

Министерство Образования и Исследований Республики Молдова

Национальное Агентство по Куррикулуму и Оцениванию

МАТЕМАТИКА

Программа Национальных выпускных экзаменов за курс
гимназического образования

Кишинев, 2022

Aprobată la ședința Comisiei Naționale de Examene,
Proces verbal nr.1 din 24 noiembrie 2022,
Ordinul Ministrului Educației și Cercetării nr.1156 din 24 noiembrie 2022

Autori:

- **Costaș Ana**, doctor în științe fizico-matematice, conferențiar universitar, Universitatea Tehnică a Moldovei;
- **Rusu Galina**, doctor în științe fizico-matematice, conferențiar universitar, Ministerul Educației și Cercetării;
- **Ciubotaru Stanislav**, grad didactic I, Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare;
- **Spinei Ion**, doctor în științe fizico-matematice, conferențiar universitar, Institutul de Formare Continuă.

Экзаменационная программа по Математике была обсуждена и одобрена профильными кафедрами/департаментами высших учебных заведений: Молдавский Государственный Университет, методическими комиссиями местных органов специализированных в области образования и специалистами (экспертами) в соответствующей области.

Структура программы

1. Введение.
2. Специфические компетенции дисциплины, оцениваемые в рамках национального выпускного экзамена для гимназий.
3. Единицы компетенций, единицы содержания, результаты обучения, оцениваемые в рамках национального экзамена по окончании гимназии.
4. Примеры заданий.
5. Примеры теста и схемы оценивания.

1. Введение

Программа выпускного национального экзамена за курс гимназического образования по МАТЕМАТИКЕ разработана в соответствии с Cadrul de referință a Curriculumului Național, aprobat prin ordinul MECC nr. 432/2017, Национальным куррикулумом по Математике для V-IX классов, Ghidul de implementare la Matematică, aprobate prin ordinul MECC nr.906/2019, а также в соответствии с требованиями Положения о Национальных выпускных экзаменах за курс гимназического образования, утвержденного Приказом №. 48/2018. Программа представляет собой нормативный документ, основной целью которого является обеспечение правильного и эффективного проведения экзамена.

Программа предназначена для авторов тестов, учителей, учащихся, руководителей школ, родителей.

В рамках Национальных выпускных экзаменов для гимназий экзамен Математика имеет статус обязательной дисциплины.

Для выполнения экзаменационного теста выделяются 120 минут.

2. Специфические компетенции дисциплины, оцениваемые в рамках выпускного национального экзамена за курс гимназического образования

1. *Использование действительных чисел для выполнения вычислений в различных контекстах, проявляя интерес к строгости и точности в вычислениях.*
2. *Изложение на математическом языке высказывания, ситуации, решения, формулируя ясно и кратко высказывание.*
3. *Применение математических рассуждений для идентифицирования и решения проблем, проявляя ясность, правильность и краткость в рассуждениях.*
4. *Исследование совокупности данных, используя адекватные инструменты, в том числе цифровые, и математические модели, для изучения/описания отношений и процессов, демонстрируя настойчивость и аналитический дух.*
5. *Применение геометрических понятий, отношений и инструментов для решения проблем, проявляя последовательность и дедуктивный подход.*
6. *Экстраполирование математических приобретений для выявления и описания процессов, явлений в различных областях, прибегая к математическим понятиям и методам при анализе и решении различных ситуаций.*
7. *Обоснование математического высказывания или результата, используя аргументы, поддерживая собственные идеи и мнения.*

3. Единицы компетенций, единицы содержания, результаты обучения

Единицы компетенций	Единицы содержания	Результаты обучения
Область ЧИСЛОВЫЕ МНОЖЕСТВА		
Множество натуральных чисел		
<p>V.1.1. Распознавание и применение в реальных и/или смоделированных ситуациях терминологии и символики, соответствующих понятиям <i>число, множество, делимость</i>.</p> <p>V.1.2. Распознавание, запись и чтение натуральных чисел в различных контекстах.</p> <p>V.1.3. Изображение натуральных чисел на оси, классифицирование, сравнение, упорядочивание натуральных чисел.</p> <p>V.1.4. Применение алгоритмов, свойств действий для выполнения и оптимизации вычислений с натуральными числами.</p> <p>V.1.5. Нахождение неизвестного компонента действий сложение, вычитание, умножение, деление натуральных чисел.</p> <p>V.1.6. Перевод реальной и/или смоделированной ситуации на математический язык, используя натуральные числа, множества, делимость, решение полученной задачи и интерпретация полученного результата.</p> <p>V.1.8. Обоснование и аргументирование полученных результатов с натуральными числами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Элементы математической логики. Понятие <i>высказывание</i>. Общие и частные высказывания. Отрицание высказывания. Истинностное значение (истинно/ложно) высказывания. Простые примеры на использование логических операторов "и", "или", "не", "если-то", терминов "не менее", "не более", "некоторые", "все", "для любого", "существует". - Запись и чтение натуральных чисел в десятичной системе счисления. - Изображение натуральных чисел на оси. - Сравнение и упорядочивание натуральных чисел. - Сложение натуральных чисел. Свойства. - Вычитание натуральных чисел. - Умножение натуральных чисел. Свойства. Общий множитель. - Деление натуральных чисел. - Деление с остатком. - Делитель. Множество делителей натурального числа. - Кратное. Множество кратных натурального числа. 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание и применение терминологии, относящейся к изученным элементам математической логики; - нахождение истинностного значения утверждения, математического высказывания, - распознавание натуральных чисел в различных контекстах; - запись и чтение натуральных чисел в десятичной системе счисления; - упорядочивание, сравнение и изображение натуральных чисел на оси; - выполнение действий с натуральными числами, учитывая порядок действий и применяя в вычислениях скобки; - решение задач, в том числе практического характера, с применением изученных действий с натуральными числами, в том числе задач с элементами сбора и обработки данных; - использование терминологии и символики соответствующих понятиям число, множество, делимость в различных контекстах; - нахождение истинностного значения математического высказывания; - дополнение последовательности чисел по заданным и/или выявленным правилам; - нахождение делителей и кратных заданного натурального числа; - обоснование и аргументирование полученных результатов.

<p>VI.1.1. Распознавание натуральных чисел, множества делителей, кратных, простого и составного числа в различных контекстах.</p> <p>VI.1.2. Распознавание и применение в различных контекстах терминологии и символики, соответствующих понятиям <i>число, множество, делимость</i>, в том числе при общении.</p> <p>VI.1.3. Применение признаков делимости на 10, 2, 5, 3, 9 для оптимизации вычислений.</p> <p>VI.1.4. Применение разложения натуральных чисел в виде произведения степеней простых множителей, свойств степеней в различных контекстах.</p> <p>VI.1.5. Применение алгоритмов нахождения НОД и НОК двух натуральных чисел при решении задач.</p> <p>VI.1.6. Моделирование простой ситуации, в том числе из повседневной жизни, используя отношения делимости на множестве натуральных чисел, решение полученной задачи и интерпретирование результатов.</p> <p>VI.1.9. Обоснование и аргументирование результатов, полученных при решении задач и при вычислениях с натуральными числами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Множество натуральных чисел (\mathbb{N}, \mathbb{N}^*). - Простые и составные числа. - Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Чётные и нечётные числа. - Разложение натуральных чисел в виде произведения степеней простых множителей. - Общий делитель двух натуральных чисел. НОД двух натуральных чисел. Взаимoprостые числа. - Общие кратные двух натуральных чисел. НОК двух натуральных чисел. - Степень с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем: <i>произведение двух степеней с одинаковыми основаниями, степень произведения, частное двух степеней с одинаковыми основаниями, степень степени, a^0, 1^n.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание и применение терминологии и символики, соответствующих понятиям <i>число, множество, делимость</i>, в том числе при общении; - выявление, какому числовому множеству принадлежит заданное число; - распознавание натуральных чисел, множества делителей, кратных простого и составного числа в различных контекстах; - нахождение множества делителей и кратных натурального числа; - применение алгоритма разложения натуральных чисел в виде произведения степеней простых множителей, признаков делимости на 10, 2, 5, 3, 9 в различных контекстах; - нахождение НОД и НОК двух натуральных чисел; - решение простых задач на применение отношения делимости; - выполнение действий со степенями натуральных чисел, используя изученные свойства степеней; - обоснование и аргументирование математических рассуждений и полученных при решении задач результатов.
Множество целых чисел		
<p>VI.2.1. Распознавание, запись, чтение и применение целых чисел в различных контекстах.</p> <p>VI.2.2. Распознавание и применение</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Понятие <i>целое число</i>. Множество \mathbb{Z} целых чисел. Изображение на числовой оси. Противоположное число целому числу. Модуль целого числа. 	<ul style="list-style-type: none"> - запись, чтение, распознавание, упорядочивание, сравнение и изображение на оси целых чисел; - применение терминологии и обозначений,

<p>терминологии и обозначений, соответствующих целым числам в различных реальных и/или смоделированных ситуациях, в том числе при общении.</p> <p>VI.2.3. Сравнение, упорядочивание и изображение на оси целых чисел.</p> <p>VI.2.4. Использование свойств действий с целыми числами, при выполнении вычислений в реальных и/или смоделированных ситуациях.</p> <p>VI.2.5. Применение модуля при выполнении вычислений с целыми числами в различных контекстах.</p> <p>VI.2.6. Применение целых чисел и изученных типов уравнений в различных областях: в практической деятельности, в экономике, при изучении других школьных дисциплин.</p> <p>VI.2.7. Обоснование и аргументирование результатов, полученных при вычислениях с целыми числами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Упорядочивание и сравнение целых чисел. - Сложение целых чисел. Свойства (коммутативность, ассоциативность, нейтральный элемент). - Вычитание целых чисел. - Умножение целых чисел. Свойства (коммутативность, ассоциативность, нейтральный элемент, дистрибутивность умножения относительно сложения и вычитания). - Общий множитель. - Деление целых чисел в случае, когда делимое является кратным делителя. - Степень целого числа с натуральным показателем. Свойства степени целого числа с натуральным показателем. - Порядок выполнения действий и использования круглых, квадратных скобок. 	<p>соответствующих целым числам, в том числе при общении;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявление, какому числовому множеству принадлежит заданное число; - вычисление с целыми числами и применение в вычислениях изученных алгоритмов и свойств; - применение модуля целого числа в различных контекстах; - выполнение действий со степенями с натуральным показателем на множестве целых чисел, применяя свойства степени; - выполнение действий с целыми числами, распознавание и применение порядка выполнения действий, применения скобок; - применение целых чисел в различных областях, в том числе в физике, географии, познании мира, биологии, экономике и т. п.; - нахождение истинностного значения (истинно/ложно) простого утверждения, используя примеры, контрпримеры; - обоснование и аргументирование полученных результатов.
Множество рациональных чисел		
<p>VI.3.1. Распознавание, запись, чтение рациональных чисел в различных контекстах.</p> <p>VI.3.2. Распознавание и применение терминологии и обозначений, соответствующих понятиям <i>рациональное число, множество</i>, в различных контекстах, в том числе при общении.</p> <p>VI.3.3. классифицирование, сравнение,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Рациональные числа. Множество \mathbb{Q}. Изображение рациональных чисел на оси. Противоположное число рациональному числу. Обратное число ненулевому рациональному числу. Модуль рационального числа. - Различные формы записи рационального числа. Преобразование десятичного числа в обыкновенную 	<ul style="list-style-type: none"> - запись, чтение и распознавание рациональных чисел в различных реальных и/или смоделированных ситуациях; - использование терминологии и символики, соответствующих понятиям: рациональное число, множество, в различных контекстах, в том числе при общении; - преобразование десятичного числа в обыкновенную дробь и наоборот;

