

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым

Муниципальное образование городской округ Симферополь

Республики Крым

МБОУ «Лицей №1» г. Симферополь

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Геометрия»

Уровень образования основное общее образование

Класс **8– А, Б, В**

Соответствует федеральной рабочей программе

«Математика» (базовый уровень)

(для 5-9 классов образовательных организаций),

принятой ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», Москва 2023

Разработчик:

Гаркуша Кристина Сергеевна, учитель
математики

г. Симферополь, 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа по геометрии для 8-А, Б, В класса (базовый уровень) основного общего образования составлена на основе обновленного Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования в соответствии с Федеральной рабочей программой «Геометрия» (базовый уровень) для 7-9 классов общеобразовательных организаций, принятой ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», Москва 2023.

Учебный план МБОУ «Лицей №1» г. Симферополь предусматривает изучение курса геометрии в объеме 68 часов (2 часа в неделю).

Тематическое планирование рабочей программы с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы, осуществлено с учетом рабочей программы воспитания (модуль «Школьный урок») и указанием ЦОР, используемых при изучении конкретной темы.

Для реализации данной рабочей программы используется учебник Математика. Геометрия: 7-9-е классы: базовый уровень: М34 учебник/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев – 14-е издание., перераб. – Москва : Просвещение, 2023. – 416 с.

Данная рабочая программа адаптирована с учетом методических рекомендаций для общеобразовательных организаций Республики Крым о преподавании математики в 2023/2024 учебном году, разработанных Крымским республиканским институтом последипломного педагогического образования, локальных нормативных актов МБОУ «Лицей №1» г. Симферополя, особенностей класса.

В программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической.

Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах.

Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать значимым предметом, расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основой учебной деятельности на уроках математики — развиваются также творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать

наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство

с методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики также способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА "ГЕОМЕТРИЯ"

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.

Свойства площадей геометрических фигур. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Отношение площадей подобных фигур.

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в 30° , 45° и 60° .

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники.

Взаимное расположение двух

окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного курса «Геометрия» должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Геометрия» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

проявление интереса к прошлому и настоящему русской математики, ценностным отношениям к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов деятельности учёного.

Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитии необходимых умений;

осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её разви-

тия значимости для развития цивилизации;
овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в

условиях неопределённости, повышению уровня своей

компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

— необходимостью формирования новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

— способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного курса

«Геометрия» характеризуются овладением *универсальными познавательными действиями, универсальными*

коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями и.

1) Универсальные **познавательные** действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов, обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и опровержения), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимости объектов друг от друга; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводы и обобщения;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходи

мых для решения задачи;

- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

2) *Универсальные **коммуникативные** действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
 - в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
 - представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта;
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговой штурм и др.);
- выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные **регулятивные** действия обеспечивают формирование смысловых установок*

и жизненных навыков личности. Самоорганизация:

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или её часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного курса «Геометрия» на уровне 8 класса должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

- Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.
 - Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.
 - Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач.
 - Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.
 - Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.
 - Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач.
 - Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертежи и находить соответствующие длины.
 - Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника.
 - Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.
 - Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором).
 - Применять полученные умения в практических задачах.
 - Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.
- Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.
- Применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Мероприятия рабочей программы воспитания
		Всего		
1	Четырёхугольники	12	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417e18	3 сентября - Джеймс Джозеф Сильвестр (1814 - 1897), английский математик. Ввел термин дискриминант.
2	Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках, подобные треугольники	15	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417e18	24 сентября - День Рождения Михаила Васильевича Остроградского
3	Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур	14	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417e18	4 октября - День рождения Абу́ РейхánМухаммéd ибн Ахмéd аль- Бирунi 973, город Кят, Хорезм— 1048
4	Теорема Пифагора и начала тригонометрии	10	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417e18	5 октября - День рождения Бернард Больцано
5	Углы в окружности. Вписанные и описанные четырёхугольники. Касательные к окружности. Касание окружностей	13	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417e18	20 октября - День рождения Сергея Алексеевича Лебедева (1902- 1974) 8 ноября - Родился ученый мирового значения, поэт, историк Михаил Васильевич Ломоносов (1711- 1765).
6	Повторение, обобщение знаний	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417e18	17 ноября - День рождения Мебиуса (1790-1868). 20 ноября - Родился русский математик
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		

			<p>Николай Иванович Лобачевский (1792-856).</p> <p><u>23 ноября</u> - День рождения Джона Вáллиса (1616-1703). Ввёл придуманный им символ бесконечности.</p> <p><u>3 декабря</u> - День Рождение Виктора Буняковского. Родился 3 декабря 1804, великий русских математик</p> <p><u>27 декабря</u> - День рождения Якоб Бернулли (1654-1705).</p> <p><u>3 января</u> - День рождения Софьи Ковалевской (1850 — 1891)</p> <p><u>3 января</u> - День рождения Стеклова (1863-1926)</p> <p><u>4 января</u> - День рождения Исааак Ньютона</p> <p><u>10 января</u> - День рождения Исáй Шура (1875-1941)</p> <p><u>13 февраля</u> - День Рождения Франсуа Виет <u>13 февраля</u> - День рождения Петера Дирихле (1805-1859)</p> <p><u>14 февраля</u> - День рождения Сергея</p>
--	--	--	--

			<p>Капицы (1928-2012)</p> <p><u>23 февраля</u> - День геометрии</p> <p><u>3 марта</u> - День рождения Алексея Васильевича Погорелова (1919-2002).</p> <p><u>14 марта</u> - День рождения числа Π.</p> <p>31 марта - День рождения</p> <p><u>12 апреля</u> - День Рождения Андрея Колмогорова</p> <p><u>15 апреля</u> -День Рождение Леонардо Да Винчи</p> <p><u>4 мая</u> - День рождения Пафнутия Чебышева (1821-1894)</p>
--	--	--	---

ПРИЛОЖЕНИЕ

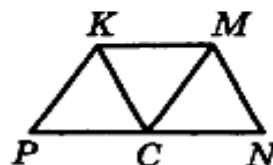
Контрольная работа № 1 «Четырехугольники»

Вариант 1

Часть 1

Запишите номера верных ответов к заданию 1.

1°. На рисунке $KMNP$ — трапеция, $CM \parallel PK$, $CK \parallel MN$, $MN = KM$, $KM \neq KP$. Укажите верные утверждения:



- 1) $PKMC$ — параллелограмм
- 2) $PKMC$ — ромб
- 3) $CKMN$ — ромб
- 4) $\angle KCM = \angle MCN$
- 5) $\angle PCK = \angle KCM$

Часть 2

Запишите ответ к заданиям 2 и 3.

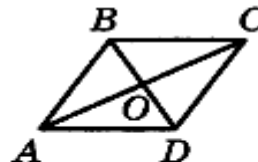
2°. Диагонали прямоугольника $ABCD$ пересекаются в точке O . Найдите периметр треугольника BOC , если $AB = 15$, $AD = 20$, $BD = 25$.

