

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ
И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

федеральное государственное
бюджетное научное учреждение

СИСТЕМА ОЦЕНКИ
достижений планируемых предметных
результатов освоения учебного предмета
«Математика»

СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Методические рекомендации

Москва

2024

УДК 372.851
ББК 74.262.21
С40

Авторский коллектив:

Л. О. Рослова, Е. Е. Алексеева, Е. В. Буцко, И. И. Карамова,

Под редакцией:

Л. О. Рословой

Рецензенты:

И. М. Осмоловская, доктор педагогических наук, заведующий лабораторией теоретической педагогики и философии образования ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения»

О. А. Рыдзе, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник лаборатории начального общего образования ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения»

С40

Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Математика». Среднее общее образование : методические рекомендации / Л. О. Рослова, Е. Е. Алексеева, Е. В. Буцко, И. И. Карамова ; под ред. Л. О. Рословой. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024. – 37 с.: ил.

ISBN 978-5-6050559-1-4

В методических рекомендациях отражены основные принципы оценивания достижения предметных результатов обучения ФГОС СОО. Описаны основные особенности планируемых результатов обучения по математике, этапы, виды и формы оценивания с учетом специфики обучения математике.

Материалы представляют интерес для широкого круга специалистов в области математического образования: учителей, преподавателей педагогических вузов, методистов системы повышения квалификации учителей, разработчиков материалов для оценки качества образования.

Методические рекомендации разработаны в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» на 2024 год «Обновление содержания общего образования».

УДК 372.851

ББК 74.262.21

ISBN 978-5-6050559-1-4

© ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024

Все права защищены

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА» И ОЦЕНКА ИХ ДОСТИЖЕНИЯ.....	6
1.1. Особенности предметных планируемых результатов обучения математике	6
1.2. Планируемые тематические результаты обучения	10
2. ВИДЫ И ФОРМЫ ОЦЕНИВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ	12
2.1. Основные принципы оценивания.....	12
2.2. Итоговый контроль.....	16
2.3. Тематический контроль	20
2.4. Текущее оценивание.....	22
2.5. Стартовая диагностика.....	24
2.6. Самооценивание.....	33
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ	35

ВВЕДЕНИЕ¹

Оценивание – одно из действенных средств, находящихся в распоряжении педагога. Являясь компонентом контроля, оно выполняет ряд значимых функций. Система оценки призвана способствовать поддержанию единства всей системы образования, обеспечению преемственности в системе непрерывного образования.

Нормативная (социальная, информационная) функция системы оценивания выражается в фиксировании достижения обучающимися определенных государством в нормативных документах параметров и служит основанием для принятия решений об успешности обучения. Она также выступает средством оповещения общества и государства о состоянии системы общего образования на данном этапе. Мотивационно-стимулирующая функция проявляется в воздействии оценочных процедур на волевую сферу ученика через переживание успеха или неудачи, находит выражение в формировании и развитии у школьника внутренней установки на изучение предмета, освоение различных форм учебной деятельности.

Учет в преподавании ее результатов помогает учителю отбирать и использовать действенные методические средства и приемы, способствует индивидуализации обучения и, в конечном счете, повышению его качества по учебным предметам. Точность, объективность и полнота оценки обеспечивают выявление успешности движения к намеченным целям, а также служат основанием корректировки педагогических и управленческих решений как на уровне образовательных организаций, так и всей системы образования в России. Таким образом реализуется образовательная функция оценочной деятельности.

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (ФГОС СОО) система оценки реализует системно-деятельностный, уровневый и комплексный подходы

¹ Автор введения – А. Ю. Лазебникова, доктор педагогических наук, член-корреспондент РАО.

к оценке образовательных достижений. Системно-деятельностный подход к оценке образовательных достижений обучающихся проявляется в оценке способности обучающихся к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач. Он обеспечивается содержанием и критериями оценки, в качестве которых выступают планируемые результаты обучения, выраженные в деятельностной форме.