<p>упорядочивание, изображение на оси и округление рациональных чисел.</p> <p>VI.3.4. Применение свойств изученных действий с рациональными числами при выполнении вычислений в реальных и/или смоделированных ситуациях.</p> <p>VI.3.5. Применение модуля при выполнении вычислений с рациональными числами при решении задач.</p> <p>VI.3.7. Перевод реальной и/или смоделированной ситуации на математический язык, решение полученной задачи, используя рациональные числа, множества, действия с множествами и интерпретирование полученных результатов.</p> <p>VI.3.8. Представление множеств различными способами и выполнение действий с множествами в различных контекстах.</p> <p>VI.3.9. Обоснование и аргументирование результатов, полученных при выполнении вычислений с рациональными числами в различных контекстах.</p> <p>VI.3.10. Нахождение истинностного значения (истинно/ложно) простого утверждения с помощью примеров, контрпримеров.</p>	<p>дробь и наоборот.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сравнение рациональных чисел. Округление рациональных чисел. - Сложение рациональных чисел. Свойства (коммутативность, ассоциативность, нейтральный элемент). - Вычитание рациональных чисел. Порядок выполнения действий и использования скобок. - Умножение рациональных чисел. Свойства (коммутативность, ассоциативность, нейтральный элемент, дистрибутивность относительно сложения и вычитания). Общий множитель. - Степень рационального числа с натуральным показателем. - Деление рациональных чисел. - Порядок выполнения действий и использования скобок. - Нахождение дроби от числа. Нахождение числа по заданной дроби. - Решение задач на множестве рациональных чисел. - Множества. Способы задания множества. Отношения принадлежности. Равенство множеств. Подмножества. Кардинал конечного множества. - Действия над множествами (объединение, пересечение, разность). 	<ul style="list-style-type: none"> - упорядочивание, сравнение и изображение на оси рациональных чисел; - округление результатов вычислений с рациональными числами; - вычисление с рациональными числами, используя в вычислениях изученные свойства действий, порядок действий, скобки, модуль рационального числа; - решение задач, применяя изученные адекватные методы и операции с рациональными числами; - решение задач, проблемных ситуаций, используя нахождение дроби от числа, нахождение числа по заданной дроби; - запись и чтение множеств, числовых множеств; - нахождение кардинала конечного множества; - перевод записи множества из одной формы в другую; - выявление, какому числовому множеству, множеству объектов принадлежит заданное число, объект; - выполнение действий над множествами (объединение, пересечение, разность); - решение задач, используя множества, действия над множествами; - нахождение истинностного значения (истинно/ложно) простого утверждения с помощью примеров, контрпримеров; - обоснование и аргументирование полученных результатов и примененных технологий.
Множество действительных чисел		
<p>IX.1.1. Распознавание, классифицирование по различным критериям и представление в различных формах элементов числовых множеств N, Z, Q, R.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Десятичные числа. Периодические десятичные числа. - Понятие <i>иррациональное число</i>. - Квадратный корень. Извлечение квадратного корня. Нахождение 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание в различных контекстах натуральных, целых, рациональных, иррациональных, действительных чисел, степеней, корней и их свойств;

<p>IX.1.2. Распознавание и использование терминологии, соответствующей понятию <i>действительное число</i>, в различных контекстах.</p> <p>IX.1.3. Применение действительных чисел для выполнения вычислений в реальных и/или смоделированных ситуациях.</p> <p>IX.1.4. Использование вычислительных алгоритмов с действительными числами при решении задач, действий над действительными числами и их свойства в различных ситуациях.</p> <p>IX.1.5. Применение модуля действительного числа и его свойства при решении задач.</p> <p>IX.1.6. Применение приближений и округлений в различных контекстах для проверки истинности результатов вычислений с действительными числами.</p> <p>IX.1.7. Обоснование полученного/заданного результата или вывода, связанного с действительными числами, посредством аргументов.</p>	<p>приближенного значения квадратного корня, используя округления.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Свойства квадратного корня. - Внесение множителя под знак корня. Вынесение множителя из под знака корня. - Понятие <i>действительное число</i>. Изображение действительных чисел на оси. - Отношения включения $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$. - Модуль действительного числа. Свойства: $a \geq 0$; $a \geq a$; $a ^2 = a^2 = a^2$; $ab = a b$; $\left \frac{a}{b}\right = \frac{ a }{ b }, b \neq 0$. - Сравнение действительных чисел. Арифметические действия над действительными числами. Свойства. - Степень с целым показателем. Свойства. - Избавление от иррациональности в знаменателях вида $a\sqrt{b}, a \pm \sqrt{b}$. 	<ul style="list-style-type: none"> - преобразование периодического десятичного числа в обыкновенную дробь и наоборот; - запись действительных чисел в различных формах; - раскрытие выражений с модулем, используя определение модуля; - внесение множителя под знак корня, вынесение множителя из-под знака корня; - вычисление с действительными числами и применение в вычислениях модуля, изученных алгоритмов и свойств; - применение порядка действий, скобок и свойств операций при вычислениях на множестве \mathbb{R}. - выявление, какому числовому множеству, множеству объектов принадлежит заданное число, объект; - выполнение приближений и округлений над числами, величинами; - упорядочивание, сравнение и изображение на оси действительных чисел; - применение действительных чисел в различных реальных и/или смоделированных ситуациях; - применение изученных числовых множеств и их подмножеств в различных областях; - решение задач и проблемных ситуаций, используя действительные числа и действия над ними; - обоснование и аргументирование полученных результатов и использованных вычислительных технологий; - обоснование полученного/заданного результата или вывода, связанного с действительными числами, посредством аргументов.
---	--	--

Область ОТНОШЕНИЯ И ПРОПОРЦИИ		
<p>VI.4.1. Распознавание отношений, пропорций, прямо пропорциональных и обратно пропорциональных величин в различных контекстах.</p> <p>VI.4.2. Распознавание и применение терминологии и обозначений, соответствующих понятиям <i>отношение, пропорция, процент, пропорциональность</i>, в различных контекстах, в том числе при общении.</p> <p>VI.4.5. Составление плана для решения задачи из различных областей на применение отношений, процентов, прямо пропорциональных величин или обратно пропорциональных величин, среднего арифметического, простого правила трёх и решение задачи согласно разработанному плану.</p> <p>VI.4.6. Обоснование простого результата или вывода, поддерживание собственных идей и мнений, используя аргументы.</p> <p>VI.4.7. Нахождение истинностного значения (истинно/ложно) простого утверждения с помощью примеров или контрпримеров.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Отношения. Последовательности равных отношений. - Пропорции. Основное свойство пропорции. - Нахождение неизвестного члена пропорции. - Прямо пропорциональные величины. - Обратно пропорциональные величины. - Простое правило трёх. - Проценты. Нахождение процентов от числа. - Нахождение числа по заданным процентам. - Нахождение процентного отношения. Задачи. - Среднее арифметическое. 	<ul style="list-style-type: none"> - запись, чтение и распознавание отношений, пропорций, прямо пропорциональных или обратно пропорциональных величин в различных ситуациях; - применение терминологии и обозначений, соответствующих понятиям: отношение, пропорция, процент, пропорциональность, в различных контекстах, в том числе при общении; - нахождение отношений двух соразмерных величин, двух несоразмерных величин и их применение при решении задач; - решение простых задач, в том числе практического характера с применением отношений, пропорций, прямо пропорциональных и обратно пропорциональных величин, используя, в том числе простое правило трёх; - решение задач на нахождении концентрации раствора; - обоснование и аргументирование полученных результатов и использованных технологий.
Область АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ		
<p>VIII.2.1. Распознавание и применение в различных контекстах терминологии, относящейся к алгебраическим преобразованиям.</p> <p>VIII.2.2. Выполнение сложений, вычитаний, умножений, делений и возведений в степень с</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Действительные числа, представленные буквами. - Действия с действительными числами, представленными буквами (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень с 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание и применение в различных контекстах терминологии, относящейся к алгебраическим преобразованиям; - выполнение в различных контекстах сложений, вычитаний, умножений, делений и возведений в степень с натуральным показателем над

<p>натуральным показателем действительных чисел, представленными буквами.</p> <p>VIII.2.3. Распознавание в различных ситуациях формул сокращенного умножения и применение этих формул для оптимизации вычислений</p> <p>VIII.2.4. Разложение алгебраического выражения на множители, используя адекватный метод.</p> <p>VIII.2.6. Нахождение истинностного значения утверждения, высказывания об алгебраических преобразованиях, в том числе с помощью примеров, контрпримеров.</p>	<p>натуральным показателем).</p> <p>- Формулы сокращенного умножения: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$ $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$ $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$.</p> <p>- Методы разложения алгебраического выражения на множители:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разложение на множители, используя общий множитель; • разложение на множители, используя метод группировки; • разложение на множители, используя формулы сокращенного умножения. <p>- Тождественные преобразования алгебраических выражений.</p>	<p>действительными числами, представленными буквами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавание в различных ситуациях формул сокращенного умножения и их применение для оптимизации вычислений; - разложение алгебраического выражения на множители, используя, в том числе формулы сокращенного умножения; - преобразование алгебраических выражений, используя изученные элементы алгебраических преобразований; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания об алгебраических преобразованиях, в том числе с помощью примеров, контрпримеров, посредством аргументов, доказательств.
<p>IX.2.1. Распознавание и использование терминологии, соответствующей понятию <i>алгебраическое отношение</i>, в различных контекстах.</p> <p>IX.2.2. Нахождение числовых значений алгебраических выражений для различных значений переменных.</p> <p>IX.2.3. Применение аналогий при выполнении действий над обыкновенными дробями и алгебраическими отношениями.</p> <p>IX.2.4. Применение вычислительных алгоритмов, используя свойства действий над алгебраическими отношениями, при решении задач.</p> <p>IX.2.5. Выполнение тождественных преобразований алгебраических выражений на множестве из допустимых значений.</p>	<p>- Понятие <i>алгебраическое отношение</i>. Область допустимых значений (ОДЗ).</p> <p>- Основное свойство и сокращение алгебраических отношений.</p> <p>- Арифметические действия над алгебраическими отношениями.</p> <p>- Тождество. Тождественные выражения.</p> <p>- Тождественные преобразования алгебраических выражений.</p> <p>- Доказательство некоторых простых тождеств.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - нахождение числовых значений алгебраических выражений для различных значений переменных; - применение вычислительных алгоритмов, используя свойства действий над алгебраическими отношениями; - выполнение тождественных преобразований алгебраических выражений на множестве из допустимых значений; - распознавание и использование терминологии, соответствующей понятию <i>алгебраическое отношение</i>, в различных контекстах; - нахождение ОДЗ алгебраических выражений и алгебраических отношений; - применение алгебраических отношений в различных областях.

<p>IX.2.7. Обоснование полученного или заданного результата или вывода, связанного с алгебраическими преобразованиями, посредством аргументов, доказательств.</p>		
<p>Область ФУНКЦИИ</p>		
<p>VII.3.1. Распознавание и использование терминологии и символики, соответствующих понятию <i>функция</i>, в различных контекстах.</p> <p>VII.3.2. Определение функции при помощи синтетического, аналитического, графического способов.</p> <p>VII.3.3. Распознавание и приведение простых примеров функциональных зависимостей из различных областей, в том числе из окружающей действительности.</p> <p>VII.3.4. Представление функции различными способами: аналитическим, таблицей, графиком, диаграммой и использование этих представлений при решении задач.</p> <p>VII.3.5. Выведение свойств функции I степени (монотонность, знак функции, нуль функции) посредством чтения графиков и/или формул.</p> <p>VII.3.6. Применение изученных свойств функций при решении задач, проблемных ситуаций, при изучении различных физических, химических, биологических, социальных, экономических процессов, смоделированных посредством функций.</p> <p>VII.3.7. Применение прямой пропорциональности в различных областях,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Декартова система координат на плоскости. Оси координат. Начало системы координат, координатные четверти, абсцисса, ордината. - Координаты точки. Нахождение точки в заданной системе координат по её заданным координатам. - Нахождение координат точки, заданной в системе координат. - Понятие функция. Область определения, область значений функции. - Способы задания функции. - Понятие график функции. - Функция I степени. Постоянная функция. Графики. Свойства (монотонность, знак функции, нуль функции, угловой коэффициент прямой). - Прямая пропорциональность. График. Свойства. 	<ul style="list-style-type: none"> - изображение точки в декартовой системе координат на плоскости по заданным координатам и нахождение координат заданной точки; - использование терминологии и символики, соответствующих понятию функция, в различных контекстах, в том числе при общении; - запись, чтение, приведение примеров понятий: функция, область определения, область значений, множество значений, таблица значений, график; - задание функциональных зависимостей и/или функций различными способами (аналитический, синтетический, графический); - чтение графиков/формул и выведение свойств функции; - применение свойств изученных функций при решении задач, проблемных ситуаций, при изучении различных физических, химических, биологических, социальных, экономических процессов, смоделированных посредством функций; - применение прямой пропорциональности в различных областях, в том числе в практической деятельности; - ассоциирование проблемы/проблемной ситуации с математической моделью типа функция; - обоснование полученного/заданного результата или вывода относительно функции посредством аргументов.