3°. Одна из сторон параллелограмма в 5 раз больше другой. Найдите длину меньшей стороны, если периметр параллелограмма равен 36 см.

Часть 3

Запишите обоснованное решение задач 4–6.

4°. На рисунке $ABCD$ — ромб, $\angle ABC = 120^\circ$. Найдите углы треугольника BOC .



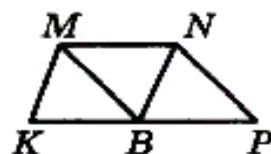
5. Начертите прямоугольный треугольник ABC , на гипотенузе AB отметьте точку N , не являющуюся ее серединой. Постройте фигуру, симметричную треугольнику ABC относительно точки N .

6. В параллелограмме $BCDE$ биссектриса угла D пересекает сторону BC в точке M , причем $BM = 7$, $MC = 10$. Найдите периметр параллелограмма.

Часть 1

Запишите номера верных ответов к заданию 1.

1°. На рисунке $KMNP$ — трапеция, $BN \parallel KM$, $BM \parallel NP$, $MN = NP$, $MN \neq KM$. Укажите верные утверждения:



- 1) $KMNB$ — параллелограмм
- 2) $KMNB$ — ромб
- 3) $MNPB$ — ромб
- 4) $\angle KBM = \angle MBN$
- 5) $\angle MBN = \angle NBP$

Часть 2

Запишите ответ к заданиям 2 и 3.

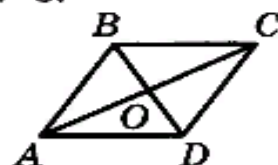
2°. Диагонали прямоугольника $ABCD$ пересекаются в точке O . Найдите периметр треугольника AOD , если $AB = 9$, $BC = 12$, $BD = 15$.

3°. Одна из сторон параллелограмма в 3 раза больше другой. Найдите длину меньшей стороны, если периметр параллелограмма равен 32 см.

Часть 3

Запишите обоснованное решение задач 4–6.

4°. На рисунке $ABCD$ — ромб, $\angle ABC = 140^\circ$. Найдите углы треугольника COD .



5. Начертите произвольный треугольник DEF , на стороне DE отметьте точку A , не являющуюся ее серединой. Постройте фигуру, симметричную треугольнику DEF относительно точки A .

6. В параллелограмме $BCDE$ биссектриса угла B пересекает сторону DE в точке K , причем $DK = 4$, $EK = 12$. Найдите периметр параллелограмма.

Критерии оценивания

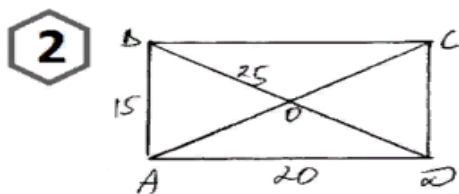
За каждое верно выполненное задание 1-6 по два балла, итого 12 баллов за работу.

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале.

Баллы	12-11	10-7	6-5	4-0
Оценка	«5» отлично	«4» хорошо	«3» удовлетворительно	«2» неудовлетворительно

ОТВЕТЫ: Вариант1

1 Ответ: 1, 3, 4



1) $BO = 25 : 2 = 12,5$

2) $AC = BD = 25$

3) $OC = 25 : 2 = 12,5$

4) $BC = AD = 20$

5) $P = 12,5 + 12,5 + 20 = 45$

Ответ: 45

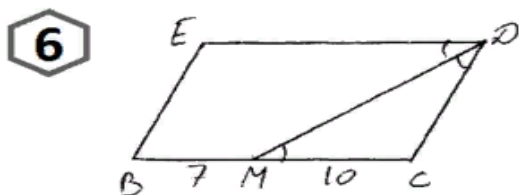
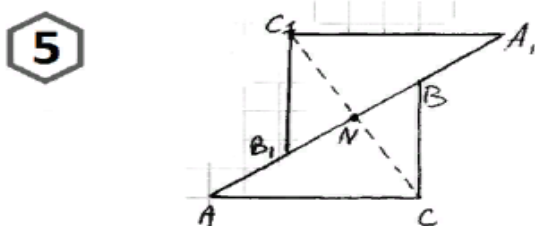
3 x -меньшая сторона $5x$ -большая сторона

$$P = 2(x + 5x) = 2 \cdot 6x = 12x$$

$$12x = 36 \quad x = 3$$

Ответ: 3 см

4 1) $\angle OBC = 120 : 2 = 60^\circ$ (т.к. BD -диаг. ромба)
 2) $\angle BDC = 90^\circ$ (т.к. диаг. ромба пересекаются под углом 90°)
 3) $\angle BCD = 180 - 90 - 60 = 180 - 150 = 30^\circ$
 Ответ: $60^\circ, 30^\circ, 90^\circ$



1) $\angle DMC = \angle EDM$ (как corresp. углы при $ED \parallel BC$ и секущей MD)

2) $\triangle MDC$ - р.б. (т.к. $\angle DMC = \angle MDC$)

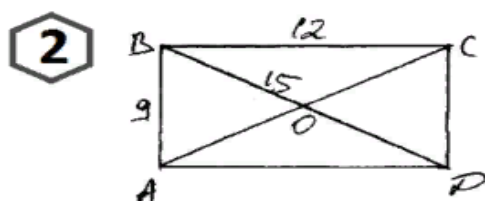
3) $DC = MC = 10$

4) $P = (DC + BC) \cdot 2 = (DC + BM + MC) \cdot 2 =$
 $= (10 + 7 + 10) \cdot 2 = 27 \cdot 2 = 54$

Ответ: 54

Вариант 2

1 Ответ: 1, 3, 5



- 1) $BO = OD \Rightarrow OD = 15 : 2 = 7,5$
- 2) $AC = DB = 15$
- 3) $AO = OC \Rightarrow AO = 15 : 2 = 7,5$
- 4) $AD = BC = 12$
- 5) $P = 7,5 + 7,5 + 12 = 27$

Ответ: 27

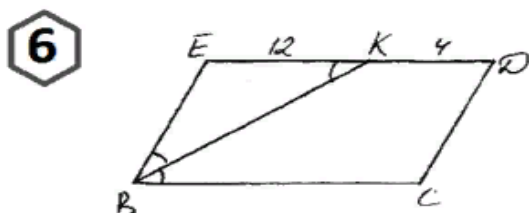
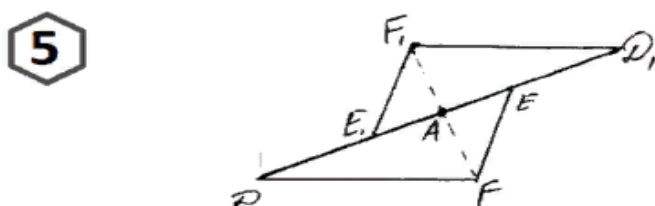
3 x - меньшая сторона $3x$ - большая сторона

$$P = (x + 3x) \cdot 2 = 4x \cdot 2 = 8x$$

$$8x = 32 \quad x = 4$$

Ответ: 4 см

- 1) $\angle ADC = \angle ABC = 140^\circ$ (т.к. ABCD - ромб)
 - 2) $\angle CDO = \frac{1}{2} \angle ADC = \frac{1}{2} \cdot 140^\circ = 70^\circ$ (т.к. BD - диаг. ромба)
 - 3) $\angle COD = 90^\circ$ (т.к. диаг. ромба пересек. под углом 90°)
 - 4) $\angle OCD = 180 - 90 - 70 = 180 - 160 = 20^\circ$
- Ответ: $70^\circ, 20^\circ, 90^\circ$



