

Методические рекомендации к организации и проведению выпускных экзаменов по завершении обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования по учебному предмету «Математика» в 2025/2026 учебном году

При подготовке, организации и проведении выпускных экзаменов по завершении обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования по учебному предмету «Математика» следует строго соблюдать требования нормативных правовых документов и инструктивно-методических писем, разработанных Министерством образования Республики Беларусь:

Кодекс Республики Беларусь об образовании (далее – Кодекс);

Положение об учреждении общего среднего образования, утвержденное постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 19.09.2022 №322 (в редакции от 15.04.2025 №72);

Правила проведения аттестации учащихся при освоении содержания образовательных программ общего среднего образования, утвержденные постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 11.07.2022 №184 (в редакции от 30.12.2022 №509, 15.11.2023 №348, 21.02.2025 №43, 05.12.2025 №207) (далее – *Правила проведения аттестации*);

Инструкция по организации и проведению централизованного экзамена, утвержденная постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 11.07.2022 №184 (в редакции от 30.12.2022 №509, 15.11.2023 №348, 21.02.2025 №43, 05.12.2025 №207);

постановление Министерства образования Республики Беларусь от 21.08.2025 №147 «О перечне учебных предметов, по которым проводятся итоговые испытания, видах, формах и сроках проведения итоговых испытаний в 2025/2026 учебном году»;

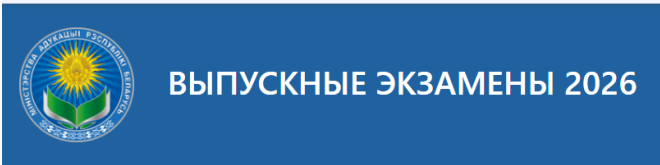
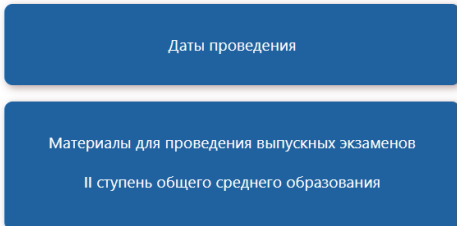
постановление Министерства образования Республики Беларусь от 19.08.2022 №274 «О документах об образовании, приложениях к ним, золотой, серебряной медалях и документах об обучении» (в редакции от 31.07.2023 № 215, 10.01.2024 №2, 22.08.2025 №150).

Информационное письмо Министерства образования Республики Беларусь от **23.02.2026 №02-01-11/2329/дс** «О завершении учебных занятий, окончании 2025/2026 учебного года при освоении содержания образовательных программ общего среднего образования, образовательной программы специального образования на уровне общего среднего образования» (далее – *Информационное письмо о завершении учебных занятий*);

Методические указания по организации контроля и оценки результатов учебной деятельности учащихся, утвержденными 15.09.2022 (в редакции от 30.08.2024) (далее – *Методические указания по организации контроля и оценки*)

Метадычныя рэкамендацыі па фарміраванні культуры вуснага і пісьмовага маўлення ва ўстановах адукацыі, якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі, якія зацверджаны намеснікам Міністра адукацыі Рэспублікі Беларусь ад 20.08.2025 (далее – *Метадычныя рэкамендацыі*).

При проверке экзаменационных работ должны соблюдаться как общие, так и частнопредметные требования. К общим правилам относится:

№ п/п	Требование	Обоснование
1	Выпускные экзамены по завершении обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования проводятся с 1 по 10 июня 2026 года (основные сроки)	Информационное письмо о завершении учебных занятий, п.5, с.5.
2	Выпускной экзамен по учебному предмету «Математика» начинается в 9.00. На проведение выпускных экзаменов по завершении обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования по учебному предмету «Математика» отводится 4 астрономических часа	Информационное письмо о завершении учебных занятий, п.п. 5.1, 5.5. Правила проведения аттестации, п.49
3	Тексты заданий для проведения выпускного экзамена объявляются через средства массовой информации (телевидение и радио), размещаются на портале Министерства образования Республики Беларусь (edu.gov.by/Общее среднее образование/ Завершение 2025/2026 учебного года) или Выпускные экзамены 2026 (https://task.unibel.by)  <p>На данном ресурсе размещаются материалы для проведения выпускных экзаменов по завершении обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования.</p> 	Информационное письмо о завершении учебных занятий, п.5.5.