<p>в том числе в практической деятельности.</p> <p>VII.3.8. Обоснование простого полученного/заданного результата или вывода относительно функций посредством аргументов.</p>		
<p>VIII.3.1. Распознавание в различных ситуациях и применение в различных контекстах терминологии и обозначений, относящихся к понятию функции.</p> <p>VIII.3.2. Классифицирование функций по различным критериям.</p> <p>VIII.3.3. Распознавание и описание функциональных зависимостей в реальных и/или смоделированных ситуациях.</p> <p>VIII.3.4. Представление различными способами (аналитическим, синтетическим, графическим) соответствий между множествами и/или функций с целью их описания.</p> <p>VIII.3.5. Экстраполирование изученных функций и их свойств для решения задач, проблемных ситуаций из различных областей.</p> <p>VIII.3.6. Выведение свойств изученной функции (нули, знак, монотонность) посредством чтения графиков и/или формул.</p> <p>VIII.3.7. Применение изученных функций при решении задач, проблемных ситуаций, при изучении и описании различных физических, химических, биологических, экономических, социальных процессов в области предпринимательства.</p> <p>VIII.3.8. Нахождение истинностного</p>	<p>- Функция вида</p> $f: \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R}^*, f(x) = \frac{k}{x}, k \in \mathbb{R}^*$ <p>Свойства функции (область определения, знак).</p> <p>- Функция:</p> $f: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}_+, f(x) = \sqrt{x}.$ <p>Свойства функции (область определения, знак).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание и применение в различных контекстах, в том числе при общении терминологии и обозначений, относящихся к понятию функции; - запись, чтение понятий: функция, область определения, область значений, множество значений, график; - представление отношений между множествами и/или функций различными способами (аналитическим, синтетическим, графическим); - чтение графиков/формул и выведение свойств функции; - применение свойств функций при решении задач; - применение изученных функций при решении задач, проблемных ситуаций из различных областей, в том числе при изучении и разъяснении различных физических, химических, биологических, экономических, исторических, социальных, процессов; - обоснование полученного или заданного математического результата или вывода в контексте изучения функций путём приведения аргументов, посредством аргументов; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания с помощью примеров, контрпримеров, посредством аргументов.

<p>значения утверждения, высказывания в контексте изучения функций с помощью примеров, контрпримеров.</p>		
<p>IX.3.1. Распознавание и применение терминологии и обозначений, соответствующих понятию функции, в различных контекстах.</p> <p>IX.3.2. Распознавание функциональных зависимостей в реальных и/или смоделированных ситуациях, в том числе типа функции II степени.</p> <p>IX.3.3. Перевод на язык функций различных ситуаций из практической деятельности и других областей.</p> <p>IX.3.4. Изображение графика функции, в том числе функции II степени и выведение свойств функции (нули, знак, монотонность, экстремумы) посредством чтения графиков и/или формул.</p> <p>IX.3.5. Применение свойств функции II степени при решении уравнений, неравенств, задач, проблемных ситуаций при изучении различных физических, химических, биологических, социальных, экономических процессов, смоделированных посредством функций.</p> <p>IX.3.6. Обоснование полученного или заданного результата или вывода в контексте функций путём приведения аргументов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Функция II степени. - Частные случаи функции II степени. - График функции II степени. - Свойства функции II степени: нули, монотонность, знак, экстремумы. 	<ul style="list-style-type: none"> - применение в различных контекстах, в том числе при общении терминологии и обозначений, относящихся к понятию функции II степени; - представление функции II степени различными способами (аналитическим, графическим); - чтение графиков/формул и выведение свойств функции II степени; - изображение графиков функции II степени; - применение алгоритма исследования функции II степени при решении задач, проблемных ситуаций из различных областей, в том числе при изучении и разъяснении различных физических, химических, биологических, экономических, исторических, социальных процессов; - перевод на язык функций различных ситуаций из практической деятельности и других областей; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания с помощью примеров, контрпримеров, посредством аргументов.

Область УРАВНЕНИЯ, НЕРАВЕНСТВА, СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ, СИСТЕМЫ НЕРАВЕНСТВ

<p>VII.4.1. Распознавание и использование терминологии, соответствующей понятиям <i>уравнение</i> и <i>неравенство</i>, в различных контекстах.</p> <p>VII.4.2. Применение свойств отношений равенства, неравенства при выполнении равносильных преобразований.</p> <p>VII.4.3. Решение уравнений I степени, неравенств I степени и приводимых к ним, используя равносильные преобразования.</p> <p>VII.4.5. Нахождение объединений и пересечений числовых промежутков и изображение полученных результатов на числовой оси.</p> <p>VII.4.6. Перевод задачи, проблемной ситуации на язык уравнений и/или неравенств, решение полученной задачи и интерпретирование результата.</p> <p>VII.4.8. Обоснование полученного и/или заданного результата или вывода относительно числовых неравенств, уравнений, неравенств посредством приведения аргументов, примеров, контрпримеров.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Понятие <i>уравнение с одним неизвестным</i>. Решение уравнения. Множество решений уравнения. - Равносильные уравнения. Равносильные преобразования. - Уравнения I степени с одним неизвестным ($ax + b = 0, a, b \in \mathbb{R}, a \neq 0$) и приводимые к ним. Множество решений уравнения I степени, существование, единственность решения. - Решение задач, в том числе с практическим уклоном с помощью уравнений. - Числовые неравенства. Свойства. - Понятие <i>числовой промежуток</i>. Изображение числовых промежутков на оси. Операции с числовыми промежутками (объединение, пересечение). - Понятие <i>неравенство с одним неизвестным</i>. Равносильные неравенства. - Неравенства I степени типа: $ax + b < 0; ax + b \leq 0;$ $ax + b > 0; ax + b \geq 0,$ $a \neq 0, a, b \in \mathbb{R}$ и приводимые к ним. Множество решений неравенства I степени и его изображение на числовой оси. 	<ul style="list-style-type: none"> - решение уравнений и неравенств I степени с одним неизвестным и приводимых к ним; - выполнение равносильных преобразований для получения уравнений, неравенств, равносильных данным; - решение простых задач по заданной модели: уравнение, неравенство; - нахождение объединений и пересечений числовых промежутков и изображение на числовой оси полученных результатов; - перевод текстовых задач на математический язык в контексте решения уравнений, неравенств I степени с одним неизвестным или приводимых к ним; - обоснование полученного/заданного результата или вывода относительно числовых неравенств, уравнений, неравенств посредством приведения аргументов, примеров, контрпримеров.
<p>VIII.4.1. Распознавание в различных ситуациях и применение в различных контекстах терминологии и обозначений,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Понятие <i>уравнение I степени с двумя неизвестными</i>. - Понятие <i>система двух уравнений I степени с двумя неизвестными</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание в различных ситуациях и применение в различных контекстах терминологии и обозначений,

<p>соответствующих понятиям <i>уравнение, неравенство, система</i>.</p> <p>VIII.4.3. Решение изученных типов уравнений, неравенств, систем в различных контекстах.</p> <p>VIII.4.4. Перевод задачи, проблемной ситуации на язык уравнений, неравенств и/или систем, решение полученной задачи и интерпретирование результата.</p> <p>VIII.4.5. Получение уравнений, неравенств, систем, применяя равносильные преобразования, решение полученных уравнений, неравенств, систем.</p> <p>VIII.4.7. Применение свойств функций при решении уравнений, неравенств, систем.</p> <p>VIII.4.8. Использование изученных типов уравнений, неравенств, систем для решения задач из различных областей: физика, химия, экономика и др.</p> <p>VIII.4.9. Обоснование полученного/ заданного результата или вывода относительно уравнений, неравенств, систем путём приведения аргументов, примеров, контрпримеров.</p>	<p>Равносильные преобразования.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы решения систем двух уравнений I степени с двумя неизвестными (метод приведения, метод подстановки). - Решение текстовых задач с помощью уравнений и/или систем уравнений. - Понятие <i>система неравенств I степени с одним неизвестным</i>. - Решение систем неравенств I степени с одним неизвестным. 	<p>соответствующих понятиям <i>уравнение, неравенство, система</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение линейных уравнений с одним неизвестным, неравенств с одним неизвестным, систем уравнений и неравенств в различных контекстах; - выполнение равносильных преобразований для получения уравнений, неравенств, систем, равносильных данным; - решение систем двух уравнений I степени с двумя неизвестными различными методами: метод приведения, метод подстановки; - решение простых задач по заданной модели: уравнение, неравенство, система; - обоснование полученного или заданного результата или вывода относительно уравнений, неравенств, систем путём приведения аргументов, примеров, контрпримеров; - использование изученных типов уравнений, неравенств, систем для решения задач из различных областей; - применение свойств изученных функций при решении уравнений, неравенств, систем.
Уравнения II степени		
<p>VIII.5.1. Распознавание в различных ситуациях и применение в различных контекстах терминологии и обозначений, соответствующих понятию <i>уравнение II степени с одним неизвестным</i>.</p> <p>VIII.5.3. Перевод задачи, проблемной ситуации на язык уравнений II</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Понятие <i>уравнение II степени с одним неизвестным</i>. - Решение уравнений II степени с одним неизвестным. - Формула решения уравнений II степени, общий случай; - Формула решения приведённых уравнений II степени. - Отношения между решениями и 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание в различных ситуациях и применение в различных контекстах терминологии и обозначений, соответствующих понятию <i>уравнение II степени с одним неизвестным</i>; - распознавание в различных контекстах компонентов уравнений II степени с одним неизвестным;

<p>степени с одним неизвестным или приведенным к ним, решение полученной задачи и интерпретирование результата.</p> <p>VIII.5.4. Классифицирование по различным критериям уравнений II степени.</p> <p>VIII.5.5. Решение уравнений II степени в различных контекстах, применяя рациональный метод.</p> <p>VIII.5.6. Применение отношений Виета для решения и составления уравнений II степени.</p> <p>VIII.5.7. Обоснование полученного или заданного результата или вывода относительно уравнений путём приведения аргументов.</p>	<p>коэффициентами: теорема Виета; обратная теорема теореме Виета.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разложение выражений вида $ax^2 + bx + c, a \neq 0, a, b, c \in \mathbb{R}$, на множители. - Решение задач с применением уравнений II степени. 	<ul style="list-style-type: none"> - классифицирование уравнений II степени по различным критериям; - распознавание и решение различных типов уравнений II степени с одним неизвестным и приводимых к ним в реальных и/или смоделированных контекстах; - разложение выражений вида $ax^2 + bx + c, a \neq 0, a, b, c \in \mathbb{R}$, на множители и использование таких разложений при решении задач; - перевод задачи, проблемной ситуации на язык уравнений II степени с одним неизвестным или приведенным к ним, решение полученной задачи и интерпретирование результата; - решение и составление уравнений II степени с одним неизвестным, используя теорему Виета и/или обратную теорему Виета; - нахождение истинностного значения и/или обоснование полученного или заданного результата или вывода относительно уравнений путём приведения аргументов, примеров, контрпримеров.
<p>IX.4.1. Распознавание и применение терминологии и обозначений, соответствующих понятиям <i>уравнение, неравенство, система уравнений, система неравенств</i> в различных контекстах.</p> <p>IX.4.2. Решение уравнений, неравенств и/или систем изученных типов.</p> <p>IX.4.3. Перевод проблемы, проблемной ситуации на язык уравнений, неравенств и/или систем, решение полученной задачи и интерпретирование результата.</p> <p>IX.4.4. Подбор и применение адекватных методов решения уравне-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Рациональные уравнения с одним неизвестным. - Решение текстовых задач с помощью уравнений и/или систем уравнений. - Неравенства II степени с одним неизвестным. 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание и применение терминологии и обозначений, соответствующих понятиям: <i>рациональное уравнения с одним неизвестным, неравенство II степени с одним неизвестным</i>; - решение уравнений, неравенств, систем изученных типов; - выполнение равносильных преобразований с целью получения уравнений, неравенств, систем, равносильных данным; - перевод проблемы, проблемной ситуации на язык уравнений, неравенств и/или систем, решение полученной задачи и интерпретирование результата;