- 1) $\angle EKB = \angle KBC$ (как накр. сл. при $BC \parallel ED$ и секущей BK)
- 2) $\triangle BEK$ - р/б. (т.к. $\angle EKB = \angle KBC$)
- 3) $BE = EK = 12$ (т.к. $\triangle BEK$ - р/б)
- 4) $P = 2(BE + ED) = 2(BE + EK + KD) =$
 $= 2(12 + 12 + 4) = 2 \cdot 28 = 56$

Ответ: 56

Контрольная работа №2 «Площадь»

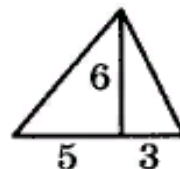
Вариант 1

Часть 1

Запишите номера верных ответов к заданию 1.

1°. Используя данные, указанные на рисунке, найдите площадь треугольника.

- 1) 24 3) 14
2) 48 4) 30



Часть 2

Запишите ответ к заданию 2.

2°. Стороны прямоугольника 5 см и 12 см. Чему равна диагональ?

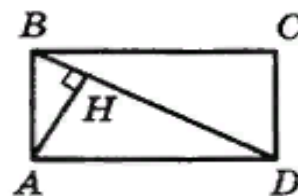
Часть 3

Запишите обоснованное решение задач 3–5.

3°. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 15 см, а высота, проведенная к основанию, 9 см. Найдите основание треугольника.

4. Найдите площадь равнобедренной трапеции, если ее основания равны 5 см и 17 см, а боковая сторона равна 10 см.

5. На рисунке $ABCD$ — прямоугольник, $AH \perp BD$, сторона AB в 3 раза меньше стороны BC . Найдите AH , если $BD = 20$.



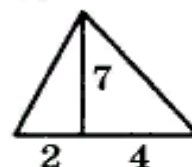
Вариант 2

Часть 1

Запишите номера верных ответов к заданию 1.

1°. Используя данные, указанные на рисунке, найдите площадь треугольника.

- 1) 42 3) 21
2) 13 4) 28



Часть 2

Запишите ответ к заданию 2.

2°. Одна из сторон прямоугольника равна 8 см, а диагональ 17 см. Чему равна вторая сторона прямоугольника?

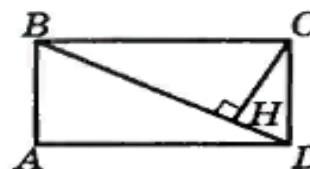
Часть 3

Запишите обоснованное решение задач 3–5.

3°. Найдите сторону ромба, если его диагонали равны 12 см и 16 см.

4. Найдите площадь равнобедренной трапеции, если ее меньшее основание равно 7 см, боковая сторона — 13 см, высота — 12 см.

5. На рисунке $ABCD$ — прямоугольник, $CH \perp BD$, сторона AB в 3 раза меньше диагонали. Найдите CH , если $BC = 20$.



За каждое верно выполненное задание 1-5 по два балла, итого 10 баллов за работу.

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале.


Баллы	10-9	8-7	6-5	4-0
Оценка	«5» отлично	«4» хорошо	«3» удовлетворительно	«2» неудовлетворительно

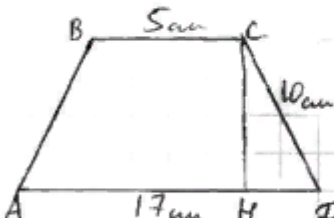
ОТВЕТЫ:

Вариант 1

1 $S = \frac{1}{2}(5+3) \cdot 6 = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 6 = 4 \cdot 6 = 24$
 Oiber: 1

2 $\sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{144 + 25} = \sqrt{169} = 13 \text{ cm}$
 Oiber: 13 cm

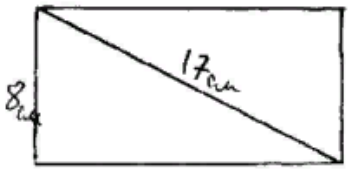
3  $MC = \sqrt{15^2 - 9^2} = \sqrt{225 - 81} = \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$
 $AC = 2MC = 2 \cdot 12 = 24 \text{ cm}$
 Oiber: 24 cm

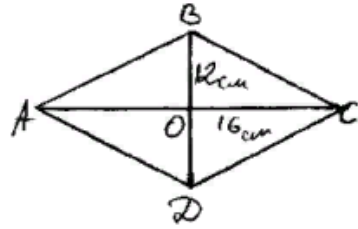
4  $1) HD = (17-5) : 2 = 12 : 2 = 6 \text{ cm}$
 $2) CH = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$
 $3) S = \frac{1}{2}(5+17) \cdot 8 = 4 \cdot 22 = 88 \text{ cm}^2$
 Oiber: 88 cm²

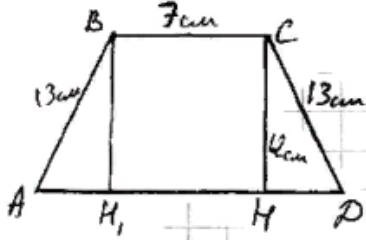
5 $1) AB = x, BC = 3x = AD$
 $2) BD = \sqrt{x^2 + (3x)^2} = \sqrt{x^2 + 9x^2} = \sqrt{10x^2} = x\sqrt{10} = 20$
 $x = \frac{20}{\sqrt{10}} = 2\sqrt{10} \quad 3x = 6\sqrt{10} \Rightarrow AB = 2\sqrt{10}, AD = 6\sqrt{10}$
 $3) S_{ABD} = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{10} \cdot 6\sqrt{10} = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 10 = 6 \cdot 10 = 60$
 $4) S_{ABD} = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot AH = 10AH$
 $5) 10 \cdot AH = 60 \quad AH = 6$
 Oiber: 6

Вариант 2

1 $S = \frac{1}{2}(2+4) \cdot 7 = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 7 = 3 \cdot 7 = 21$
 Ober: 3

2  $\sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{(17-8)(17+8)} = \sqrt{9 \cdot 25} =$
 $= 3 \cdot 5 = 15$
 Ober: 15 cm

3  $OB = \frac{1}{2}BD = \frac{1}{2} \cdot 12 = 6 \text{ cm}$
 $OC = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2} \cdot 16 = 8 \text{ cm}$
 $BC = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10 \text{ cm}$
 Ober: 10 cm

4  $HH = BC = 7 \text{ cm}$
 $HD = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$
 $AH_1 = HD = 5 \text{ cm}$
 $AD = AH_1 + HH + HD = 5 + 7 + 5 = 17 \text{ cm}$
 $S = \frac{1}{2}(7+17) \cdot 12 = 6 \cdot 24 = 144 \text{ cm}^2$
 Ober: 144 cm²

5 $AB = x \quad BD = 3x \quad CD = AB = x$
 $S_{BCD} = \frac{1}{2}BC \cdot CD = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot x = 10x$
 $S_{BCD} = \frac{1}{2}BD \cdot CH = \frac{1}{2} \cdot 3x \cdot CH = \frac{3}{2}x \cdot CH$
 $10x = \frac{3}{2}x \cdot CH \quad CH = 10x : \frac{3}{2}x = \frac{10x \cdot 2}{3x} = \frac{20}{3} = 6\frac{2}{3}$
 Ober: $6\frac{2}{3}$

Контрольная работа №3 «Подобие треугольников»

Вариант 1

Часть 1

Запишите номера верных ответов к заданиям 1 и 2.