4	<p>Выпускные экзамены проводятся по текстам, содержащимся в сборниках экзаменационных материалов, утверждаемых Приказом Министра образования Республики Беларусь.</p> <p><i>Сборник заданий для выпускного экзамена по учебному предмету «Математика» за период обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования. Издательство «Академия образования», 2024, 2025 годы издания (Зборнік заданняў для выпускнога экзамену па вучэбным прадмеце «Матэматыка» за перыяд навучання і выхавання на II ступені агульнай сярэдняй адукацыі. Выдавецтва «Акадэмія адукацыі», 2024, 2025 гады выдання)</i></p>	<p>Информационное письмо о завершении учебных занятий, с.7. Правила проведения аттестации, п.47</p>
5	<p>Выпускные экзамены принимаются экзаменационными комиссиями, состав которых утверждается руководителем учреждения образования не позднее, чем за две недели до начала выпускных экзаменов (расписание – выпускных экзаменов – не позднее чем за десять дней до начала выпускных экзаменов).</p> <p>В состав комиссии входит председатель (руководитель учреждения образования (уполномоченное им лицо)) и два члена комиссии.</p> <p>Председателем экзаменационной комиссии не может быть учитель, преподававший в данном классе учебный предмет «Математика»</p> <p>Необходимо обратить особое внимание на качественны состав экзаменационных комиссий для приема выпускных экзаменов.</p>	<p>Правила проведения аттестации, п.п. 46,48.</p>
6	<p>Учащимся выдаются двойные листы бумаги (тетрадь) со штампом учреждения образования для выполнения письменной экзаменационной работы, которые складываются один в один.</p>	<p>Метадычныя рэкамендацыі, п.23</p>

7	Дата выполнения экзаменационной работы записывается на штампе учреждения образования. Например, <i>1 июня 2026 г.</i>	Метадычныя рэкамендацыі, п.23
8	После штампа учреждения образования пропускается четыре клетки вниз и посередине строки титульного листа экзаменационной работы делается следующая запись: <i>Экзаменационная работа по математике учащегося IX «А» класса Станкевича Сергея Ивановича</i>	Метадычныя рэкамендацыі, п.23 (дадатак 7).
9	Номер варианта записывается посередине на обратной стороне титульного листа. Например, <i>Вариант 11</i>	Метадычныя рэкамендацыі, п.23
10	Рекомендуется между записью номера варианта и первым заданием, решением и ответом пропускать одну клетку вниз. Учитель имеет право самостоятельно устанавливать правила оформления записей.	Метадычныя рэкамендацыі, п.22
11	Условия заданий экзаменационной работы не переписываются.	Метадычныя рэкамендацыі, п.23
12	Поля отводятся с внешней стороны экзаменационного листа (при их отсутствии).	Метадычныя рэкамендацыі, п.22
13	При выполнении записей соблюдается красная строка.	Метадычныя рэкамендацыі, п.20
14	Записи выполняются шариковой ручкой, чисто и аккуратно, разборчивым почерком, с соблюдением орфографических и пунктуационных норм, без использования корректора.	Метадычныя рэкамендацыі, п.20
15	Графики, чертежи, схемы выполняются простым карандашом или шариковой ручкой, при необходимости – с применением циркуля и линейки.	Метадычныя рэкамендацыі, п.20
16	Исправление ошибок учащиеся осуществляют, зачеркивая тонкой горизонтальной линией ошибочно написанного слова, предложения, числа, выражения (без использования корректора); над зачеркнутым словом, предложением, числом, выражением записывается правильный вариант.	Метадычныя рэкамендацыі, п.33