<p>ний, неравенств, систем уравнений/ неравенств.</p> <p>IX.4.5. Применение уравнений и систем уравнений при решении задач.</p> <p>IX.4.7. Обоснование полученного или заданного результата/вывода относительно уравнений, неравенств, систем путём приведения аргументов.</p>		<p>- обоснование полученного или заданного результата/ вывода относительно числовых неравенств, уравнений, неравенств, систем путём приведения аргументов, примеров, контрпримеров.</p>
--	--	---

Область ГЕОМЕТРИЯ

Единицы измерения

<p>V.3.1. Распознавание и применение терминологии, относящейся к изученным геометрическим фигурам и единицам измерения в различных контекстах, в том числе при общении.</p> <p>V.3.6. Выполнение, указанных в содержаниях, преобразований основных единиц измерения длины, площади, объема, массы, времени.</p> <p>V.3.8. Использование изученных единиц измерения при решении задач из различных областей.</p> <p>V.3.9. Обоснование полученного или заданного результата, вывода, относительно изученных геометрических фигур, тел и единиц измерения, используя аргументы.</p> <p>V.3.10. Нахождение истинностного значения предложения, высказывания, используя примеры, контрпримеры.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Основные единицы измерения длины (км, м, дм, см, мм); преобразования этих единиц. - Основные единицы измерения площади (км², м², см², га, сотка); преобразования этих единиц. - Основные единицы измерения объема (м³, см³, дм³); преобразования этих единиц. - Основные единицы измерения емкости (л, мл); преобразования этих единиц. - Основные единицы измерения массы (т, кг, г, мг); преобразования этих единиц. - Основные единицы измерения времени (секунда, минута, час, сутки, неделя, месяц, год, столетие, тысячелетие); преобразования этих единиц. - Денежные единицы (национальные и международные); преобразования денежных единиц. 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание и применение изученных единиц измерения в различных контекстах; - выполнение, указанных в содержаниях, преобразований основных единиц измерения длины, площади, объема, массы, времени; - применение национальных и/или региональных единиц измерения в различных контекстах; - обоснование заданного или полученного математического результата с использованием геометрических фигур, используя аргументы; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания с помощью примеров, контрпримеров.
---	--	---

Основные геометрические понятия

<p>VII.5.1. Распознавание и применение в различных контекстах терминологии и обозначений, относящихся</p>	<p>- Основные геометрические понятия (точка, прямая, плоскость, расстояние</p>	<p>- распознавание и применение основных геометрических понятий в различных</p>
--	--	---

<p>к изученным геометрическим понятиям.</p> <p>VII.5.5. Перевод проблемы, проблемной ситуации на геометрический язык, решение полученной задачи и интерпретирование результата.</p> <p>VII.5.6. Подбор геометрических изображений, адекватных для оптимизации процесса нахождения длин отрезков, величин углов.</p> <p>VII.5.7. Отбор из множества собранных или заданных информации и систематизация данных, необходимых для решения геометрической задачи в реальных и/или смоделированных ситуациях, решение полученной/заданной задачи.</p> <p>VII.5.8. Применение изученных геометрических преобразований (симметрия относительно точки, симметрия относительно прямой) для идентифицирования и описания процессов, феноменов.</p> <p>VII.5.9. Обоснование полученного и/или заданного результата/вывода относительно изученных геометрических фигур посредством приведения аргументов, примеров, контрпримеров.</p>	<p>между двумя точками, мера угла).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Коллинеарные точки. Полупрямая. Отрезок. - Углы. Определение, обозначения, элементы. Классификация углов: острые углы, прямые углы, тупые углы, смежные углы, смежные дополнительные до 90^0, смежные дополнительные до 180^0, вертикальные углы. Величина угла. Вычисления с величинами углов (градусы, минуты, секунды). - Параллельные прямые. Признаки параллельности. - Перпендикулярные прямые. Расстояние от точки до прямой. - Симметрия относительно точки, симметрия относительно прямой. Свойства. 	<p>контекстах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - изображение на плоскости изученных геометрических фигур, используя чертёжные инструменты, и применение полученных изображений при решении задач; - применение свойств изученных геометрических фигур в различных областях; - решение простых задач по заданной геометрической модели; - анализирование и интерпретирование результатов, полученных при решении практической задачи, с применением изученных геометрических фигур; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания, в том числе с помощью примеров, контрпримеров, посредством приведения аргументов.
<p>Треугольники. Конгруэнтные треугольники. Замечательные линии треугольника</p>		
<p>VII.6.1. Распознавание конгруэнтных треугольников и признаков конгруэнтности треугольников в различных контекстах.</p> <p>VII.6.2. Изображение на рисунках из различных материалов изученных геометрических фигур и отношений.</p> <p>VII.6.3. Перевод задач, проблемных</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Треугольник. Определение, элементы, классификация треугольников. - Отношение конгруэнтности. Конгруэнтные отрезки. Конгруэнтные углы. - Конгруэнтные треугольники. Признаки конгруэнтности треугольников. - Признаки конгруэнтности для прямоугольных треугольников. 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание конгруэнтных отрезков, углов, треугольников в реальных и/или смоделированных геометрических конфигурациях; - выявление отношения конгруэнтности между двумя треугольниками, используя признаки конгруэнтности треугольников;

<p>ситуаций на геометрический язык и решение полученных задач.</p> <p>VII.6.5. Применение признаков конгруэнтности треугольников при решении задач.</p> <p>VII.6.6. Анализирование и интерпретирование результатов, полученных при решении практических задач на применение изученных геометрических фигур и соответствующих единиц измерения.</p> <p>VII.6.7. Обоснование полученного/ заданного результата или вывода относительно треугольников путём приведения аргументов.</p> <p>VII.6.9. Нахождение истинностного значения утверждения, высказывания, в том числе с помощью примеров, контрпримеров.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Метод конгруэнтных треугольников. - Биссектриса угла. Свойство биссектрисы. - Серединный перпендикуляр. Свойство серединного перпендикуляра. - Замечательные линии треугольника. Медиана треугольника. Биссектриса треугольника. Высота треугольника. Медиатриса треугольника. Свойства. - Сумма углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. - Свойства равнобедренного треугольника. - Свойства равностороннего треугольника. - Средняя линия треугольника. Свойства. - Прямоугольный треугольник. Свойства прямоугольного треугольника: длина медианы, проведённой к гипотенузе; прямоугольный треугольник с углом в 30°. 	<ul style="list-style-type: none"> - применение признаков конгруэнтности треугольников, метода конгруэнтных треугольников при решении задач; - обоснование полученного или заданного результата или вывода в контексте конгруэнтности треугольников путём приведения аргументов, примеров, контрпримеров; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания; - решение простых задач по заданной геометрической модели; - решение задач с применением свойств замечательных линий треугольника.
Подобные треугольники		
<p>VIII.7.1. Распознавание в различных контекстах и применение в различных ситуациях терминологии и обозначений, относящихся к подобию треугольников.</p> <p>VIII.7.2. Распознавание подобных треугольников в реальных и/или смоделированных геометрических конфигурациях.</p> <p>VIII.7.3. Установление отношения подобия между двумя треугольниками различными методами.</p> <p>VIII.7.4. Применение метода подобия</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Пропорциональные отрезки. - Теорема Фалеса. - Подобные треугольники. - Основная теорема подобия. - Признаки подобия треугольников. - Признаки подобия прямоугольных треугольников. - Приложения. 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание в различных контекстах и применение в различных ситуациях терминологии и обозначений, относящихся к подобию треугольников; - распознавание подобных треугольников в реальных и/или смоделированных геометрических конфигурациях; - установление отношения подобия между двумя треугольниками, используя признаки подобия; - применение признаков подобия треугольников при решении различных задач, в том числе из практической деятельности;

<p>треугольников при решении практических задач и/или задач из различных областей.</p> <p>VIII.7.5. Обоснование полученного или заданного результата или вывода в контексте подобия треугольников путём приведения аргументов.</p> <p>VIII.7.8. Нахождение истинностного значения утверждения, высказывания, относящегося к подобию треугольников, в том числе с помощью примеров, контр-примеров.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - обоснование полученного или заданного результата или вывода в контексте подобия треугольников путём приведения аргументов, примеров, контрпримеров; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания; - решение практических задач, используя метод подобия треугольников.
Метрические отношения в прямоугольном треугольнике		
<p>VIII.8.1. Распознавание и описание элементов прямоугольного треугольника в реальных и/или смоделированных геометрических конфигурациях.</p> <p>VIII.8.2. Применение метрических отношений в прямоугольном треугольнике для нахождения некоторых его элементов.</p> <p>VIII.8.3. Распознавание и применение терминологии и обозначений, соответствующих прямоугольному треугольнику и изученным метрическим отношениям, в различных контекстах.</p> <p>VIII.8.4. Обоснование полученного/заданного результата или вывода в контексте метрических отношений в прямоугольном треугольнике путём приведения аргументов.</p> <p>VIII.8.8. Инициирование и проведение некоторых исследований/изысканий, используя математические знания об прямоугольных</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ортогональные проекции на прямую. - Теорема высоты. - Теорема катета. - Теорема Пифагора. Приложения. - Решение прямоугольных треугольников. 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание прямоугольных треугольников и их элементов в реальных и/или смоделированных геометрических конфигурациях; - применение метрических отношений в прямоугольном треугольнике для нахождения некоторых его элементов; - обоснование полученного или заданного результата или вывода в контексте метрических отношений в прямоугольном треугольнике путём приведения аргументов; - применение метрических отношений в прямоугольном треугольнике для решения задач из различных областей.

треугольниках, в том числе в предпринимательской деятельности.		
Четырёхугольники. Многоугольники		
<p>VIII.9.1. Распознавание, классифицирование по различным критериям и изображение на плоскости изученных четырёхугольников, многоугольников.</p> <p>VIII.9.2. Распознавание и применение терминологии и обозначений, относящихся к изученным многоугольникам и четырёхугольникам, в различных контекстах.</p> <p>VIII.9.3. Применение свойств изученных четырёхугольников при решении проблем, проблемных ситуаций из различных областей.</p> <p>VIII.9.4. Перевод задачи, проблемной ситуации, относящейся к многоугольникам и четырёхугольникам, на геометрический язык, решение полученной задачи и интерпретирование результата.</p> <p>VIII.9.5. Нахождение истинностного значения утверждения, высказывания, геометрического характера, относящихся к многоугольникам и четырёхугольникам.</p> <p>VIII.9.8. Обоснование полученного или заданного результата или вывода в контексте четырёхугольников, многоугольников путём приведения аргументов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Понятие <i>многоугольник</i>. Выпуклые многоугольники. Элементы (стороны, вершины, углы, диагонали), внутренняя область, внешняя область. Периметр многоугольника. - Понятие <i>четырёхугольник</i>. Элементы. Выпуклые четырёхугольники. - Параллелограмм. Элементы. Свойства, признаки. - Частные параллелограммы: прямоугольник, элементы, свойства, признаки; ромб, элементы, свойства, признаки; квадрат, элементы, свойства, признаки. - Трапеция, элементы, свойства, признаки. - Средняя линия трапеции. Свойство средней линия трапеции. - Понятие <i>правильный многоугольник</i>. Элементы. Правильные многоугольники: равносторонний треугольник, квадрат. 	<ul style="list-style-type: none"> - классифицирование изученных геометрических фигур; - изображение на плоскости изученных геометрических фигур, используя чертёжные инструменты, и применение полученных изображений при решении задач; - применение четырёхугольников, многоугольников и их свойств в различных областях; - анализирование и интерпретирование результатов, полученных при решении практических задач, с использованием изученных геометрических фигур и соответствующих единиц измерения; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания, в том числе с помощью примеров, контрпримеров; - обоснование полученного или заданного результата или вывода в контексте четырёхугольников, многоугольников путём приведения аргументов.
Окружность. Круг		
<p>IX.6.1. Распознавание и применение терминологии и обозначений, относящихся к окружности и кругу,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Окружность, круг. Элементы (центр, радиус, диаметр, хорда), внутренняя область, внешняя область. Число π. 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание в различных контекстах и применение в различных ситуациях терминологии и обозначений, относящихся