1°. В прямоугольнике $ABCD$ угол ACB равен β , диагональ равна 12. Найдите сторону AB .

- 1) $12 \cos \beta$ 2) $12 \sin \beta$ 3) $12 \operatorname{tg} \beta$ 4) $\frac{12}{\sin \beta}$

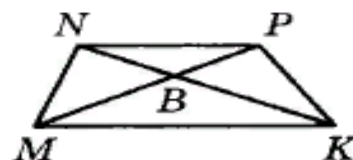
2°. В треугольнике BCD угол C — прямой, $BD = 13$ м, $BC = 12$ м. Найдите длину средней линии MK , если $M \in BD$, $K \in BC$.

- 1) 5 2) 6 3) 6,5 4) 2,5

Часть 2

Запишите ответ к заданиям 3 и 4.

3°. Найдите длину отрезка MB , если в изображенной на рисунке трапеции $MNPК$ известно: $MK = 24$, $NP = 18$, $BP = 12$.

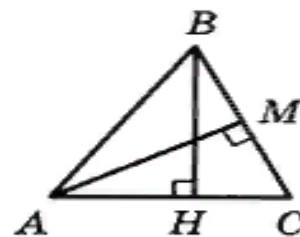


4°. В равнобедренном треугольнике основание равно 20, а угол между боковыми сторонами равен 120° . Найдите высоту, проведенную к основанию.

Часть 3

Запишите обоснованное решение задач 5 и 6.

5. На рисунке отрезки AM и BH являются высотами треугольника ABC . Докажите, что треугольники CBH и CAM подобны.



6. В прямоугольном треугольнике BCD из точки M , лежащей на гипотенузе BC , опущен перпендикуляр MN на катет BD . Найдите синус угла B , если $MN = 12$, $CD = 18$, $MC = 8$.

Вариант 2

Часть 1

Запишите номера верных ответов к заданиям 1 и 2.

1°. Диагональ прямоугольника $ABCD$ равна 16, угол CBD равен α . Найдите сторону BC .

- 1) $16 \cos \alpha$ 2) $16 \sin \alpha$ 3) $16 \operatorname{tg} \alpha$ 4) $\frac{16}{\cos \alpha}$

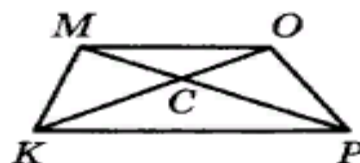
2°. В треугольнике BDE угол D — прямой, $BD = 9$ м, $DE = 12$ м. Найдите длину средней линии PM , если $M \in DE$, $P \in BD$.

- 1) 4,5 2) 6 3) 7,5 4) 15

Часть 2

Запишите ответ к заданиям 3 и 4.

3°. Найдите длину отрезка CO , если в изображенной на рисунке трапеции $KMOP$ известно: $MO = 12$, $KP = 20$, $CK = 16$.

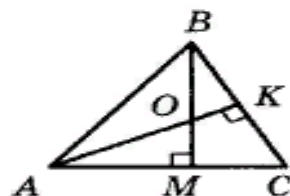


4°. Найдите основание равнобедренного треугольника, если угол при основании равен 30° , а высота, проведенная к основанию, равна 10.

Часть 3

Запишите обоснованное решение задач 5 и 6.

5. На рисунке отрезки AK и BM являются высотами треугольника ABC . Докажите, что треугольники $ВОК$ и $ВСМ$ подобны.



6. В треугольнике ABC прямая, параллельная стороне BC , пересекает высоту AH в точке K и сторону AC в точке M . Найдите косинус угла C , если $MK = 16$, $CH = 20$, $MC = 5$.

Критерии оценивания

За каждое верно выполненное задание 1-6 по два балла, итого 12 баллов за работу.

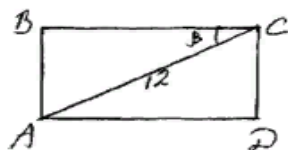
Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале.

Баллы	12-11	10-7	6-5	4-0
Оценка	«5»	«4»	«3»	«2»

ОТВЕТЫ:

Вариант 1

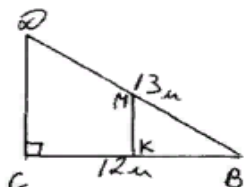
1



$$AB = 12 \cdot \sin \beta$$

Ответ: 2

2



$$DC = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5$$

$$MK = 5 : 2 = 2,5$$

Ответ: 4

3

$\angle NBP = \angle MBK$ как верт. углы

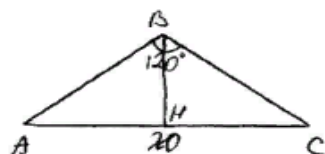
$\angle NPB = \angle BMK$ как corresp. при $NP \parallel MK$ и сек. MP

$\triangle NPB \sim \triangle MBK$ по 2-м углам, коэф. подобия $= 24 : 18 = \frac{4}{3}$

$$MB = 12 \cdot \frac{4}{3} = \frac{48}{3} = 16$$

Ответ: 16

4



BH - медиана и биссектр., т.к. $\triangle ABC$ - равностор.

$\angle ABH = 120 : 2 = 60^\circ$, т.к. BH - биссектр.

