируемые результаты | |
| Предметные умения | Универсальные учебные действия |
| Умеют применять изученные понятия, результаты и методы для решения задач | <p><i>Познавательные:</i> умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации.</p> <p><i>Регулятивные:</i> умеют адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умеют формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение, контролировать себя, работать в группе.</p> <p><i>Личностные:</i> проявляют ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования</p> |
| Организация пространства | |
| Формы работы | Фронтальная (Ф); индивидуальная (И); групповая (Г) |
| Образовательные ресурсы | <ul style="list-style-type: none"> • Учебник. • Задания для индивидуальной и групповой работы |
| I этап. Актуализация опорных знаний учащихся | |
| Цель деятельности | Задания для самостоятельной работы |
| Повторить теоретический материал | <p>(И) Математический диктант (с взаимопроверкой):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дополните предложение: «Многоугольник называется правильным, если его...» 2. Найдите количество углов правильного многоугольника, если сумма его углов равна 1800°. 3. Закончите предложение: «Если один из углов параллелограмма равен 27°, то другие углы равны...» 4. Одна из сторон прямоугольника на 8 см больше соседней стороны. Найдите периметр прямоугольника. 5. Сторона прямоугольника в 3 раза больше соседней стороны, его периметр равен 16 см. Найдите периметр квадрата, построенного на меньшей стороне прямоугольника. 6. Площадь треугольника равна 17 см^2. Найдите площадь параллелограмма, построенного на смежных сторонах. 7. Определите вид треугольника, если его стороны равны 20 см, 16 см, 12 см. 8. Найдите площадь треугольника со сторонами 16 см, 12 см, 20 см. 9. Пропорциональны ли отрезки AB, CD, A_1D_1, C_1D_1, если их отношения равны $45 : 12 = 9 : 4$? 10. Найдите коэффициент подобия треугольников, если их площади относятся как $1 : 16$. 11. Закончите предложение: «Угол называется вписанным в окружность, если...» 12. Если центральный угол равен 126°, найдите вписанный угол, который опирается на ту же самую дугу, что и центральный. 13. Закончите предложение: «Вписанный угол, опирающийся на полуокружность...» |

| II этап. Решение задач | |
|---|---|
| Цель деятельности | Совместная деятельность |
| Совершенствовать навыки решения задач | <p>(Г) Работу по группам можно организовать в форме соревнования. Задания каждая группа получает одинаковые. Выигрывает та группа, которая решила задачу быстро и верно.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Два соседних угла вписанного четырехугольника опираются на дуги, градусные меры которых равны 192° и 214°. Найдите два других угла четырехугольника. 2. Сторона равностороннего треугольника равна 6 см. Найдите радиус описанной вокруг треугольника окружности. 3. Определите площадь ромба со стороной a, описанного около окружности с диаметром d. 4. Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 98 см, а радиус окружности – 12 см. Найдите наибольшую боковую сторону. 5. Прямоугольный треугольник с катетами a и b описан около окружности радиуса r и вписан в окружность радиуса R. Докажите, что $2R + 2r = a + b$ |
| III этап. Итоги урока. Рефлексия | |
| Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| <p>(Ф/И)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Оцените свою работу и работу группы. – Закончите предложения. <ul style="list-style-type: none"> • В этом году я узнал... • Я научился... • Я умею... | |

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атанасян, Л. С.* Изучение геометрии в 7–9 классах : пособие для учителей общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков, В. Б. Некрасов, И. И. Юдина. – 7-е изд. – М. : Просвещение, 2009.
2. *Балаян, Э. Н.* Геометрия : задачи на готовых чертежах для подготовки к ГИА и ЕГЭ. 7–9 классы / Э. Н. Балаян. – 5-е изд., испр. и доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2013.
3. *Геометрия.* 8 класс : поурочные планы по учебнику Л. С. Атанасяна [и др.] / авт.-сост. Т. Л. Афанасьева, Л. А. Тапилина. – 4-е изд., испр. – Волгоград : Учитель, 2013.
4. *Геометрия.* Сборник рабочих программ. 7–9 классы : пособие для учителей общеобразоват. учреждений / сост. Т. А. Бурмистрова. – М. : Просвещение, 2011.
5. *Ершова, А. П.* Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 8 класса / А. П. Ершова, В. В. Голобородько, А. С. Ершова. – М. : Илекса ; Харьков : Гимназия, 2001.
6. *Зив, Б. Г.* Задачи по геометрии : пособие для учащихся 7–11 классов / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Баханский. – М. : Просвещение, 2003.
7. *Примерные* программы по учебным предметам. Математика. 5–9 классы : проект. – 3-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 2011.
8. *Рабинович, Е. М.* Геометрия : задачи и упражнения на готовых чертежах. 7–9 классы / Е. М. Рабинович. – Харьков : Гимназия, 1998.
9. *Фарков, А. В.* Тесты по геометрии. 8 класс : к учебнику Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 классы» / А. В. Фарков. – М. : Экзамен, 2009.