<p>в различных контекстах.</p> <p>IX.6.2. Распознавание в реальных и/или смоделированных ситуациях окружностей, кругов и их элементов.</p> <p>IX.6.3. Построение на плоскости окружностей/кругов и их элементов, используя чертёжные инструменты.</p> <p>IX.6.4. Применение окружности, круга и их свойств при решении задач из различных областей.</p> <p>IX.6.5. Перевод проблемы, проблемной ситуации, относящихся к окружности, кругу, на геометрический язык, решение полученной задачи и интерпретирование результата.</p> <p>IX.6.6. Нахождение истинностного значения утверждения, высказывания, геометрического характера, относящихся к окружности и круга.</p> <p>IX.6.8. Обоснование полученного или заданного результата или вывода в контексте окружности и круга путем приведения аргументов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Взаимное расположение прямой и окружности/круга. - Центральный угол. Угол, вписанный в окружность. Дуга окружности. - Касательная к окружности. Свойства. - Свойство хорд, одинаково удаленных от центра окружности. 	<p>к окружностям и кругов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - изображение на плоскости изученных геометрических фигур, используя чертёжные инструменты, и применение полученных изображений при решении задач; - применение свойств окружностей и кругов в различных областях; - анализирование и интерпретирование результатов, полученных при решении практических задач, с использованием окружностей и кругов; - обоснование полученного или заданного результата или вывода в контексте окружностей и кругов путём приведения аргументов; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания, в том числе с помощью примеров, контрпримеров, путём приведения аргументов.
Площади		
<p>IX.7.1. Распознавание и применение терминологии и обозначений, относящихся к понятию <i>площадь</i> и к вычислениям площадей.</p> <p>IX.7.2. Распознавание в различных ситуациях и применение при решении задач формул вычисления площадей треугольника, четырёхугольников, круга.</p> <p>IX.7.3. Использование формул для вычисления площадей изученных геометрических фигур при решении задач, проблемных</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Понятие <i>площадь</i>. - Площадь квадрата, прямоугольника. - Площадь параллелограмма. - Площадь ромба. - Площадь треугольника ($A = 0,5 ah$; формула Герона). - Площадь трапеции. - Площадь равностороннего треугольника. - Длина окружности. Площадь круга. 	<ul style="list-style-type: none"> - изображение на плоскости изученных геометрических фигур, используя чертёжные инструменты, и применение полученных изображений при решении задач на вычисление площадей; - вычисление площадей геометрических фигур в различных областях; - анализирование и интерпретирование результатов, полученных при решении практических задач, с применением изученных геометрических фигур и соответствующих единиц измерения;

<p>ситуаций из различных областей (из физики, техники, строительства).</p> <p>IX.7.4. Вычисление площадей в реальных и/или смоделированных ситуациях.</p> <p>IX.7.6. Нахождение истинностного значения, утверждения, высказывания относительно площадей.</p> <p>IX.7.7. Обоснование полученного или заданного результата или вывода в контексте площадей изученных геометрических фигур путём приведения аргументов.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - обоснование полученного/заданного результата или вывода в контексте площадей геометрических фигур путём приведения аргументов; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания с помощью примеров, контрпримеров.
Многогранники		
<p>IX.8.1. Распознавание в различных ситуациях и классифицирование по различным критериям изученных многогранников.</p> <p>IX.8.2. Распознавание и использование терминологии, соответствующей изученным многогранникам, в различных контекстах.</p> <p>IX.8.3. Вычисление площадей поверхностей, объёмов многогранников, используя соответствующие формулы.</p> <p>IX.8.4. Применение многогранников для распознавания и описания феноменов, процессов из различных областей.</p> <p>IX.8.5. Перевод реальной и/или смоделированной ситуации на геометрический язык, решение полученной задачи и интерпретирование результата.</p> <p>IX.8.7. Нахождение истинностного значения утверждения, высказывания о многогранниках.</p> <p>IX.8.8. Обоснование полученного/заданного результата или вывода в контексте многогранников посред-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Призма и её элементы (вершины, ребра, основания, боковая грань, высота, диагональ). Классификация призм (прямая призма, правильная призма, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, прямой параллелепипед, куб). - Площади поверхностей и объём прямой призмы. - Пирамида и её элементы (вершины, ребра, основание, боковая грань, высота, апофема). Классификация пирамид (правильная пирамида, тетраэдр, правильный тетраэдр). - Площади поверхностей и объём правильной пирамиды (треугольной, четырехугольной). 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание изученных многогранников и/или их элементов, используя соответствующие обозначения; - изображение на плоскости изученных геометрических тел, используя чертёжные инструменты, и применение полученных изображений при решении задач на вычисление площадей поверхностей и/или объёмов; - вычисление площадей поверхностей и/или объёмов многогранников в реальных и/или смоделированных ситуациях; - анализирование и интерпретирование результатов, полученных при решении практических задач с применением изученных многогранников и соответствующих единиц измерения площадей, объёмов; - обоснование полученного/заданного результата или вывода в контексте многогранников путём приведения аргументов; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания, используя

ством аргументов.		примеры, контрпримеры.
Тела вращения		
<p>IX.9.1. Распознавание в различных ситуациях и классифицирование по различным критериям изученных тел вращения.</p> <p>IX.9.2. Распознавание и использование терминологии, соответствующей изученным телам вращения, в различных контекстах.</p> <p>IX.9.3. Вычисление площадей поверхностей, объёмов тел вращения, используя соответствующие формулы.</p> <p>IX.9.4. Применение изученных тел вращения для распознавания и описания феноменов, процессов из различных областей.</p> <p>IX.9.5. Перевод реальной и/или смоделированной ситуации на геометрический язык, решение полученной задачи и интерпретирование результата.</p> <p>IX.9.7. Нахождение истинностного значения утверждения, высказывания о телах вращения, в том числе с помощью примеров, контрпримеров.</p> <p>IX.9.8. Обоснование полученного или заданного результата или вывода в контексте тел вращения посредством аргументов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Понятие <i>цилиндр</i>. <i>Прямой круговой</i> цилиндр и его элементы (радиус, диаметр, основания, боковая поверхность, образующая, высота, ось симметрии, осевое сечение). - Площади поверхностей и объём прямого кругового цилиндра. - Понятие <i>конус</i>. <i>Прямой круговой</i> конус и его элементы (вершина, основание, боковая поверхность, высота, образующая, ось симметрии, осевое сечение). - Площади поверхностей и объём прямого кругового конуса. - Сфера и шар. Элементы (центр, радиус, диаметр). Площадь поверхности сферы. Объём шара. 	<ul style="list-style-type: none"> - распознавание изученных тел вращения и/или их элементов, используя соответствующие обозначения; - изображение на плоскости изученных геометрических тел, используя чертёжные инструменты, и применение полученных изображений при решении задач на вычисление площадей поверхностей и/или объёмов; - вычисление площадей поверхностей и/или объёмов тел вращения в реальных и/или смоделированных ситуациях; - обоснование полученного/заданного результата или вывода в контексте изученных тел вращения путём приведения аргументов; - нахождение истинностного значения утверждения, высказывания, используя примеры, контрпримеры.

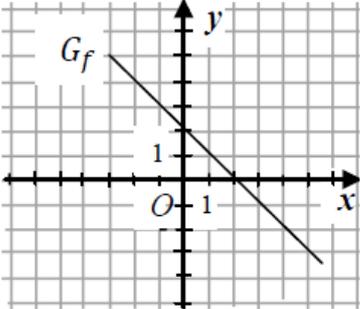
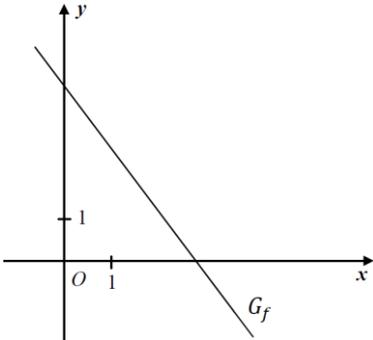
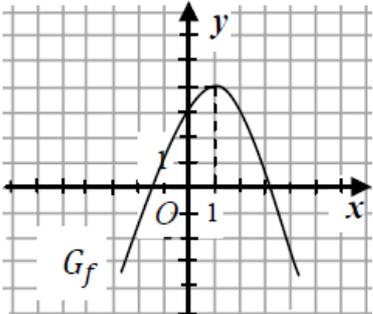
4. Примеры заданий

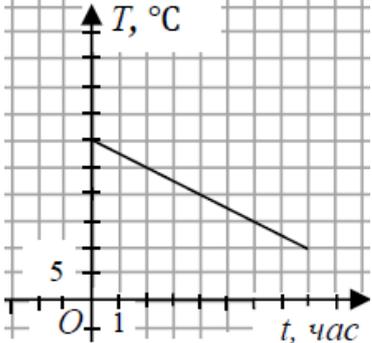
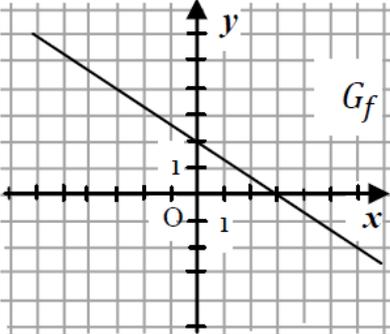
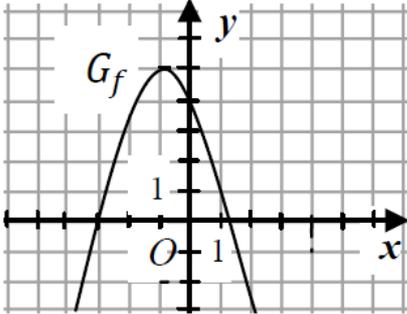
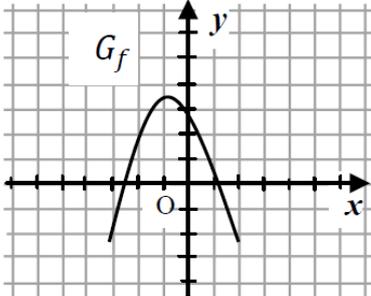
№.	Задание
Область ЧИСЛОВЫЕ МНОЖЕСТВА	
1.	Заполните рамку так, чтобы получилось истинное высказывание. “Если $a = -7 - 2$ и $b = \frac{6}{5} \cdot \frac{15}{2}$, тогда значением произведения $\frac{a}{b}$ является число <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> .
2.	Заполните рамку так, чтобы получилось истинное высказывание. “Если $a = -4 + 3$ и $b = \frac{6}{5} : \frac{2}{5}$, тогда значением произведения $a \cdot b$ является число <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> .
3.	Заполните рамку так, чтобы получилось истинное высказывание. “Значением выражения $a = \frac{2}{3}(\sqrt{7} - 2)(\sqrt{7} + 2)$ является число <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> .
4.	Вычислите значение выражения $\frac{5^5+5}{5^3} - \frac{1}{5^2}$.
5.	Вычислите: $\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} - 2\sqrt{3}$.
6.	Покажите, что значение выражения $\frac{\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}} - \frac{\sqrt{5}}{3+\sqrt{5}}$ является рациональным числом.
7.	Вычислите: $\frac{2^{3 \cdot 4^{-2}}}{8^{-1}}$.
8.	Покажите, что значение выражения $(2\sqrt{3} - 1)^2 + (\sqrt{3} + 2)^2$ является натуральным числом.
9.	Пусть D_{36} - множество всех натуральных делителей числа 36, а D_{45} - множество всех натуральных делителей числа 45. Найдите множество $D_{36} \cap D_{45}$.
10.	Впишите в рамку один из знаков “<”, “>” или “=” так, чтобы получилось истинное высказывание: $(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 1) \input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> 3.$
11.	Дано число $a = \sqrt{2} - 2$. Найдите а) число, противоположное числу a ; б) число, обратное числу a .
12.	Пусть $a = 3 - \pi$. Найдите $ a $.
13.	Запишите в порядке возрастания числа: $0, (23); 0,2(3); 0,23; \frac{1}{4}; \sqrt{0,04}$.