$AH = 20 : 2 = 10$, т.к. BH - медиана

$$BH = AH \cdot \tan 60^\circ = 10 \cdot \sqrt{3} = \frac{10}{\sqrt{3}}$$

Ответ: $\frac{10}{\sqrt{3}}$

5

$$\angle BMO = 90^\circ, \angle AHO = 90^\circ$$

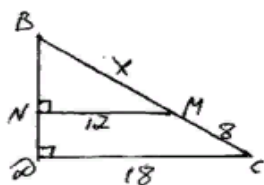
$\angle BOM = \angle AOH$ как верт. углы

$\triangle BOM \sim \triangle AOH$ по 2-м углам

HO - общая часть $\triangle CHH$ и $\triangle CAM \Rightarrow$

$$\Rightarrow \triangle CBH \sim \triangle CAM$$

6



$\angle BMN = \angle BCD$ как соотв. углы при $NM \parallel DC$ и секущей BC

$\triangle BMN \sim \triangle BDC$ по 2-м углам,

коэф. подобия $= 18 : 12 = 1,5$

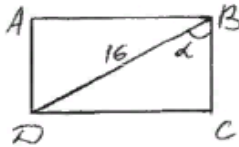
$$(8+x) : x = 1,5 \quad 8+x = 1,5x \quad 0,5x = 8 \quad x = 16$$

$$\sin B = 12 : 16 = \frac{3}{4}$$

Ответ: $\frac{3}{4}$

вариант2

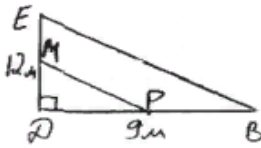
1



$$BC = 16 \cdot \cos \alpha$$

Ответ: 1

2



$$BE = \sqrt{12^2 + 9^2} = \sqrt{144 + 81} = \sqrt{225} = 15$$

$$PM = \frac{1}{2} \cdot 15 = 7,5$$

Ответ: 3

3

$\angle MCO = \angle KCP$ как верт. углы

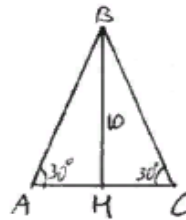
$\angle MOC = \angle CKP$ как corresp. леж. углы при $MO \parallel KP$ и секущей CO .

$\triangle MOC \sim \triangle KCP$ по 2-м углам, коэф. подобия $= 20:12 = \frac{5}{3}$

$$CO = CK \cdot \frac{5}{3} = 16 \cdot \frac{5}{3} = 16 \cdot \frac{5}{3} = \frac{80}{3} = 26\frac{2}{3}$$

Ответ: 9,6

4



$BC = BH \cdot 2 = 10 \cdot 2 = 20$ т.к. катет, лежащий против $\angle 30^\circ$ равен половине гипотенузы.

$$HC = \sqrt{20^2 - 10^2} = \sqrt{400 - 100} = \sqrt{300} = 10\sqrt{3}$$

$$AC = 2 \cdot HC = 2 \cdot 10\sqrt{3} = 20\sqrt{3}$$

Ответ: $20\sqrt{3}$

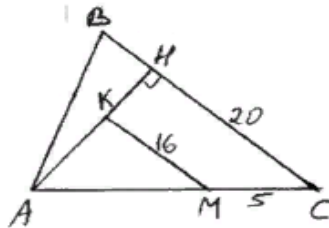
5

1) $\angle BKO = \angle BMC = 90^\circ$, т.к. AK и BM - высоты

2) $\angle OBK$ - общий для $\triangle BOK$ и $\triangle BMC$

3) $\triangle BOK \sim \triangle BMC$ по 2-м углам ч.т.д.

6



1) $\angle AKM = \angle AHC = 90^\circ$ как соотв. углы при $MK \parallel CH$ и секущей AH

2) $\angle KAM$ - общий для $\triangle AKM$ и $\triangle AHC$

3) $\triangle AKM \sim \triangle AHC$ по 2-м углам, коэф. подобия $= 20:16 = \frac{5}{4}$

$$4) (AM + 5) : AM = \frac{5}{4} \quad AM + 5 = \frac{5}{4} AM$$

$$\frac{5}{4} AM - AM = 5 \quad \frac{1}{4} AM = 5 \quad AM = 20$$

$$5) AH = \sqrt{(20 + 5)^2 - 20^2} = \sqrt{25^2 - 20^2} = \sqrt{625 - 400} = \sqrt{225} = 15$$

$$6) \sin C = AH : AC = 15 : (20 + 5) = 15 : 25 = \frac{3}{5} = 0,6$$

Ответ: 0,6

Контрольная работа №4 по теме «Окружность»

Вариант 1

Часть 1

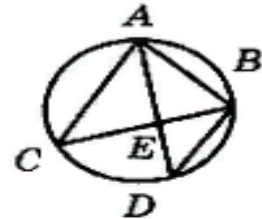
Запишите номера верных ответов к заданиям 1 и 2.

1°. К окружности с центром O проведены касательные CA и CB (A и B — точки касания). Найдите $\angle AOC$, если $\angle ACB = 50^\circ$.

- 1) 25° 2) 50° 3) 40° 4) 65°

2°. На рисунке $\angle C = 30^\circ$, $\angle AEC = 110^\circ$. Найдите $\angle CBD$.

- 1) 30° 2) 40° 3) 110° 4) 140°



Часть 2

Запишите ответ к заданиям 3 и 4.

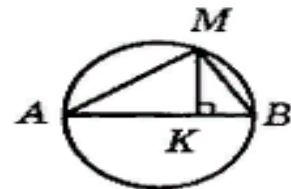
3°. Прямоугольный треугольник с катетами 12 см и 16 см вписан в окружность. Найдите ее радиус.

4°. Хорды AB и CD пересекаются в точке E . Найдите длину отрезка AE , если он в 2 раза меньше отрезка BE , $CE = 8$, $DE = 9$.

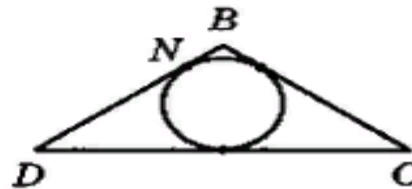
Часть 3

Запишите обоснованное решение задач 5 и 6.

5. На рисунке AB — диаметр окружности, $MK \perp AB$. Найдите длину хорды AM , если $AK = 9$ см, $BK = 3$ см.



6. Треугольник DBC — равнобедренный с основанием DC . Его периметр равен 34 см, $BD = 10$ см. Найдите длину отрезка BN (N — точка касания вписанной окружности со стороной DB).



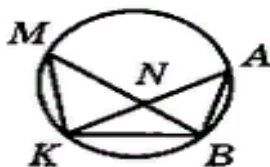
Часть 1

Запишите номера верных ответов к заданиям 1 и 2.

1°. К окружности с центром O проведены касательные MK и MP (K и P — точки касания). Найдите $\angle KMP$, если $\angle KOM = 70^\circ$.

- 1) 70° 2) 20° 3) 40° 4) 140°

2°. На рисунке $\angle M = 55^\circ$, $\angle KNM = 60^\circ$. Найдите $\angle ABM$.



- 1) 65° 2) 60° 3) 55° 4) 115°

Часть 2

Запишите ответ к заданиям 3 и 4.

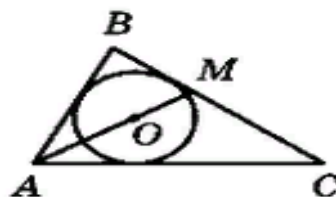
3°. В окружности с радиусом 7,5 см проведены диаметр AC и хорда AK , равная 9 см. Найдите длину хорды CK .

4°. Две хорды одной окружности пересекаются в точке, делящей одну хорду на отрезки 2 см и 16 см, а другую — на отрезки, один из которых в 2 раза больше другого. Найдите длину второй хорды.

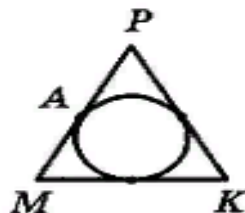
Часть 3

Запишите обоснованное решение задач 5 и 6.