Уровневый подход служит важнейшей основой для организации индивидуальной работы с обучающимися. Он реализуется как по отношению к содержанию оценки, так и к представлению и интерпретации результатов измерений.

Комплексный подход к оценке образовательных достижений предполагает:

- оценку предметных и метапредметных результатов;
- использование комплекса оценочных процедур как основы для оценки динамики индивидуальных образовательных достижений обучающихся и для итоговой оценки;
- использование разнообразных методов и форм оценки, взаимно дополняющих друг друга: стандартизированных устных и письменных работ, проектов, практических (в том числе исследовательских) и творческих работ;
- использование форм работы, обеспечивающих возможность включения обучающихся в самостоятельную оценочную деятельность (самоанализ, самооценка, взаимооценка).

Система оценки включает процедуры внутреннего и внешнего оценивания.

Внутришкольное оценивание предназначается для организации процесса обучения в классе по учебным предметам и регулируется локальными актами образовательной организации. Внутришкольное оценивание позволяет выявлять степень соответствия подготовки обучающихся требованиям ФГОС СОО и федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО); определять учебные затруднения школьников, устанавливать их причины и на этой основе намечать пути устранения; мотивировать обучающихся к систематическому учебному труду.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА» И ОЦЕНКА ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

1.1. Особенности предметных планируемых результатов обучения математике

Основой оценивания учебных достижений обучающихся является система планируемых результатов обучения, представленных во ФГОС СОО в соответствии со структурой учебного предмета.

А. Планируемые результаты обучения математике представлены:
по уровням – базовому и углубленному;
по курсам – «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика»;
по основным содержательным линиям внутри каждого курса.

Б. Предметные результаты по математике описаны с использованием терминологии «оперировать понятием / свободно оперировать понятием».

Считается, что обучающийся умеет:

- «оперировать понятием», если он распознает конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполняет операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия, конкретизирует понятие примерами, использует понятие и его свойства при решении задач;

- «свободно оперировать понятием», если он знает определение понятия, знает и умеет доказывать свойства и признаки, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целого комплекса, использует понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательства и решении задач.

В курсе базового уровня преобладает формулировка «оперировать понятием», углубленного – «свободно оперировать понятием». Например, к концу обучения в 10 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по учебному курсу «Алгебра и начала математического анализа» при обучении:

- на базовом уровне:

«оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции»;

«оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач»;

- на углубленном уровне:

«свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций»;

«свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, первая и вторая производные функции, касательная к графику функции».

В. Системно-деятельностный подход к оценке образовательных достижений обучающихся проявляется в оценке способности обучающихся к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изученном математическом содержании и способах действий предметного и метапредметного характера.

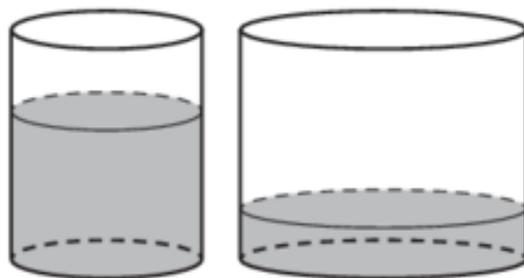
Согласно ФГОС СОО, он обеспечивается содержанием и критериями оценки, в качестве которых выступают планируемые результаты обучения, выраженные в деятельностной форме. Введение описанного выше конструкта для описания планируемых результатов обучения математике позволило обеспечить реализацию критериев: знание/понимание, применение и функциональность.

Приведем примеры заданий, соответствующих каждому из названных критериев, данные задания размещены в открытой части банка заданий Федерального института педагогических измерений (ФИПИ), предназначенных для проведения ЕГЭ по математике базового уровня и ЕГЭ по математике профильного уровня.

Пример 1. Задания, направленные на проверку знаниевой компоненты математической подготовки выпускников.

Базовый и профильный уровни

В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 25 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 5 раз больше диаметра первого?