Область ОТНОШЕНИЯ И ПРОПОРЦИИ

1.	Пусть $\frac{b}{a} = \frac{1}{2}$. Найдите значение выражения $\frac{2a-b}{3b}$.
2.	Найдите значение выражения $\frac{a}{b}$, если известно, что $\frac{3a-2b}{a+b} = \frac{1}{5}$.
3.	Представьте число 639 в виде суммы трёх слагаемых, которые относятся между собой как 2: 4: 3.
4.	Числа a и b прямо пропорциональны числам 7 и 5. Найдите числа a и b , если $a - b = 12$.
5.	Числа a и b обратно пропорциональны числам 2 и 3. Найдите числа a и b , если $4a + b = 28$.
6.	Населённые пункты А и В на карте соединены отрезком длиной 8 см. Найдите реальное расстояние между населёнными пунктами А и В, если масштаб карты 1:50000.
7.	Из 24 кг яблок получают 16,8 литров сока. Определите, сколько кг яблок нужно, чтобы получить 84 литра сока.
8.	Рабочий выполнил $\frac{5}{8}$ работы за 3 часа 45 минут. Определите за сколько времени выполнит рабочий $\frac{3}{4}$ работы, если производительность труда не меняется.
9.	Кран с пропускной способностью 90 литров в минуту заполняет сосуд в течение 7 минут. Определите, сколько времени понадобится крану с пропускной способностью 15 литров в минуту, чтобы заполнить этот сосуд.
10.	Трое рабочих выполняют работу за 48 часов. Определите, сколько рабочих смогли бы выполнить работу за 8 часов.
11.	Петя выполнил домашнее задание за 3 часа 20 минут. На предметы реального профиля он потратил 60% этого времени. Определите, за сколько минут выполнил Петя домашнее задание по предметам реального профиля.
12.	Детскому дому подарят 12% из 6000 книг, имеющихся в одной библиотеке. Определите, сколько книг подарят детскому дому.
13.	Ежедневно организм ребёнка нуждается в 800 мг кальция. В стакане молока содержится 280 мг кальция. Определите, сколько процентов от дневной нормы кальция содержит стакан молока.
14.	Книга стоит 80 лей. Во время предстоящей распродажи она подешевеет на 15%. Определите, на сколько леев подешевеет книга.
15.	Семь одинаковых предметов стоят 784 лей. Каждый предмет подорожал на 5%. Определите, сколько будут стоить девять предметов после подорожания.
16.	Ежемесячный доход семьи составляет 9500 лей. На оплату счетов тратятся 2850 лей. Определите, сколько процентов из ежемесячного дохода составляет оплата счетов.
17.	В IX-том классе некоторой школы учится 21 девочка, составляющие 60% от общего количества учеников в классе. Определите, сколько всего учеников в классе.

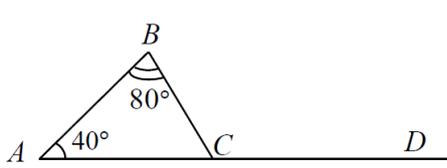
18.	Первоначально предмет стоил 1500 лей. Определите его стоимость, если известно, что он сначала подорожал на 15%, потом подешевел на 20%.
19.	Рабочий произвёл за день 168 деталей, что составляет 112% от дневной нормы. Определите на сколько деталей больше дневной нормы произвёл рабочий.
Область АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ	
1.	Вычислите: $(\sqrt{8} - 3)(\sqrt{8} + 3)$; $(\sqrt{8} - 3)^{100}(\sqrt{8} + 3)^{100}$; $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{10+\sqrt{6}}} + \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{10-\sqrt{6}}}$
2.	Разложите на множители: $9a^2 - 16b^2$; $0,16x^2 - 0,01y^2$; $a^3 + b^3$; $x^2 - x - 12$; $x^2 - 5x + x - 5$; $x^3 - x^2 - 4x + 4$.
3.	Найдите ОДЗ алгебраических отношений: $\frac{2x+1}{-5-x}$; $\frac{1}{x^2-49}$; $\frac{2x-1}{x^2+4x+5}$; $\frac{3x^2-2}{x^2+x}$.
4.	Сократите алгебраические отношения: $\frac{25x^2-9}{50x^2-60x+18}$; $\frac{x^2+x-6}{3x+x^2}$.
5.	Упростите выражения: $\frac{1}{a^2b} + \frac{3}{ab^2}$; $\frac{x}{2x-8} - \frac{2}{x-4}$; $\frac{4}{x^2-9} - \frac{2}{x+3}$; $\frac{x^2-4}{x^2+2x+1} : \frac{x+2}{x+1}$; $\frac{x^2-4xy+4y^2}{x-2y} + x + 2y$.
6.	Дано выражение $E(x) = \left(\frac{x}{x-3} + \frac{x-3}{x} - 1\right) : \frac{x^2-3x+9}{3(x-3)}$. Найдите действительные значения $x \in \mathbb{R} \setminus \{0; 3\}$, при которых $E(x) = 1$.
7.	Дано выражение $E(x) = \left(\frac{1}{x+2} + \frac{x^2+2}{x^2-4}\right) : \frac{x+1}{x^2-4}$. Покажите, что $E(x) = x$, для любого $x \in \mathbb{R} \setminus \{-2; -1; 2\}$.
8.	Найдите действительные значения x , при которых сумма алгебраических отношений $\frac{2}{1-x^2}$ и $\frac{x}{x-1}$ равна 2.
9.	Пусть $E(x) = \frac{x^2-25}{x^2+5x} + \frac{10}{x^2-5x} : \frac{2}{x-5}$. Докажите, что $E(x) = 1$, для любого $x \in \mathbb{R} \setminus \{-5; 0; 5\}$.
10.	Докажите, что для любого натурального ненулевого значения x , значение выражения $E(x) = \frac{x^3+2x^2-3x}{x^2+3x}$ является натуральным числом.
11.	Сократите алгебраическое отношение $\frac{x^3-3x^2-x+3}{9-x^2}$, при $x \in \mathbb{R} \setminus \{-3; 3\}$.
12.	Найдите действительные значения x , при которых соответствующие значения алгебраических отношений $\frac{x^2+4x+3}{x+1}$ и $\frac{5x-3}{2}$ равны.
13.	Найдите действительные значения x , при которых сумма алгебраических отношений

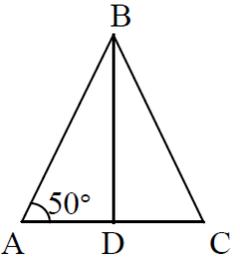
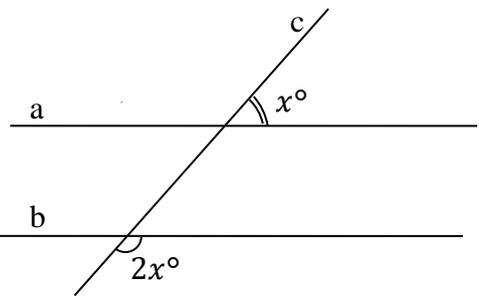
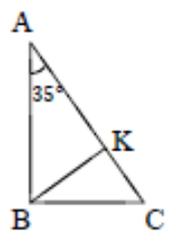
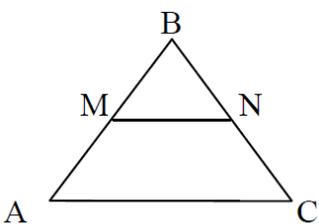
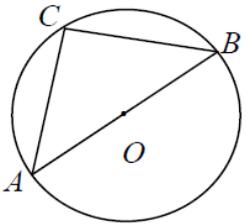
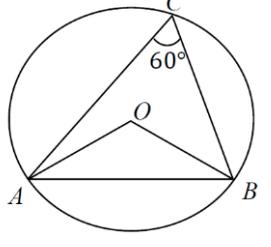
	$\frac{x^2+x-2}{1-x}$ и $\frac{2x+3}{3}$ равна 0.
14.	Найдите действительные значения x , при которых сумма алгебраических отношений $\frac{2}{x-3}$ и $\frac{2x}{x+3}$ равна их произведению.
Область ФУНКЦИИ	
1.	Определите, если точки $A(-2; 4)$, $B(1; 2)$ принадлежат графику функции $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -3x - 2$.
2.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x + 6$. Заполните рамки так, чтобы получилось истинное высказывание. „ $A(\square; \square)$ - точка пересечения графика функции f с осью ординат.”
3.	Заполните рамки так, чтобы получилось истинное высказывание. „ $A(-2; \square) \in G_f; B(\square; 1) \in G_f$, где $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x - 5$.”
4.	Впишите в рамку действительное число так, чтобы функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \square x + 2$ являлась строго убывающей.
5.	<p>На рисунке изображён график функции</p> $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b.$ <p>Используя рисунок, впишите в рамку один из знаков “<”, “>” или “=” так, чтобы получилось истинное высказывание.</p> $f(-1) \cdot f(4) \square 0.$ 
6.	<p>На рисунке изображён график функции</p> $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b.$ <p>Используя рисунок, впишите в рамку один из знаков “<”, “>” или “=” так, чтобы получилось истинное высказывание.</p> $a \cdot b \square 0.$ 
7.	<p>На рисунке изображён график функции</p> $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax^2 + bx + c, \quad a \neq 0.$ <p>Используя рисунок, впишите в рамку одно из выражений “строго возрастает” или “строго убывает” так, чтобы получилось истинное высказывание.</p> <p>“На промежутке $[1; +\infty)$ функция</p> $f \square .”$ 

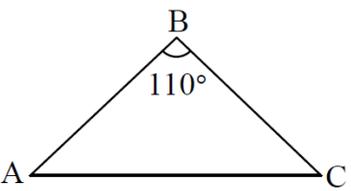
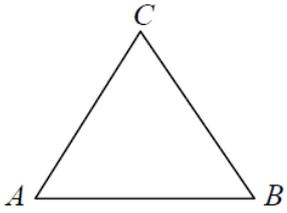
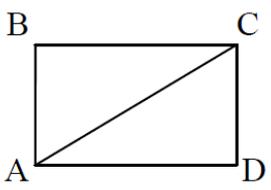
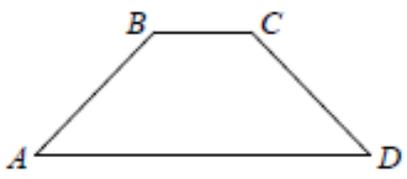
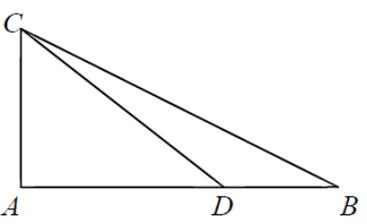
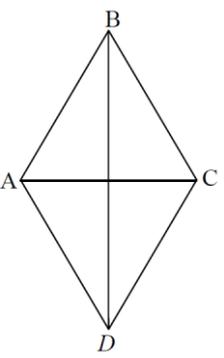
8.	<p>В помещении работает кондиционер. На рисунке изображён график функциональной зависимости между температурой T (в $^{\circ}\text{C}$) воздуха в помещении и временем t (в часах) работы кондиционера.</p> <p>Используя рисунок, впишите в рамку натуральное число так, чтобы получилось истинное высказывание.</p> <p>“Температура воздуха в помещении будет 20°C через <input type="text"/> часа работы кондиционера.”</p>	
9.	<p>На рисунке изображён график функции</p> $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = ax + b.$ <p>Заполните рамку так, чтобы получилось истинное высказывание.</p> <p>“Множество решений неравенства $f(x) < 0$ есть <math>S = \text{<input type="text"/>}</math>.”</p>	
10.	<p>На рисунке изображён график функции</p> $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = ax^2 + bx + c, \quad a \neq 0.$ <p>Используя рисунок, заполните рамку так, чтобы получилось истинное высказывание.</p> <p>“Количество решений уравнения $f(x) = 0$ равно <input type="text"/>.”</p>	
11.	<p>На рисунке изображён график функции</p> $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = ax^2 + bx + c, \quad a \neq 0.$ <p>Используя рисунок, впишите в рамку одно из выражений “положительное число”, “отрицательное число” или “число, равное нулю” так, чтобы получилось истинное высказывание.</p> <p>“Произведение нулей функции f есть <input type="text"/>.”</p>	
12.	<p>Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -4x + 3$. Найдите действительные значения x, при которых значение функции f не больше -2.</p>	
13.	<p>Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -x + 3$. Впишите в рамку одно из выражений “острый” или “тупой” так, чтобы получилось истинное высказывание.</p> <p>“График функции f образует с положительным направлением оси Ox <input type="text"/> угол.”</p>	