5. Найдите периметр треугольника ABC , изображенного на рисунке, если точка O — центр вписанной окружности, $BM = 6$ см, $MC = 8$ см, $AC = 12$ см.



6. Треугольник MPK равнобедренный, его основание MK равно 16 м, а периметр равен 52 м. Найдите длину отрезка AP (A — точка касания вписанной окружности со стороной MP).



Критерии оценивания

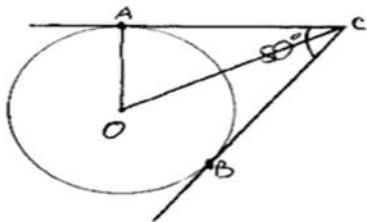
За каждое верно выполненное задание 1-6 по два балла, итого 12 баллов за работу.

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале.

Баллы	12-11	10-7	6-5	4-0
Оценка	«5»	«4»	«3»	«2»

ОТВЕТЫ: Вариант 1

1



CD - туг. $\angle ACB$, т.к. AC и BC - касательные к окружности, проведенные из одной точки
 $\angle ACO = 50 : 2 = 25^\circ$, т.к. CD - туг.
 $\angle CAD = 90^\circ$, т.к. это угол между радиусом и касательной

$$\angle AOC = 180 - 90 - 25 = 65^\circ$$

Ответ: 4

2

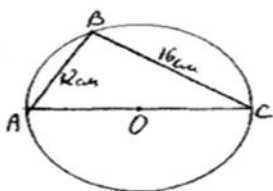
$$\angle CAD = 180 - 30 - 110 = 40^\circ$$

$\angle CBD = \angle CAD$, т.к. они опираются на одну дугу

$$\angle CBD = 40^\circ$$

Ответ: 2

3

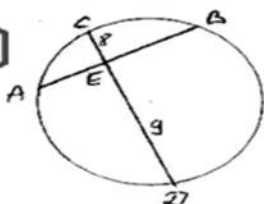


$$AC = \sqrt{12^2 + 16^2} = \sqrt{144 + 256} = \sqrt{400} = 20 \text{ см}$$

$$R = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \cdot 20 = 10 \text{ см}$$

Ответ: 10 см

4



$$AE \cdot EB = CE \cdot ED$$

$$CE \cdot ED = 8 \cdot 9 = 72$$

$$EB = 2AE$$

$$AE \cdot 2AE = 72$$

$$2AE^2 = 72$$

$$AE^2 = 36$$

$$AE = 6$$

Ответ: 6

5

$$AB = 9 + 3 = 12 \text{ см}$$

$$R = OB = OM = AB : 2 = 12 : 2 = 6 \text{ см}$$

$$OK = OB - KB = 6 - 3 = 3 \text{ см}$$

$$MK^2 = OM^2 - OK^2 = 6^2 - 3^2 = 36 - 9 = 27$$

$$AM = \sqrt{AK^2 + MK^2} = \sqrt{9^2 + 27} = \sqrt{81 + 27} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3} \text{ см}$$

Ответ: $6\sqrt{3}$ см

6

$$DC = 34 - 10 : 2 = 34 - 20 = 14 \text{ см}$$

OB, - радиус к стороне DC

BB, - медиана $\triangle DBC$

$$DB, = \frac{1}{2} DC = \frac{1}{2} \cdot 14 = 7 \text{ см}$$

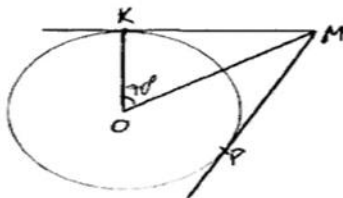
$DN = DB, = 7$ см как касательные, проведенные из одной точки

$$BN = BD - DN = 10 - 7 = 3 \text{ см}$$

Ответ: 3 см

Вариант 2

1



$\angle OKM = 90^\circ$, т.к. это угол между радиусом и касательной
 $\angle KMO = 180 - 90 - 70 = 20^\circ$
 МО - бисс., т.к. КМ и МР - касательные, проведенные из одной точки
 $\angle KMP = 2\angle KMO = 2 \cdot 20 = 40^\circ$

Ответ: 3

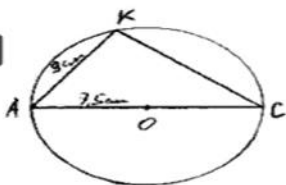
2

$$\angle MKN = 180 - 55 - 60 = 65^\circ$$

$\angle ABM = \angle MKA = 65^\circ$, т.к. они опираются на одну дугу

Ответ: 1

3



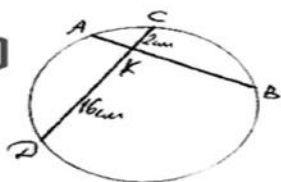
$$AC = 2AO = 2 \cdot 7,5 = 15 \text{ см}$$

$\triangle AKC$ - прямоугольный, т.к. опирается на диаметр

$$KC = \sqrt{AC^2 - AK^2} = \sqrt{15^2 - 9^2} = \sqrt{225 - 81} = \sqrt{144} = 12 \text{ см}$$

Ответ: 12 см

4



$$AK \cdot KB = CK \cdot KD$$

$$CK \cdot KD = 2 \cdot 16 = 32$$

$$KB = 2AK$$

$$AK \cdot 2AK = 32$$

$$2AK^2 = 32$$

$$AK^2 = 16 \quad AK = 4 \text{ см}$$

$$KB = 2 \cdot 4 = 8 \text{ см}$$

$$AB = 4 + 8 = 12 \text{ см}$$

Ответ: 12 см

5

AM - бисс. $\angle BAC$, т.к. AB и AC - касательные, проведенные из одной точки.

BM : MC = AB : AC, т.к. AM - бисс.