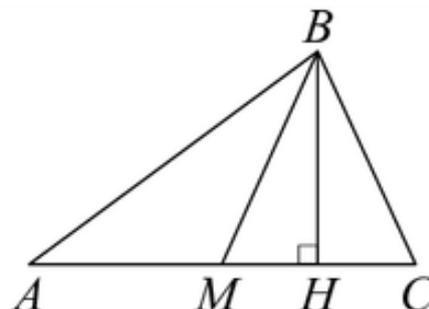
Ответ дайте в сантиметрах.

Пример 2. Задания, направленные на проверку умения применять знания.

Базовый уровень

В треугольнике ABC сторона $AC = 14$, BM – медиана, BH – высота, $BC = BM$.

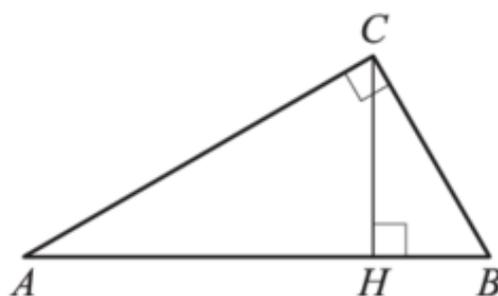
Найдите длину отрезка AH .



Профильный уровень

В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $BC = 20$, $BH = 16$.

Найдите $\sin A$.



Пример 3. Задания, направленные на проверку функциональной компоненты математической подготовки выпускников.

Базовый уровень

В таблице приведены данные о шести сумках.

Номер сумки	Длина, см	Высота, см	Ширина, см	Масса, кг
1	60	48	15	7,6
2	58	38	13	9,8
3	55	42	23	6,8
4	65	35	15	11,3
5	57	34	21	9,6
6	62	40	10	10,5

По правилам авиакомпании в ручную кладь может быть взята сумка, сумма трёх измерений (длина, высота, ширина) которой не должна превышать 115 см, а масса не должна быть больше 10 кг. Какие сумки можно взять в ручную кладь по правилам этой авиакомпании? В ответе укажите номера выбранных сумок без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Профильный уровень

На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \alpha \rho g r^3$, где $\alpha = 4,2$ – постоянная, r – радиус аппарата в метрах, $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ – плотность воды, а g – ускорение свободного падения (считайте $g = 10 \text{ Н/кг}$). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 42000 Н? Ответ дайте в метрах.

Таким образом, мы видим, что система планируемых результатов по математике позволяет оценить их достижение обучающимися в части знания и понимания содержания обучения, в части способности применения знаний при решении математических задач в учебных ситуациях, в том числе и из других предметов, и в части использования во внеучебных ситуациях, в частности взятых из реальной жизни.

1.2. Планируемые тематические результаты обучения

Оценивание учебных достижений обучающихся представляет собой систему, в основании которой лежат требования ФГОС СОО. Следующим шагом является детализация и конкретизация планируемых результатов по годам обучения, он реализован в федеральной образовательной программе среднего общего образования (ФОП СОО). Здесь устанавливаются умения, которыми должны овладеть обучающиеся на конец каждого учебного года, такое поэтапное формирование умений гарантирует достижение требований Стандарта.

Планируемые результаты – это минимальные требования на конец года обучения, достижение которых обеспечивает возможность продолжения освоения курса. Таким образом, у учителя не должно возникать вопросов относительно того, какие умения целесообразно проверить в конце учебного года, при этом отбор планируемых результатов для организации тематического контроля он осуществляет самостоятельно с учетом особенностей класса и обучающихся.

При построении системы контроля и оценивания продвижения обучающихся на пути достижения планируемых результатов обучения учителю следует соотнести требования на конец учебного года с изучаемыми темами и определить, в ходе изучения какой темы необходимо осуществить проверку и оценивание качества формирования каждого из итоговых умений. Это может быть акцентированная проверка по итогам изучения темы или повторяющаяся в дальнейшем проверка в нескольких работах в рамках текущего оценивания.

Таким образом, каждое требование должно быть включено в не менее чем одну тематическую оценочную процедуру. Ниже в качестве примера приводится список возможных требований к результатам обучения, выносимых на проверку по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства».