17	<p>Рекомендуется слово «<i>Решение</i>» записывать после номера задания. Например, <i>1. Решение.</i></p>	<p>Метадычныя рэкамендацыі, п.22 (учитель имеет право самостоятельно устанавливать правила оформления записей).</p>
18	<p>Ответ записывается на новой строке после выполнения задания. Например, <i>Ответ: 3 см.</i></p>	<p>Метадычныя рэкамендацыі, п.п.22, 34</p>
	<p>Проверка экзаменационных работ осуществляется в помещении школы и должна быть завершена не позже, чем за день до проведения следующего экзамена.</p> <p>Отметки, полученные учащимися на выпускных экзаменах, которые проводятся в письменной форме, объявляются не позднее, чем за день до проведения следующего выпускного экзамена.</p> <p>В случае разногласий между членами экзаменационной комиссии в оценивании письменной работы (выставлении итоговой отметки) вопрос решается большинством голосов с обязательной записью в протокол выпускного экзамена мнений членов комиссии, которые не согласны с выставленной отметкой. (образец протокола выпускного экзамена по форме согласно приложению 26 Постановления МО РБ от 11.07.2022 №184)</p> <p>Окончательное решение по спорным вопросам принимается отделом образования местного исполнительного и распорядительного органов по месту нахождения учреждения образования</p>	<p>Правила проведения аттестации, п.п.49, 52</p>
19	<p>На полях напротив каждого выполненного задания (например, напротив слова «<i>Ответ</i>») выставляется количество баллов, которым оценено соответствующее выполненное задание. После решения последнего задания записывается суммарное количество баллов за выполненные задания, которое переводится в соответствующую отметку. Отметка записывается в соответствующей строке.</p>	<p>Метадычныя рэкамендацыі, п.34, Методические указания по организации контроля и оценки (раздел «Учебный предмет “Математика”»)</p>

	<p>Вопрос, к какой категории отнести ту или иную ошибку, должен рассматриваться и обсуждаться членами предметной комиссии в каждом конкретном случае. При этом учитывать, насколько полно и осмысленно пользуется учащийся математическими фактами, методами и приемами.</p> <p>Перечень типовых ошибок (существенных и несущественных) указан в Методических указаниях по организации контроля и оценки результатов учебной деятельности учащихся (раздел «Учебный предмет “Математика”»)</p>	
20	<p>В экзаменационных работах учитель зачеркивает, подчеркивает ту запись (позицию), с которой начинается ошибочное решение, зачеркивает неверный ответ и записывает правильный вариант ответа, в том числе, исправляет орфографические и пунктуационные ошибки. При этом, орфографические, пунктуационные ошибки не учитываются при выставлении отметки за работу. Исправление ошибок, допущенных учащимся, написание правильного варианта, другие записи производятся ручкой с красным стержнем.</p> <p>Если в экзаменационной работе одна и та же ошибка встречается несколько раз, то ее засчитывают как одну (<i>начиная с того задания, где впервые встретилась ошибка и оценивая по этому заданию</i>).</p> <p>В случае, если суммарное количество баллов, набранных учащимся по результатам выполнения работы с учетом допущенных ошибок, является не целым числом, то оно округляется до целого числа по правилам математического округления, а затем переводится в отметку по десятибалльной шкале</p>	<p>Метадычныя рэкамендацыі, п.33 Методические указания по организации контроля и оценки (раздел «Учебный предмет “Математика”»)</p>
21	<p>Экзаменационные работы учащихся после проверки и выставления отметок подписываются председателем и членами экзаменационной комиссии согласно</p>	<p>Метадычныя рэкамендацыі, п.24 (дадатак 7)</p>