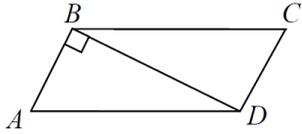
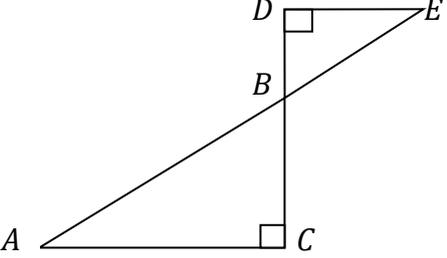
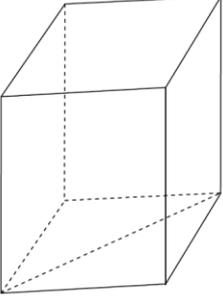
14.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x - 3$. Найдите действительные значения x , при которых $2f(x) < 6x - f(-1)$.
15.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -3x + 4$. Найдите действительные значения x , при которых значения функции f отрицательные.
16.	Даны функции $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -2x + 4$, $g(x) = 2x + 1$. Найдите действительные значения x , при которых $f(x) \leq g(x)$.
17.	Найдите область определения функции $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt{2 - 3x} + 2$.
18.	Даны функции $f: A \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt{6 - 3x}$ и $g: B \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = \frac{2}{x-1}$, где A и B есть области определения функции f и g . Найдите множество $A \cap B$.
19.	Найдите область определения функции $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{\sqrt{7-3x}} + 3$.
20.	Найдите координаты точек пересечения графиков функций: $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x^2 - x - 4$, $g(x) = 2x + 1$.
21.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 5 + x$. Найдите координаты точек пересечения графика функции f с осью ординат.
22.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -x^2 - 4x + 5$. Найдите координаты точек пересечения графика функции f с осью абсцисс.
23.	Найдите наименьшее значение функции $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x^2 + 8x + 5$.
24.	Найдите интервалы монотонности функции $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -x^2 - 4x + 5$.
25.	График функции $f: \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R}^*$, $f(x) = \frac{k}{x}$, проходит через точку $B(3; -1)$. Определите, если точка $A(-1; 3)$ принадлежит графику функции f .
26.	График функции $f: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}_+$, $f(x) = \sqrt{x}$, проходит через точку с абсциссой $x = 36$. Найдите ординату этой точки.
27.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 5 + 2x$. Найдите координаты точки графика функции f , для которой ордината равна абсциссе.
28.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (m^2 - 2)x + m$. Найдите действительные значения m , при которых график функции f проходит через точку $A(1; 4)$ и пересекает ось Oy в точке с отрицательной ординатой.
29.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 4x^2 + 4mx + m^2 + m$. Найдите действительные значения m , при которых вершина параболы, являющейся графиком функции f , расположена выше оси абсцисс.
30.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = mx + m^2 - 6$, $m \neq 0$. Найдите действительные значения m , при которых $x = 1$ является нулём функции f , и функция f строго возрастает.

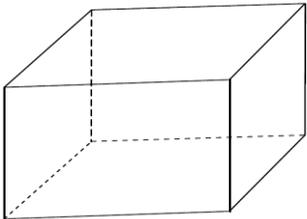
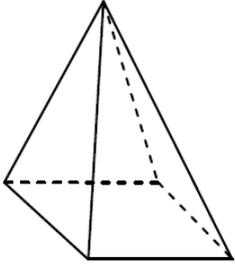
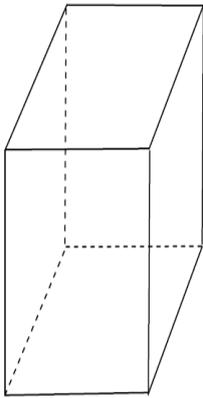
31.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + (m^2 - 4)x + m^2 + 2m$. Найдите действительные значения m , при которых вершина параболы, являющейся графиком функции f , совпадает с началом координат.
32.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + 10 - a^2$. Найдите действительные значения a , при которых $x = -3$ является нулём функции f , и график функции f пересекает ось Oy в точке с положительной ординатой.
33.	Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + 3$. Найдите действительные значения a , при которых точка $A(1, a^2 + 1)$ принадлежит графику функции f , и нуль функции f является положительным числом.
34.	Даны функции $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + 2mx + m^2$, $g(x) = x$. Найдите действительные значения m , при которых графики функций f и g имеют одну точку пересечения.
Область УРАВНЕНИЯ, НЕРАВЕНСТВА, СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ, СИСТЕМЫ НЕРАВЕНСТВ	
1.	Решите на множестве \mathbb{R} уравнение $0,7(2x - 3) - 2(3 - x) = 0,4(x + 5)$.
2.	Решите на множестве \mathbb{R} уравнение $(4x - 1)^2 + 1 = (2x + 3)(8x - 1)$.
3.	В равностороннем треугольнике длины сторон, выражённые в сантиметрах, равны $2x$, а длины сторон прямоугольника, выражённые в сантиметрах, равны $x + 2$ и $3x - 7$. Найдите длины сторон фигур, если известно, что их периметры равны.
4.	Пусть x_1 и x_2 есть решения уравнения $2x^2 - 7(x - 1) = (x - 1)^2$. Найдите значение выражения $x_1 - 2x_2$, если $x_1 < x_2$.
5.	Пусть A – множество действительных решений уравнения $3x^2 + 7x - 6 = 0$. Найдите множество $A \cap \left[-1; \frac{7}{10}\right]$.
6.	Пусть A – множество действительных решений уравнения $3x^2 - 2x - 8 = 0$. Найдите множество $A \setminus \mathbb{Z}$.
7.	Пусть A – множество действительных решений уравнения $4x^2 + 12x + 9 = 0$. Найдите $card(A \cap \mathbb{N})$.
8.	Во время каникул Ион и Мария посадили саженцы. Ион посадил в два раза больше саженцев, чем Мария. Всего было посажено 36 саженцев. Найдите количество саженцев, посаженных каждым из них.
9.	Школьная столовая рассчитана на 90 посадочных мест. В столовой есть двухместные столы и трёхместные столы, всего 35 столов. Найдите количество столов каждого вида.
10.	Расстояние между двумя населёнными пунктами равно 20 км. Из этих пунктов одновременно навстречу друг другу выехали два велосипедиста. В момент встречи удвоенное расстояние, пройденное одним из велосипедистов, было равно утроенному расстоянию, пройденному другим велосипедистом. Найдите расстояние, пройденное каждым из велосипедистов.
11.	Длина прямоугольника в 3 раза больше его ширины, а разность между длиной и шириной равна 36 см. Найдите длину и ширину прямоугольника.

12.	Михай купил два ящика с яблоками, всего 36 кг яблок. Если из первого ящика переложить 3 кг яблок во второй ящик, тогда в ящиках окажется одинаковое количество килограммов яблок. Определите, сколько килограммов яблок было первоначально в каждом ящике.
13.	Два билета для взрослых и один билет для детей стоят вместе 180 лей, а один билет для взрослых и три билета для детей на тот же сеанс стоят вместе 190 лей. Найдите стоимость одного билета для взрослых и одного билета для детей.
14.	Общая стоимость поездки на такси состоит из фиксированной стартовой суммы плюс стоимость за каждый пройденный километр. За поездку в 10 км Ион заплатил 55 лей, а за поездку в 18 км Богдан заплатил 75 лей. Найдите стоимость поездки в 22 км.
15.	Найдите натуральные решения неравенства $(2x + 1)^2 - 8 - 2x^2 + x < x(2x + 3)$.
16.	Найдите наименьшее целое решение неравенства $-2x^2 + x + 15 \geq 0$.
17.	Заполните рамку так, чтобы получилось истинное высказывание. “Число целых решений системы неравенств $\begin{cases} 3(x - 1) \leq x - 7, \\ x - 3 < 3x + 7 \end{cases}$ равно <input type="text"/> .“
18.	Известно, что $x = \sqrt{2}$ является решением уравнения $x^2 + 2\sqrt{2}x + c = 0$, где $c \in \mathbb{R}$. Найдите другое решение уравнения.
19.	Найдите действительные значения a , чтобы действительные решения x_1 и x_2 уравнения $x^2 - 3x + a = 0$ удовлетворяли уравнению $2x_1 + x_2 = 4$.
20.	Пусть x_1 и x_2 – действительные решения уравнения $x^2 + 18\sqrt{2}x - \sqrt{8} = 0$. Покажите, что значение выражения $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ есть квадрат натурального числа.
21.	Решите на множестве \mathbb{R} уравнение $\frac{x^2 - 2}{x^2 + x} - \frac{1}{x + 1} = \frac{2x - 3}{x}.$
22.	Найдите действительные значения x , $x \in \mathbb{R} \setminus \{-2; 2\}$, при которых разность выражений $\frac{x+6}{x-2}$ и $\frac{2x-1}{x+2}$ равна их произведению.
Область ГЕОМЕТРИЯ	
1	<p>На рисунке изображён треугольник ABC, в котором $m(\angle A) = 40^\circ$ и $m(\angle B) = 80^\circ$.</p> <p>Впишите в рамку величину внешнего угла BCD треугольника ABC.</p> <p><math>m(\angle BCD) = \text{ <input type="text"/> }^\circ</math>.</p> 

2.	<p>На рисунке изображён равнобедренный треугольник ABC, в котором $[AB] \equiv [BC]$, BD – высота и $m(\sphericalangle BAC) = 50^\circ$. Впишите в рамку величину угла DBC.</p> <p>$m(\sphericalangle DBC) = \boxed{}^\circ$.</p>	
3.	<p>На рисунке прямые a и b параллельны, а c – секущая прямая. Используя данные из рисунка, впишите в рамку значения x.</p> <p>$x = \boxed{}$.</p>	
4.	<p>На рисунке изображён прямоугольный треугольник ABC, в котором $m(\sphericalangle ABC) = 90^\circ$, $m(\sphericalangle BAC) = 35^\circ$, а BK – высота. Впишите в рамку градусную меру угла KBC.</p> <p>$m(\sphericalangle KBC) = \boxed{}$.</p>	
5.	<p>На рисунке изображён равносторонний треугольник ABC, в котором длина средней линии MN равна 1 см. Впишите в рамку периметр треугольника ABC.</p> <p>$P_{ABC} = \boxed{}$ см.</p>	
6.	<p>На рисунке точки A, B, C принадлежат окружности с центром в точке O так, что AB является диаметром и $AC = BC$. Впишите в рамку градусную меру угла ABC.</p> <p>$m(\sphericalangle ABC) = \boxed{}$.</p>	
7.	<p>На рисунке точки A, B, C принадлежат окружности с центром O, и $m(\sphericalangle ACB) = 60^\circ$. Впишите в рамку величину угла AOB.</p> <p>$m(\sphericalangle AOB) = \boxed{}^\circ$.</p>	