Пример 4. Результаты обучения по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства». 11 класс

Таблица 1

<i>Планируемый результат</i>	<i>Тематический результат</i>
Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы. Оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство. Решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств	Знать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства логарифма. Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы. Решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств
Оперировать понятиями: график логарифмической функций. Изображать график логарифмической функции на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств	Знать свойства логарифмической функции и иллюстрировать их графически. Использовать свойства логарифмической функции для решения уравнений и неравенств

2. ВИДЫ И ФОРМЫ ОЦЕНИВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ

2.1. Основные принципы оценивания

Ориентация процесса обучения математике на достижение планируемых результатов должна пройти через все составляющие и все виды оценивания. Это обусловлено тем, что на каждом следующем этапе восхождения от самых элементарных навыков счета до овладения основами интегрального и дифференциального исчисления, обучающийся опирается на предшествующую математическую подготовку, следовательно, знания без пробелов – это залог успешного обучения математике. И именно продвижение по «лестнице» планируемых результатов от класса к классу, от темы к теме обеспечивает создание прочной и разветвленной системы знаний. Чтобы помочь обучающемуся в этом восхождении, необходимо обеспечить ему эффективную обратную связь, следовательно, организовать систему контроля и оценивания достижения планируемых результатов.

Оценка достижения планируемых результатов распадается на две связанные друг с другом составляющие: оценки процесса формирования планируемых результатов, реализуемой в форме текущего, в том числе и тематического, оценивания, и оценки результата формирования планируемых результатов, реализуемой в форме итогового контроля. Обучающиеся средней школы находятся на важном этапе своего обучения, когда они прошли государственную итоговую аттестацию в форме ОГЭ и готовятся к прохождению государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ. При этом **принципы оценочной деятельности** едины, это:

- *достоверность оценки*, что обеспечивается контрольно-оценочными материалами, ориентированными на планируемые результаты;
- *объективность оценки*, что обеспечивается реализацией критериального подхода;
- *информативность оценки*, что обеспечивается реализацией уровневого подхода к оцениванию.

Важно понимать, что система учительского контроля может стать элементом **формирующего оценивания** только при условии соблюдения нескольких принципов.

Принцип открытости предъявляемых требований: важно донести до обучающихся, какие умения должны быть сформированы и будут проверяться. Примером открытости требований являются КИМ ГИА: все участники образовательного процесса имеют доступ к информации о проверяемых элементах содержания и требованиях подготовки, структуре работы, критериях оценивания заданий. Аналогично и в обучении обучающиеся должны знать, какие умения относятся к итоговым результатам изучения темы, как будет организована контрольная работа, какие критерии предъявляются к решению задач. Это полезно сделать уже в самом начале изучения темы, обращая внимание обучающихся по ходу прохождения материала на примеры тех заданий, которые войдут в контрольную работу. Список проверяемых умений будет важен и на этапе анализа результатов оценочной процедуры, когда обучающийся сможет самостоятельно оценить, какими тематическими умениями он овладел, а какие потребуют от него дополнительных усилий для их освоения.

Открытость чрезвычайно важна для формирования осознанного отношения обучающегося к собственному учению, она помогает ориентироваться на желаемый, запланированный результат и достигать его, управляя уже на этапе освоения темы. Следует помнить, что впереди у обучающихся ЕГЭ, к которому они должны подойти максимально хорошо подготовленными. А для этого они должны понимать, как и за что выставляется та или иная отметка. Следовательно, они должны быть проинформированы о том, как проводится оценивание результатов их деятельности, например, какое наименьшее количество заданий контрольной работы необходимо выполнить, чтобы рассчитывать на получение положительной отметки.

Принцип дифференцируемости по уровням подготовки: важно включать в работу задания, относящиеся к базовому уровню подготовки, выполнение которых обязательно для всех обучающихся, и задания повышенных уровней, которые дают возможность реализоваться обучающимся, проявляющим к математике интерес и способности. Маркировка заданий по уровням специальными обозначениями сначала в ходе формирования умений, а затем и в контрольной работе ориентирует обучающихся на достижение определенного результата, помогает планировать учение и контролировать выполнение работы.