	<p>приложению 7 Методических рекомендаций. Если после итоговой отметки отсутствуют строки для подписей председателя и членов экзаменационной комиссии, то записи производятся на полях экзаменационной работы этой же страницы.</p>	
22	<p>Итоговая отметка по учебному предмету «Математика» выставляется как среднее арифметическое экзаменационной и годовой отметок.</p> <p>Положительная итоговая отметка не может быть выставлена при получении на выпускном экзамене неудовлетворительной отметки.</p> <p>Пересмотру не подлежат отметки, полученные на выпускных экзаменах и др.</p>	<p>Правила проведения аттестации, п.п.53, 54</p>
23	<p>Экзаменационные работы учащихся хранятся 1 год в учреждениях общего среднего образования, документы о выпускных экзаменах (протоколы, ведомости отметок и др.) – 55 лет.</p>	<p>Перечень документов, образующихся в процессе деятельности Министерства образования, структурных подразделений областных и Минского городского исполнительных комитетов, осуществляющих государственно-властные полномочия в сфере образования и государственной молодежной политики, государственных организаций, подчиненных Министерству образования, с указанием сроков хранения, установленным постановлением Министерства образования от 28.11.2022 №450, п.п. 344, 350</p>
24	<p>При записи ответа заданий №№1, 2, 3 (с выбором ответа) в ответ записывается номер правильного ответа и вариант ответа. Например, ответ: а) 5.</p> <p>Если в качестве выбора ответа предлагается рисунок (например, вариант 19, №1) и в условии не требуется перенести рисунок в тетрадь, достаточно записать букву правильного вариант ответа (<i>Ответ: б</i>)</p>	<p>Оформление решений задач зависит от того, по какому учебному пособию занимаются учащиеся. Учитель имеет право самостоятельно устанавливать правила оформления записей. Важно, чтобы новая мысль начиналась с красной строки; необходимо правильно располагать математические знаки в строке, черту дроби и знак</p>

		<p>равенства, применять обозначения единиц измерений (если указаны в задании); в записях должны быть выделены основные этапы выполнения задания, соблюдена их логическая последовательность.</p> <p>Не следует требовать от учащихся излишне развернутых обоснований.</p> <p>При выполнении записей не стоит увлекаться использованием математической символики.</p> <p><i>некорректной считается запись: в треугольнике ABC все $\angle =$;</i></p> <p><i>правильный вариант: в $\triangle ABC$ все углы равны.</i></p> <p>Перенос формулы или выражения с одной строки на другую разрешается производить только на знаках сложения, вычитания, умножения и равенства. При переносе знаки «+», «-» и «=» повторяются на следующей строке, знак умножения заменяется «\times», который тоже повторяется на следующей строке. Черта дроби не разрывается.</p>
--	--	---

Проверка и оценивание экзаменационных работ

Основные требования к решению математической задачи:

1) **Правильность** решения – отсутствие математических и логических ошибок, среди математических ошибок различают существенные, несущественные; логические ошибки – ошибки в рассуждениях, доказательствах, определениях, вызванные нарушением правил и законов логики.

2) **Обоснованность** решения – пояснительный текст, сопровождающий решение, содержащий ссылки на известные теоретические факты (аксиомы, теоремы, следствия).

3) **Полнота** решения – рассмотрение всех, в том числе частных случаев, если в условии задачи специально не оговорено, что достаточно рассмотреть один из случаев.

4) **Соблюдение правил** орфографии и пунктуации, математической лексики.

При оценке результатов учебной деятельности учащихся учитывается характер допущенных ошибок: **существенных и несущественных**.

К категории **существенных** относятся ошибки, свидетельствующие о том, что учащийся не знает формул, не усвоил математические понятия, правила, утверждения, не умеет оперировать ими и применять при выполнении заданий.

Существенными считаются ошибки, допущенные:

в определении основных понятий, законов, правил, утверждений, в формулах, общепринятых символах обозначений величин, единицах их измерения (перевод единиц);

в наименовании единиц измерения;

в применении алгоритмов для решения задач, уравнений, неравенств, систем, приводящие к логическим ошибкам или искажению конечного результата;

при чтении и построении графиков, нахождении значения функции по значению аргумента и ее графику, нахождении области определения функции; неучет области определения функции при выполнении различных заданий;

при решении иррациональных, показательных и логарифмических уравнений (потеря корня или приобретение посторонних корней);

при вычислении в заданиях, цель которых – проверить уровень сформированности вычислительных навыков;

при выполнении арифметических действий;