$$6 : 8 = AB : 12$$

$$\frac{6}{8} = \frac{AB}{12} \quad AB = \frac{6 \cdot 12}{8} = 9$$

$$BC = BM + MC = 6 + 8 = 14 \text{ см}$$

$$P = 9 + 14 + 12 = 35 \text{ см}$$

Ответ: 35 см

6

$$MP = PK = (52 - 16) : 2 = 36 : 2 = 18 \text{ см}$$

OP - радиус окружности, проведенный к стороне MK

PP - медиана $\triangle MPK$

$$MP = 16 : 2 = 8 \text{ см} = MA$$

$$AP = MP - MA = 18 - 8 = 10 \text{ см}$$

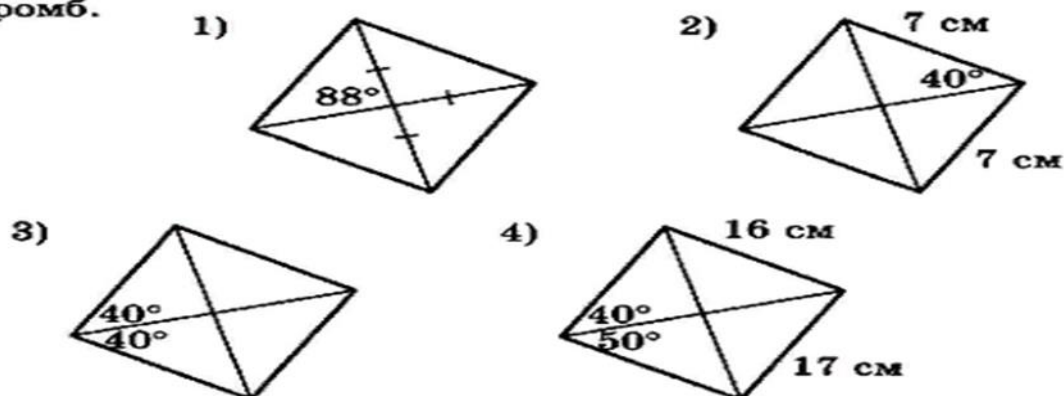
Ответ: 10 см

Итоговая контрольная работа № 5

Часть 1

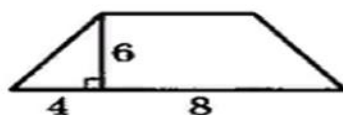
Запишите номера верных ответов к заданиям 1–3.

1°. На каждом из приведенных ниже рисунков изображен параллелограмм, обладающий теми или иными свойствами. Используя данные, приведенные на рисунках, укажите номера тех рисунков, на которых изображен ромб.



2°. Используя данные, указанные на рисунке, найдите площадь изображенной ниже равнобедренной трапеции.

- 1) 96 3) 72
2) 48 4) 36



3°. Найдите боковую сторону равнобедренного треугольника, если его основание равно 16, а угол при основании равен 30° .

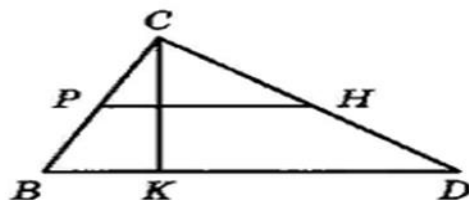
- 1) $\frac{16}{\sqrt{3}}$ 2) $16\sqrt{3}$ 3) $8\sqrt{3}$ 4) $\frac{8}{\sqrt{3}}$

Часть 2

Запишите ответ к заданиям 4 и 5.

4°. К окружности с центром O и радиусом 12 см проведена касательная BC (B — точка касания). Найдите длину отрезка BC , если $OC = 13$ см.

5. На рисунке точки P и H — середины сторон, CK — высота треугольника. Найдите площадь треугольника, если $PH = 7$ см, $CK = 12$ см.



Часть 3

Запишите обоснованное решение задач 6 и 7.

6. В треугольнике MNK на стороне MN отмечена точка B , на стороне NK — точка C , причем $BC \parallel MK$. Найдите длину стороны MK , если сторона MN равна 12 см, $BM = 4$ см, $BC = 6$ см.

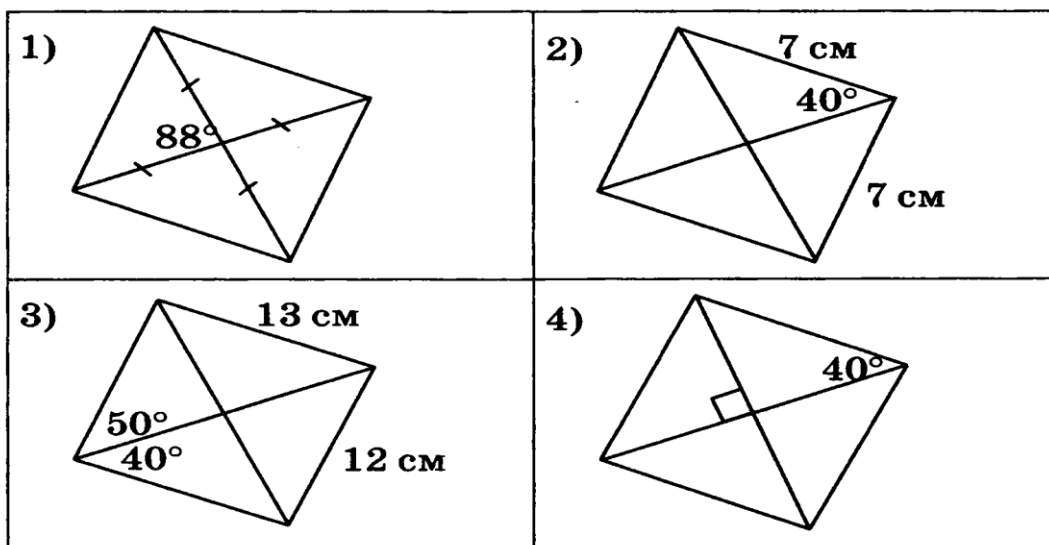
7. В ромбе $ABCD$ диагональ AC пересекает высоту BH , проведенную к стороне AD , в точке K . Найдите длины отрезков BK и KH , если сторона ромба равна 20 см, а высота равна 12 см.

Вариант 2

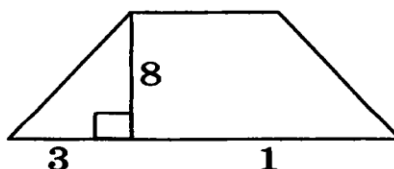
Часть А

Запишите номера верных ответов к заданиям 1–3.

1°. На каждом из приведенных ниже рисунков изображен параллелограмм, обладающий теми или иными свойствами. Используя данные, приведенные на рисунках, укажите номера тех рисунков, на которых изображен прямоугольник.



2°. Используя данные, указанные на рисунке, найдите площадь изображенной ниже равнобедренной трапеции.



- | | |
|--------|--------|
| 1) 52 | 3) 80 |
| 2) 104 | 4) 160 |

Итоговая контрольная работа

3°. Найдите высоту, проведенную к основанию равнобедренного треугольника, если основание равно 12, а угол при основании равен 30° .

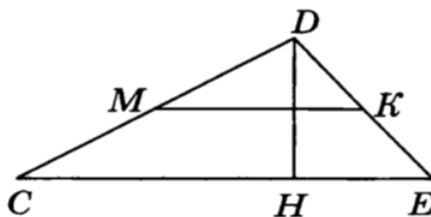
- 1) $6\sqrt{3}$ 2) $12\sqrt{3}$ 3) $\frac{6}{\sqrt{3}}$ 4) $\frac{12}{\sqrt{3}}$

Часть В

Запишите ответ к заданиям 4 и 5.

4°. К окружности с центром O и радиусом 9 см проведена касательная CD (C — точка касания). Найдите длину отрезка OD , если $CD = 12$ см.

5. На рисунке точки M и K — середины сторон, DH — высота треугольника. Найдите площадь треугольника, если $MK = 13$ см, $DH = 9$ см.



Часть С

Запишите обоснованное решение задач 6 и 7.

6. В прямоугольном треугольнике $МОК$ из точки B гипотенузы $МК$ проведен перпендикуляр BD к стороне $МО$. Найдите длину катета $ОК$, если $BD = 6$ см, $МК = 21$ см, $ВК = 12$ см.