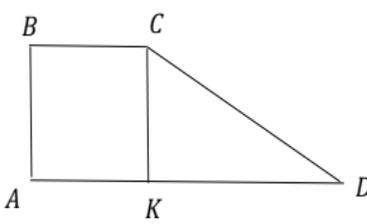
8.	<p>На рисунке изображён равнобедренный треугольник ABC, в котором $AB = BC$ и $m(\angle ABC) = 110^\circ$. Впишите в рамку градусную величину угла BAC.</p> <p style="text-align: center;">$m(\angle BAC) = \boxed{}$</p>	
9.	<p>На рисунке изображён треугольник ABC, в котором $m(\angle A) = m(\angle B) = 60^\circ$ и $BC = 5$ см. Впишите в рамку периметр треугольника ABC.</p> <p style="text-align: center;">$P_{ABC} = \boxed{}$ см.</p>	
10.	<p>Дан прямоугольник $ABCD$, в котором $AB = 6$ см и $AC = \frac{5}{4}BC$. Найдите площадь прямоугольника.</p>	
11.	<p>Дана равнобедренная трапеция $ABCD$, в которой $AD \parallel BC$, $m(\angle A) = 45^\circ$, $BC = 4$ см. Найдите периметр трапеции $ABCD$, если известно, что длина её высоты равна 2 см.</p>	
12.	<p>Дан прямоугольный треугольник ABC, в котором $m(\angle A) = 90^\circ$, $AC = 9$ см, $BC = 15$ см. На катете AB взята точка D так, что $AD = 2DB$. Найдите площадь треугольника ADC.</p>	
13.	<p>Диагональ прямоугольника равна 6 см и образует с одной из сторон угол 30°. Найдите площадь прямоугольника.</p>	
14.	<p>Диагональ AC ромба $ABCD$ конгруэнтна стороне ромба и имеет длину в 4 см. Найдите длину диагонали BD.</p>	

15.	<p>Дан параллелограмм $ABCD$, в котором $AB = 3$ см, $AD = 5$ см, а диагональ BD перпендикулярна стороне AB. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.</p>	
16.	<p>На рисунке $AC \parallel DE$. Вычислите площадь треугольника ABC, если известно, что $AC = 18$ см, $CD = 8$ см, $DE = 6$ см.</p>	
17.	<p>Ион и двое его друзей решили выпить по стакану сока. Определите, достаточно ли одного литра сока, чтобы наполнить три стакана, имеющих форму прямого кругового цилиндра с радиусом основания 3 см и высотой 10 см.</p>	
18.	<p>Восемь металлических шаров с радиусом 3 см переплавили в один шар. Найдите длину радиуса полученного шара.</p>	
19.	<p>Металлический шар с радиусом 5 см переплавили в шары с радиусом 5 мм. Определите количество полученных шаров.</p>	
20.	<p>В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 3 см и 4 см, а высота конгруэнтна диагонали основания. Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.</p>	
21.	<p>Мария съела мороженое в форме прямого кругового конуса с радиусом основания в 3 см и высотой в 12 см. Петру съел мороженое в форме прямоугольного параллелепипеда с размерами в 2 см, 6 см, 9 см. Определите, кто из них съел больше мороженого.</p>	
22.	<p>Определите, сколько килограмм весит слиток из золота, в виде прямоугольного параллелепипеда с размерами 5 см \times 10 см \times 20 см. Плотность золота $\rho = 19,3$ г/см³. ($m = \rho \cdot V$).</p>	
23.	<p>В сосуде, имеющего форму куба с ребром 30 см, уровень воды - 25 см. Определите, выльется ли вода из сосуда, когда в него будут полностью погружены 6 кубиков с ребром 9 см.</p>	

24.	<p>Коробка с крышкой в форме прямоугольного параллелепипеда имеет измерения 20 см, 30 см и 40 см. Найдите количество тюбиков с гуашью, необходимых для покраски снаружи всех граней коробки, если одного тюбика достаточно, чтобы покрасить 13 дм^2.</p>	
25.	<p>Площадь основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 16 см^2. Длина стороны основания относится к длине апофемы пирамиды как 2:3. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.</p>	
26.	<p>Высота правильной четырёхугольной призмы в два раза длиннее стороны основания призмы. Объем призмы равен 16 см^3. Найдите длину высоты призмы.</p>	

Примечание. Примеры заданий предназначены для ознакомления кандидатов, учителей, авторов тестов со структурой и типологией заданий. Эти примеры не охватывают весь спектр возможных формулировок заданий/задач, которые можно использовать для разработки тестов, которые будут предложены кандидатам.

5. Пример теста. Пример схемы проверки теста

№.	Задание	Баллы
1.	<p>Пусть $a = 2\frac{1}{3}$ и $b = (-3)^2$. Впишите в рамки целые числа, являющиеся значениями выражений:</p> <p style="text-align: center;">$a = \boxed{}$, $b = \boxed{}$, $a - b = \boxed{}$.</p>	L 0 1 2 3
2.	<p>Периметр квадрата $ABCD$ равен 4 см.</p> <p>а) Впишите в рамку длину l стороны квадрата $ABCD$. $l = \boxed{}$ см.</p> <p>б) Впишите в рамку площадь \mathcal{A} квадрата $ABCD$. $\mathcal{A} = \boxed{}$ см².</p>	L 0 1 2
3.	<p>Впишите в рамку действительное ненулевое число так, чтобы получилось истинное высказывание.</p> <p style="text-align: center;">“Функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \boxed{}x + 7$ строго убывающая.”</p>	L 0 2
4.	<p>Карта памяти имеет объем 16 ГБ, 75% которого занято. Определите, сколько свободных ГБ осталось на карте памяти.</p> <p><i>Решение:</i></p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p><i>Ответ:</i> _____.</p>	L 0 1 2 3 4 5
5.	<p>Вычислите значение выражения: $\frac{1}{2+\sqrt{3}} - \frac{1}{2-\sqrt{3}} + \sqrt{12}$.</p> <p><i>Решение:</i></p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p><i>Ответ:</i> _____.</p>	L 0 1 2 3 4 5
6.	<p>Найдите наибольшее действительное решение уравнения $6x^2 - 7x + 2 = 0$.</p> <p><i>Решение:</i></p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p><i>Ответ:</i> _____.</p>	L 0 1 2 3 4
7.	<p>Дана трапеция $ABCD$, в которой $AD \parallel BC$, $m(\angle ABC) = 90^\circ$, CK - высота и $CK = 2\sqrt{3}$ см, $BC = 4$ см.</p> <p>Найдите длину стороны AD, если известно, что сторона CD образует с высотой CK угол в 60°.</p> <p><i>Решение:</i></p> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;">  </div> <p style="text-align: center;">_____</p> <p><i>Ответ:</i> _____.</p>	L 0 1 2 3 4 5

8.	<p>Крестьянин продал 5 килограммов творога, и на полученные деньги купил 2 килограмма мяса. Найдите стоимость килограмма творога и стоимость килограмма мяса, если известно, что килограмм мяса на 45 лей дороже килограмма творога.</p> <p><i>Решение:</i></p> <p><i>Ответ:</i> _____.</p>	L 0 1 2 3 4 5
9.	<p>Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -3x + 1$. Найдите действительные значения x, при которых $f(x) > f(2) + 1$.</p> <p><i>Решение:</i></p> <p><i>Ответ:</i> $x \in$ _____.</p>	L 0 1 2 3 4 5
10.	<p>Нужно покрасить шар с радиусом 1м. Одной коробки краски хватает для покраски поверхности с площадью 3м^2. Найдите наименьшее количество коробок краски, необходимых для покраски поверхности шара.</p> <p><i>Решение:</i></p> <p><i>Ответ:</i> _____.</p>	L 0 1 2 3 4
11.	<p>Покажите, что значение выражения $E(x) = \frac{x^2-2x-3}{x^2-9} : \frac{x+1}{2x+6}$ является натуральным числом для любого $x \in \mathbb{N} \setminus \{3\}$.</p> <p><i>Решение:</i></p>	L 0 1 2 3 4 5 6
12.	<p>Дана функция $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x^2 - 6x + t + 1$. Найдите действительные значения t, при которых наименьшее значение функции f равно -2.</p> <p><i>Решение:</i></p> <p><i>Ответ:</i> _____.</p>	L 0 1 2 3 4

Приложение

$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$$

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$\mathcal{A}_{\text{квадрата}} = a^2$$

$$\mathcal{A}_{\text{шара}} = 4\pi R^2$$

$$V\left(-\frac{b}{2a}; -\frac{\Delta}{4a}\right)$$

СХЕМА ПРОВЕРКИ ТЕСТА

- В случае, когда в условии не указан метод решения задания, любой метод, приводящий к правильному ответу, следует считать верным, и выставлять максимальное количество баллов.
- Не требуйте вычислений и объяснений, если они не предусмотрены в условии.
- Выставляйте только целое количество баллов.
- Не выставляйте дополнительные баллы.

№	Максимальное количество баллов	Верный ответ	Этапы решения	Баллы за каждый этап	Примечание
1.	3 б.	6; 9; -3	Даётся по 1 б. при правильном заполнении каждой рамки	3 б.	
2.	2 б.	1; 1	Даётся по 1 б. при правильном заполнении каждой рамки	2 б.	
3.	2 б.	любое действительное отрицательное число	Баллы даются только при правильном заполнении рамки	2 б.	
4.	5 б.	4 ГБ	16 ГБ ----- 100%	1 б.	
			x ГБ ----- 25%	2 б.	
			$x = \frac{25 \cdot 16}{100}$	1 б.	
			$x = 4$ (ГБ)	1 б.	
5.	5 б.	0	$\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$	1 б.	
			Умножение числителя и знаменателя отношения $\frac{1}{2+\sqrt{3}}$ на $2 - \sqrt{3}$	1 б.	
			Умножение числителя и знаменателя отношения $\frac{1}{2-\sqrt{3}}$ на $2 + \sqrt{3}$	1 б.	
			Выполнение действий и запись правильного ответа	2 б.	
6.	4 б.	$\frac{2}{3}$	$\Delta = 1, x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = \frac{2}{3}$ (по 1 б.)	3 б.	
			Запись правильного ответа	1 б.	
7.	5 б.	10 см	$m(\angle KDC) = 30^\circ$	1 б.	

			$CD = 4\sqrt{3}$ см	1 б.	
			$KD = 6$ см	2 б.	
			$AD = 10$ см	1 б.	
8.	5 б.	Один килограмм мяса стоит 75 лей, а один килограмм творога стоит 30 лей	Составление системы из двух уравнений с двумя неизвестными (по баллу за каждое уравнение)	2 б.	Получение уравнения $5x = 2(x + 45)$, где x стоимость килограмма творога – 2 б.
			Решение полученной системы уравнений (по баллу за нахождение значения каждого неизвестного)	2 б.	Решение уравнения $5x = 2(x + 45) - 2$ б.
			Запись правильного ответа	1 б.	Получение и запись правильного ответа – 1 б.
9.	5 б.	$(-\infty; \frac{5}{3})$	$f(2) = -5$	1 б.	
			Получение неравенства $-3x + 1 > -5 + 1$	1 б.	
			Получение $x < \frac{5}{3}$	2 б.	
			Запись правильного ответа	1 б.	
10.	4 б.	5	Нахождение площади поверхности шара	1 б.	
			Запись отношения площади поверхности шара к площади поверхности, которую можно покрасить содержимым одной коробки	2 б.	
			Получение правильного ответа	1 б.	
11.	6 б.		$x^2 - 2x - 3 = (x - 3)(x + 1)$	2 б.	
			$x^2 - 9 = (x - 3)(x + 3)$	1 б.	
			$2x + 6 = 2(x + 3)$	1 б.	
			Запись $E(x) = \frac{(x - 3)(x + 1)}{(x - 3)(x + 3)} \cdot \frac{2(x + 3)}{x + 1}$	1 б.	
			Сокращение алгебраической дроби и получение значения $E(x) = 2$	1 б.	
12.	4 б.	$m = 0$	Нахождение абсциссы вершины параболы, являющейся графиком функции f	1 б.	
			Запись $f(1) = -2$	1 б.	

			Получение уравнения $3 - 6 + m + 1 = -2$	1 б.	
			Решение уравнения $3 - 6 + m + 1 = -2$ и запись правильного ответа	1 б.	
	50 б.				

Примечание. Этот пример теста позволяет любому кандидату и широкой общественности составить представление о структуре теста на степень бакалавра, количестве заданий / элементов, их формате и уровне сложности. Шкала оценивания, соответствующая тесту, дает представление о требованиях к полноте и правильности изложения развернутого ответа и обеспечивает унификацию на национальном уровне оценивания и оценки работ кандидатов.