при выполнении преобразований различных выражений, связанных с незнанием правил, свойств, формул, законов и алгоритмов, правил сокращения дробей;

при делении натуральных чисел или десятичных дробей, связанных с пропуском нуля в частном; потерей или неправильной постановкой запятой в частном;

в выборе знака в результате выполнения действий над отрицательными числами и числами разных знаков; при раскрытии скобок, если перед скобками стоял знак «-»; при переносе слагаемых из одной части уравнений или неравенств в другую;

в формулах (корней квадратного уравнения, сокращенного умножения, основных тригонометрических тождеств, формул приведения, нахождения

производных функций, формул для нахождения площадей боковых, полных поверхностей и объемов многогранников и тел вращения, иных формул);

при решении неравенств, связанные с сохранением знака неравенства при делении обеих его частей на одно и то же отрицательное число, без учета свойства монотонности функции (показательной и логарифмической);

при записи корней тригонометрических уравнений, обусловленной незнанием или неверным применением формул корней для решения простейших тригонометрических уравнений;

при указании координат точки;

при формулировании утверждения при доказательстве или обосновании решения;

при выполнении измерений и построений с помощью циркуля и линейки;

при изображении фигур на плоскости и фигур в пространстве;

при проведении высот (треугольников, четырехугольников и иных фигур), при изображении расстояния от точки до прямой, расстояния между прямыми.

К категории **несущественных** относятся ошибки, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении знаний и умений; отдельные ошибки вычислительного характера, в формулировке вопросов, определений, математических утверждений, ошибки, которые не привели к искажению способа выполнения задания; небрежное выполнение записей, рисунков, графиков, схем, диаграмм, таблиц, ошибки в написании математических терминов.

Несущественными считаются также следующие ошибки:

неточность формулировок, определений, понятий, утверждений;

нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа;

неправильная постановка вопроса к действию при решении задачи;

недоведение до конца преобразования;

неправильное использование в отдельных случаях наименований единиц измерения;

сохранение в окончательном результате при вычислениях или преобразованиях выражений неправильной дроби или сократимой дроби;

случайные погрешности в вычислениях при решении геометрических, алгебраических задач и выполнении тождественных преобразований.

3. При оценке результатов учебной деятельности учащихся следует учитывать все ошибки (существенные и несущественные). Количество баллов за выполнение задания снижается не менее чем на **50 %**, если в нем допущена **существенная ошибка**, и не менее чем на **10 %**, если в нем допущена **несущественная ошибка**. Количество баллов за нерациональный способ решения задачи, математических преобразований и вычислений, небрежное выполнение записи, рисунка, чертежа, графика, схемы; ошибки в записи математического термина снижается не менее чем на **5 %**.

4. В случае, если суммарное количество баллов, набранных учащимся по результатам выполнения работы с учетом допущенных ошибок, является не целым числом, то оно округляется до целого числа по правилам математического округления, а затем переводится в отметку по десятибалльной шкале.

Отметки за выполнение заданий экзаменационной работы выставляются с

применением следующих шкал:

шкала, определяющей максимальное количество баллов за каждое задание (шкала 1);

шкала перевода суммарного количества баллов, полученных учащимся за выполнение экзаменационной работы, в отметки в баллах по десятибалльной шкале (шкала 2).

Отметка за выполнение экзаменационных работ выставляется с применением шкалы 2.

Шкала 1.

Номер задания	Максимальное количество баллов за выполнение задания
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
	Суммарный максимальный балл за выполнение всех заданий – 55

Шкала 2.