| | |
|--|-----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| Глава V. Четырехугольники | 4 |
| Урок 1. Тема: Многоугольники..... | 4 |
| Урок 2. Тема: Выпуклый многоугольник | 7 |
| Урок 3. Тема: Параллелограмм. Свойства параллелограмма..... | 9 |
| Урок 4. Тема: Признаки параллелограмма | 12 |
| Урок 5. Тема: Решение задач по теме «Параллелограмм» | 16 |
| Урок 6. Тема: Трапеция | 19 |
| Урок 7. Тема: Решение задач по теме «Параллелограмм. Трапеция»..... | 22 |
| Урок 8. Тема: Трапеция. Задачи на построение | 26 |
| Урок 9. Тема: Прямоугольник..... | 29 |
| Урок 10. Тема: Ромб. Квадрат | 32 |
| Урок 11. Тема: Решение задач..... | 36 |
| Урок 12. Тема: Осевая и центральная симметрия | 38 |
| Урок 13. Тема: Решение задач..... | 40 |
| Урок 14. Тема: Контрольная работа № 1 | 44 |
| Глава VI. Площадь | 45 |
| Урок 15. Тема: Площадь многоугольника | 45 |
| Урок 16. Тема: Площадь многоугольника | 48 |
| Урок 17. Тема: Площадь параллелограмма | 51 |
| Урок 18. Тема: Площадь треугольника | 55 |
| Урок 19. Тема: Площадь треугольника | 59 |
| Урок 20. Тема: Площадь трапеции | 62 |
| Урок 21. Тема: Решение задач на вычисление площадей фигур | 66 |
| Урок 22. Тема: Решение задач на вычисление площадей фигур | 69 |
| Урок 23. Тема: Теорема Пифагора..... | 71 |
| Урок 24. Тема: Теорема, обратная теореме Пифагора..... | 74 |
| Урок 25. Тема: Решение задач на применение теоремы Пифагора | 79 |
| Урок 26. Тема: Решение задач на применение теоремы Пифагора. Формула Герона..... | 83 |
| Урок 27. Тема: Решение задач на применение теоремы Пифагора. Формула Герона..... | 86 |
| Урок 28. Тема: Контрольная работа № 2 | 88 |
| Глава VII. Подобные треугольники | 91 |
| Урок 29. Тема: Пропорциональные отрезки. Определение подобных треугольников | 91 |
| Урок 30. Тема: Отношение площадей подобных треугольников | 93 |
| Урок 31. Тема: Первый признак подобия треугольников | 97 |
| Урок 32. Тема: Первый признак подобия треугольников. Решение задач | 101 |
| Урок 33. Тема: Второй и третий признаки подобия треугольников | 104 |
| Урок 34. Тема: Решение задач на применение признаков подобия треугольников | 106 |
| Урок 35. Тема: Решение задач на применение признаков подобия треугольников | 109 |
| Урок 36. Тема: Контрольная работа № 3 | 112 |
| Урок 37. Тема: Средняя линия треугольника | 115 |
| Урок 38. Тема: Средняя линия треугольника | 118 |
| Урок 39. Тема: Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике..... | 121 |
| Урок 40. Тема: Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике..... | 123 |
| Урок 41. Тема: Измерительные работы на местности | 126 |
| Урок 42. Тема: Задачи на построение методом подобия..... | 129 |
| Урок 43. Тема: Задачи на построение методом подобия | 132 |
| Урок 44. Тема: Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника | 134 |
| Урок 45. Тема: Значения синуса, косинуса и тангенса для углов 30° , 45° и 60° | 135 |
| Урок 46. Тема: Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Решение задач..... | 139 |
| Урок 47. Тема: Подготовка к контрольной работе..... | 141 |