7. В квадрате $ABCD$ диагональ AC пересекает отрезок BM ($M \in AD$) в точке P . Найдите длины отрезков BP и PM , если сторона квадрата равна 16 см, а отрезок AM равен 12 см.

Критерии оценивания

За каждое верно выполненное задание 1-7 по два балла, итого 14 баллов за работу.

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале.

Баллы	14-13	11-9	8-5	4-0
Оценка	«5»	«4»	«3»	«2»

ОТВЕТЫ: Вариант 1

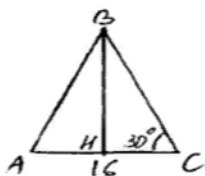
1

Ответ: 2, 3

2

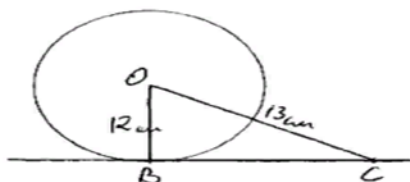
$8-4=4$ - верхнее основание
 $8+4=12$ - нижнее основание
 $S = \frac{1}{2}(4+12) \cdot 6 = 3 \cdot 16 = 48$
 Ответ: 2

3



BH - высота, медиана
 $HC = 16 : 2 = 8$
 $\cos 30^\circ = \frac{HC}{BC}$
 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{8}{BC} \Rightarrow \sqrt{3} \cdot BC = 8 \cdot 2$
 $\sqrt{3} BC = 16 \quad BC = \frac{16}{\sqrt{3}}$
 Ответ: 1

4

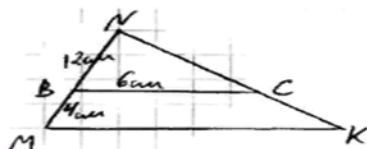


$\angle OBC = 90^\circ$, т.к. это угол между радиусом и касательной
 $BC = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5 \text{ см}$
 Ответ: 5 см

5

PH - средняя линия $\triangle BCD$, т.к. P и H - середины сторон
 $BD = 2PH = 2 \cdot 7 = 14 \text{ см}$
 $S_{BCD} = \frac{1}{2} \cdot 14 \cdot 12 = 7 \cdot 12 = 84 \text{ см}^2$
 Ответ: 84 см^2

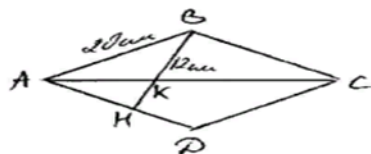
6



$\angle NBC = \angle NMC$, как соотв. углы при $BC \parallel MK$ и секущей MN
 $\angle N$ - общий для $\triangle BNC$ и $\triangle MNK$
 $\triangle BNC \sim \triangle MNK$, коэф. подобия = $MN : BN =$
 $= 12 : (12-4) = 12 : 8 = \frac{3}{2}$
 $MK = BC \cdot \frac{3}{2} = 6 \cdot \frac{3}{2} = 9 \text{ см}$

Ответ: 9 см

7



$AH = \sqrt{20^2 - 12^2} = \sqrt{400 - 144} = \sqrt{256} = 16 \text{ см}$
 AC - диаг. $\angle BAD$, по св-ву диаг. ромба
 $BK : KH = AB : AH$
 $BK : KH = 20 : 16$

$$\begin{cases} BK : KH = \frac{5}{4} \\ BK + KH = 12 \end{cases} \begin{cases} BK = \frac{5}{4} KH \\ \frac{5}{4} KH + KH = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} BK = \frac{5}{4} KH \\ \frac{9}{4} KH = 12 \end{cases} \begin{cases} KH = \frac{4 \cdot 12}{9} = \frac{16}{3} \\ BK = \frac{5}{4} \cdot \frac{16}{3} = \frac{5 \cdot 16}{4 \cdot 3} = \frac{20}{3} \end{cases}$$

Ответ: $\frac{20}{3} \text{ см}$ и $\frac{16}{3} \text{ см}$

Вариант 2

1

Ответ: 1, 3

2

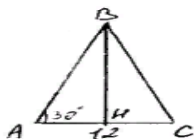
$10 - 3 = 7$ - верхнее основание

$10 + 3 = 13$ - нижнее основание

$$S = \frac{1}{2}(7+13) \cdot 8 = 4 \cdot 20 = 80$$

Ответ: 3

3



BH - медиана, т.к. $\triangle ABC$ - равностор.

$$AH = 12 : 2 = 6$$

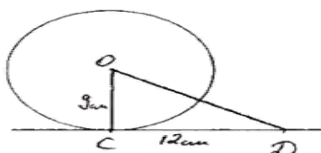
$$\tan 30^\circ = \frac{BH}{AH}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{BH}{6} \Rightarrow \sqrt{3} \cdot BH = 6$$

$$BH = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$$

Ответ: 3

4



$\angle COD = 90^\circ$, т.к. это угол между радиусом и касательной

$$OD = \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{81 + 144} = \sqrt{225} = 15 \text{ см}$$

Ответ: 15 см

5

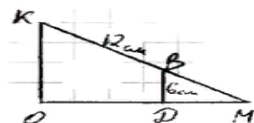
MK - средняя линия $\triangle CDE$, т.к. M и K - середины сторон

$$CE = 2MK = 2 \cdot 13 = 26 \text{ см}$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot 16 \cdot 9 = 13 \cdot 9 = 117 \text{ см}^2$$

Ответ: 117 см²

6



$$BM = 21 - 12 = 9 \text{ см}$$

$$\angle BDM = \angle KOM = 90^\circ$$

$\angle KMO$ - общий для $\triangle MKO$ и $\triangle MDB$

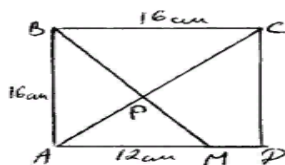
$\triangle MKO \sim \triangle MDB$ по 2-м углам,

$$\text{коэф. подобия} = 21 : 9 = \frac{7}{3}$$

$$OK = BD \cdot \frac{7}{3} = 6 \cdot \frac{7}{3} = 14 \text{ см}$$

Ответ: 14 см

7



AC - диаг. $\angle BAD$, т.к. AC - диаг. и вписана

$$BP : PM = AB : AM$$

$$BP : PM = 16 : 12 = \frac{4}{3}$$

$$BM = \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{256 + 144} = \sqrt{400} = 20 \text{ см}$$

$$\begin{cases} BP : PM = \frac{4}{3} \\ BP + PM = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} BP = \frac{4}{3} PM \\ \frac{4}{3} PM + PM = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} BP = \frac{4}{3} PM \\ \frac{7}{3} PM = 20 \end{cases}$$

$$PM = \frac{20 \cdot 3}{7} = \frac{60}{7}$$

$$BP = \frac{4}{3} \cdot \frac{60}{7} = \frac{4 \cdot 60}{7} = \frac{80}{7}$$

Ответ: $\frac{80}{7}$ см и $\frac{60}{7}$ см