Количество баллов, полученных учащимся	Отметка в баллах по десятибалльной шкале
1	1
2-4	2
5-7	3
8-12	4
13-18	5
19-25	6
26-33	7
34-42	8
43-52	9
53-55	10

Примеры записи решений задач

Перед проведением экзамена (на консультациях) важно обратить внимание учащихся на темы, которые традиционно вызывают наибольшие трудности и приводят к потере баллов. Чаще всего учащиеся допускают ошибки при решении:

- **дробно-рациональных уравнений и неравенств.** Ошибки связаны с неверным нахождением общего знаменателя, потерей знаков при переносе слагаемых и игнорированием условий равенства дроби нулю;

- **нахождения области определения функции.** Учащиеся часто забывают исключить точки, в которых знаменатель обращается в ноль, или не учитывают ограничения на подкоренные выражения;

- **текстовых задач.** Основные проблемы возникают на этапе составления математической модели, неверного понимания условий на проценты, сплавы, смеси или движение;

- **геометрических задач.** Ошибки возникают в неправильном чтении чертежа, незнании базовых теорем, а также в логических рассуждениях при обосновании решения.

В связи с этим на консультациях предлагается провести целенаправленное повторение именно этих разделов. Разбор типичных ошибок, решение опорных задач и особое внимание на самопроверке помогут учащимся избежать ошибок и существенно повысят вероятность успешной сдачи экзамена.

Методический комментарий

В решении уравнений и неравенств главное – это правильность выполнения операций и полученный ответ. Нет необходимости в пояснениях или обоснованиях при преобразованиях выражений.

Решите уравнение $\frac{3}{x^2 - 9} + \frac{1}{9 - 6x + x^2} = \frac{3}{2x^2 + 6x}$.

Решение.

Способ 1

$$\frac{3}{x^2 - 9} + \frac{1}{9 - 6x + x^2} = \frac{3}{2x^2 + 6x};$$

$$\frac{3}{(x-3)(x+3)} + \frac{1}{(x-3)^2} = \frac{3}{2x(x+3)};$$

$$\frac{3 \cdot 2x(x-3) + 2x(x+3) - 3(x-3)^2}{2x(x-3)^2(x+3)} = 0;$$

$$\frac{5x^2 + 6x - 27}{2x(x-3)^2(x+3)} = 0.$$

Данное уравнение равносильно системе

$$\begin{cases} 5x^2 + 6x - 27 = 0, \\ 2x(x-3)^2(x+3) \neq 0; \end{cases}$$

Решим первое уравнение системы.

$$5x^2 + 6x - 27 = 0;$$

$$D = 6^2 - 4 \cdot 5 \cdot (-27) = 576 > 0;$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{576}}{2 \cdot 5}, \text{ тогда } x = \frac{-6 \pm 24}{10}, x = 1,8 \text{ или } x = -3.$$

Получаем:

$$\begin{cases} (x = 1,8 \text{ или } x = -3), \\ (x \neq 0 \text{ и } x \neq 3 \text{ и } x = -3); \end{cases} \quad x = 1,8.$$

Ответ: 1,8.

Способ 2

$$\begin{aligned} \frac{3}{x^2 - 9} + \frac{1}{9 - 6x + x^2} &= \frac{3}{2x^2 + 6x}; \\ \frac{3}{(x-3)(x+3)} + \frac{1}{(x-3)^2} &= \frac{3}{2x(x+3)}; \\ \frac{3 \cdot 2x(x-3) + 2x(x+3) - 3(x-3)^2}{2x(x-3)^2(x+3)} &= 0; \\ \frac{5x^2 + 6x - 27}{2x(x-3)^2(x+3)} &= 0. \end{aligned}$$

Значение дроби $\frac{5x^2 + 6x - 27}{2x(x-3)^2(x+3)}$ равно нулю тогда и только тогда, когда $5x^2 + 6x - 27 = 0$ и $2x(x-3)^2(x+3) \neq 0$.

Решив уравнение $5x^2 + 6x - 27 = 0$, получим $x = 1,8$ или $x = -3$.

Значение -3 не удовлетворяет условию $2x(x-3)^2(x+3) \neq 0$

Ответ: 1,8.