| | |
|--|------------|
| Урок 48. Тема: Контрольная работа № 4 | 145 |
| Глава VIII. Окружность..... | 146 |
| Урок 49. Тема: Взаимное расположение прямой и окружности..... | 146 |
| Урок 50. Тема: Касательная к окружности | 149 |
| Урок 51. Тема: Касательная к окружности. Решение задач | 151 |
| Урок 52. Тема: Градусная мера дуги окружности..... | 154 |
| Урок 53. Тема: Теорема о вписанном угле..... | 156 |
| Урок 54. Тема: Теорема об отрезках пересекающихся хорд..... | 160 |
| Урок 55. Тема: Решение задач по теме «Центральные и вписанные углы» | 162 |
| Урок 56. Тема: Свойство биссектрисы угла | 165 |
| Урок 57. Тема: Серединный перпендикуляр | 168 |
| Урок 58. Тема: Теорема о точке пересечения высот треугольника..... | 170 |
| Урок 59. Тема: Вписанная окружность | 173 |
| Урок 60. Тема: Свойство описанного четырехугольника | 177 |
| Урок 61. Тема: Описанная окружность | 180 |
| Урок 62. Тема: Свойство вписанного четырехугольника..... | 182 |
| Урок 63. Тема: Решение задач по теме «Окружность»..... | 184 |
| Урок 64. Тема: Решение задач по теме «Окружность»..... | 188 |
| Урок 65. Тема: Контрольная работа № 5 | 190 |
| Урок 66. Тема: Повторение по темам «Четырехугольники», «Площадь» | 191 |
| Урок 67. Тема: Повторение по темам «Подобные треугольники», «Окружность» | 194 |
| Урок 68. Тема: Итоговое повторение | 199 |
| Урок 69. Тема: Итоговое повторение | 201 |
| Урок 70. Тема: Итоговое повторение | 204 |
| Литература | 206 |

Охраняется законом об авторском праве. Воспроизведение всего пособия или любой его части, а также реализация тиража запрещаются без письменного разрешения издателя. Любые попытки нарушения закона будут преследоваться в судебном порядке.

Приглашаем к сотрудничеству

учителей, методистов и других специалистов в области образования для поиска и рекомендации к публикации интересных материалов, разработок, проектов по учебной и воспитательной работе. Издательство «Учитель» выплачивает вознаграждение за работу по поиску материала. Издательство также приглашает к сотрудничеству авторов и гарантирует им выплату гонораров за предоставленные работы.

Телефон: (8442) 42-17-71; 42-23-41; 42-23-52. E-mail: met@uchitel-izd.ru

Подробности см. на сайте издательства «Учитель»: www.uchitel-izd.ru

Информацию о продукции издательства, вебинарах и других формах работы с педагогами, новости образования см. в интернет-магазине «УчМаг»: www.uchmag.ru и на портале для педагогов «Учмет»: www.uchmet.ru

ГЕОМЕТРИЯ

8 класс

**Технологические карты уроков по учебнику
Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова, С. Б. Кадомцева,
Э. Г. Позняка, И. И. Юдиной**

**Автор-составитель
Галина Юрьевна Ковтун**

**Ответственные за выпуск
Л. Е. Гринин, Н. Е. Волкова-Алексеева
Редакторы-методисты Г. П. Попова, Е. А. Виноградова
Технический редактор Н. М. Болдырева
Редактор-корректор М. И. Ромаданова
Компьютерная верстка С. А. Волобуевой
Дизайн обложки Н. А. Цибановой**

**Издательство «Учитель»
400079, г. Волгоград, ул. Кирова, 143**

**Подписано в печать 21.05.14. Формат 60 × 84/8.
Бумага газетная. Гарнитура Тип Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 24,65. Тираж 7 500 экз. (1-й з-д 1–2 500). Заказ № 542.**

**Отпечатано с оригинал-макета в ОАО «Калачевская типография».
404507, Волгоградская обл., г. Калач-на-Дону, ул. Кравченко, 7.**