Способ 3

Умножим обе части уравнения на общий знаменатель $2x(x-3)^2(x+3)$, получим:

$$\begin{aligned} 3 \cdot 2x(x-3) + 2x(x+3) &= 3(x-3)^2; \\ 6x^2 - 18x + 2x^2 + 6x &= 3x^2 - 18x + 27; \\ 5x^2 + 6x - 27 &= 0; \\ D &= 6^2 - 4 \cdot 5 \cdot (-27) = 576 > 0; \\ x_1 &= 1,8, \quad x_2 = -3. \end{aligned}$$

Проверка. При $x = 1,8$ получаем:

$\frac{3}{1,8^2 - 9} + \frac{1}{9 - 6 \cdot 1,8 + 1,8^2} = \frac{3}{2 \cdot 1,8^2 + 6 \cdot 1,8}$, то есть $\frac{1,2}{6,912} = \frac{3}{17,28}$, $\frac{25}{144} = \frac{25}{144}$ — верное числовое равенство, значит 1,8 — корень уравнения.

При $x = -3$ обе части уравнения не имеют смысла, так как общий знаменатель равен нулю.

Ответ: 1,8.

Найдите область определения функции $y = \sqrt{12 - 6x} - \frac{3}{x^2 - 4}$.

Решение.

Область определения функции совпадает с множеством решений системы:

$$\begin{cases} 12 - 6x \geq 0, & \begin{cases} -6x \geq -12, \\ x^2 - 4 \neq 0; \end{cases} & \begin{cases} x \leq 2, \\ (x \neq 2 \text{ и } x \neq -2). \end{cases} \end{cases}$$

Ответ: $(-\infty; -2) \cup (-2; 2)$.

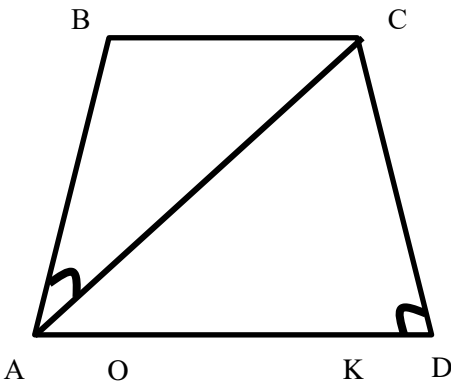
Методический комментарий

Геометрические задачи условно делятся на три вида: задачи на вычисление, доказательство и построение. Важно сформировать у учащихся умение записи решения таких задач.

В задачах на вычисление требуется выразить неизвестные величины (длина отрезка, величина угла, площадь, объем) или их отношение через известные параметры. Если параметры даны в общем виде, то результат получается в буквах; если же условие содержит числовые значения, ответ доводится до числа. При оформлении решения таких задач рекомендуется следующая последовательность записи: слева выполняется чертеж, а справа записывается, что дано, что требуется найти, а затем само решение.

В трапеции $ABCD$ основание $BC = 12$ см, диагональ $AC = 24$ см и $\angle BAC = \angle ADC$. Найдите основание AD .

Решение.



1. Пусть $ABCD$ – трапеция, $BC = 12$ см, $AC = 24$ см, $\angle BAC = \angle ADC$. Найти основание AD .
2. $AD \parallel BC$ (по определению трапеции), AC – секущая, тогда $\angle BCA = \angle CAD$ (как накрест лежащие).
3. Треугольники ABC и ACD подобны по первому признаку подобия треугольников, так как $\angle BAC = \angle ADC$ (по условию задачи), $\angle BCA = \angle CAD$ (как накрест лежащие).

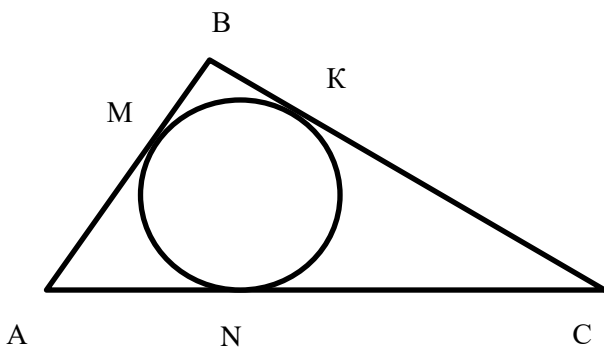
4. Из подобия треугольников ABC и ACD следует $\frac{AC}{AD} = \frac{CB}{AC}$. Отсюда получим, что

$$AD = \frac{AC^2}{CB}, \quad AD = \frac{24^2}{12} = 48 \text{ (см)}.$$

Ответ: 48 см.

В треугольник ABC вписана окружность, которая касается стороны AB в точке M , $AB = 5$ см, $BC = 7$ см, $AC = 8$ см. Найдите AM .

Решение.



1. По условию задачи в треугольник ABC вписана окружность, которая касается стороны AB в точке M , $AB = 5$ см, $BC = 7$ см, $AC = 8$ см.
2. Пусть окружность касается стороны BC в точке K , стороны AC – в точке N . Используя свойство, что отрезки касательных к окружности, проведенные из одной точки, равны, то $AM = AN$, $BM = BK$, $CK = CN$.

3. Составим систему уравнений и решим ее.

$$\begin{cases} AM + MB = 5, \\ AM + NC = 8, \\ MB + NC = 7. \end{cases}$$

Из второго уравнения системы вычтем третье, получим: $AM - MB = 1$. Сложим полученное уравнение с первым уравнением системы, тогда: $2AM = 6$, $AM = 3$ см.

Ответ: 3 см.

Методический комментарий

Текстовые задачи имеют два способа решения – арифметический и алгебраический. При решении задачи арифметическим способом, необходимо писать пояснения для каждого произведенного действия. Допускается не писать пояснение для действия, в котором получается ответ на вопрос задачи. При решении задачи алгебраическим способом – с помощью уравнения – необходимо описывать, какая величина обозначена неизвестной.

Расстояние, равное 24 км, лодка прошла по течению за 4 ч, а против течения – за 6 ч. Найдите собственную скорость лодки и скорость течения реки.

Решение.

Пусть собственная скорость лодки $x \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, скорость течения реки $y \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. По условию задачи запишем уравнение $4(x + y) = 24$, а против течения реки получим уравнение $6(x - y) = 24$. Таким образом, имеем

$$\begin{cases} 4x + 4y = 24, \\ 6x - 6y = 24. \end{cases}$$

Решив эту систему методом сложения, получим:

$$\begin{cases} 4x + 4y = 24, & \begin{cases} x + y = 6, \\ x - y = 4; \end{cases} & \begin{cases} x + y = 6, \\ 2x = 10. \end{cases} \end{cases}$$

Из второго уравнения системы находим $x = 5$. Подставив $x = 5$ в первое уравнение системы, получим: $y = 6 - 5 = 1$.

Ответ: $5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, $1 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.

В раствор объемом 10 л, содержащий 50% кислоты, доливают раствор, содержащий 20% такой же кислоты. Сколько долить второго раствора в первый, чтобы смесь содержала не менее 30%, но не более 35% кислоты?

Решение.

По условию количество кислоты в 10 л содержится 50%, то есть $0,5 \cdot 10 = 5$ (л). Пусть количество раствора, которое долили, x л, количество кислоты в нем – $0,2x$; тогда объем раствора стал $(x + 10)$ л, а количество кислоты в нем $(0,2x + 5)$ л. Составим двойное неравенство и решим его, учитывая что содержание кислоты в новом растворе не должно превышать 35% (0,35) и быть не менее 30% (0,3).

$$0,3 \leq \frac{0,2x + 5}{x + 10} \leq 0,35;$$

$$3 \leq 2 + \frac{30}{x + 10} \leq 3,5;$$

$$1 \leq \frac{30}{x + 10} \leq 1,5;$$

$$1 \leq \frac{30}{x+10} \leq \frac{15}{10};$$
$$\frac{10}{15} \leq \frac{x+10}{30} \leq 1;$$
$$20 \leq x+10 \leq 30;$$
$$10 \leq x \leq 20.$$

Ответ: от 10 л до 20 л необходимо долить второго раствора в первый.

Федорович Наталья Михайловна, начальник учебно-методического отдела естественно-математических дисциплин ГУО «Гомельский областной институт развития образования»,

Струк Александр Николаевич, учитель квалификационной категории «учитель-методист» ГУО «Средняя школа №61 г.Гомеля»