Следует помнить, что обучающиеся могут выбирать уровень экзамена независимо от того, обучаются они по базовому или по углубленному курсу, а сделают они этот выбор во втором полугодии 11 класса. Это делает задачу дифференциации обучения, стоящую перед учителем, чрезвычайно ответственной.

Принцип полноты проверки планируемых результатов: важно охватить проверкой все основные тематические результаты. Чем больше заданий включено в работу, тем информативнее ее результаты, однако проверка всех тематических результатов не всегда возможна, поэтому для максимального охвата проверяемых умений составляют несколько вариантов работы. Кроме того, часть тематических результатов можно вынести за контрольную работу и проверить отдельными специальными небольшими по формату проверочными работами.

При оценке результата выполнения контрольной процедуры в первую очередь устанавливается наличие или отсутствие у обучающегося базовой математической подготовки, поэтому так важно отдельно оценить выполнение им соответствующих заданий. Как правило, они компонуются в первую часть контрольной работы.

Полезно придерживаться следующего подхода к начислению баллов за выполнение заданий:

– за верное выполнение каждого задания первой части обучающемуся начисляется 1 балл;

– за выполнение задания второй части начисляются 2 балла, если дано верное решение и приведено обоснование; 1 балл, если логика решения верна, но допущена одна вычислительная ошибка или представленное обоснование не может считаться полным.

При необходимости критерии могут детализироваться, что придаст работе диагностический характер.

Важно также помнить, что содержание, структура контрольной работы и критерии оценивания ее выполнения должны быть разработаны таким образом, чтобы у обучающихся было право на ошибку: для получения отметки «3» не обязательно верно выполнить все задания обязательного уровня, аналогично, для получения отметки «5» не обязательно выполнить все задания контрольной работы.

Рекомендуем следующие критерии для перевода общей суммы начисленных баллов в отметку по пятибалльной шкале:

– обучающийся не достиг удовлетворительного (обязательного) уровня подготовки (отметка «2»), если он выполнил менее 55% баллов Части 1 (обязательного уровня);

– обучающийся достиг удовлетворительного (обязательного) уровня подготовки (отметка не ниже «3»), если он выполнил не менее 55% баллов Части 1 (обязательного уровня);

– обучающийся достиг повышенного уровня (отметка не ниже «4»), если он выполнил не менее 65% общего числа баллов;

– обучающийся достиг высокого уровня (отметка «5»), если он выполнил не менее 85% общего числа баллов.

Применение данного подхода позволяет сделать отметку более информативной и обоснованной, обучающийся всегда может проанализировать, из чего складывается его общий балл, какие задания выполнены полностью, а какие частично. Также при данном подходе реализуется неотъемлемое право каждого обучающегося – «право на ошибку».

2.2. Итоговый контроль

Итоговый контроль по завершении среднего общего образования проводится в форме единого государственного экзамена для всех обучающихся с возможностью выбора уровня экзамена: базового или профильного.

Согласно приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2023 г. № 867 «О внесении изменений в порядок заполнения, учета и выдачи аттестатов об основном общем и среднем общем образовании и их дубликатов», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 5 октября 2020 г. № 546», «итоговые отметки за 11 класс определяются как среднее арифметическое полугодовых (четвертных, триместровых) и годовых отметок обучающегося за каждый год обучения по образовательной программе среднего общего образования и выставляются в аттестат целыми числами в соответствии с правилами математического округления. В случае если в учебном плане образовательной организации указаны учебные курсы "Алгебра и начала математического анализа", "Геометрия" и "Вероятность и статистика", то в графе "Наименование учебных предметов" указывается учебный предмет "Математика", а итоговая отметка за 11 класс по указанному учебному предмету определяется как среднее арифметическое годовых отметок по учебным курсам "Алгебра и начала математического анализа", "Геометрия" и "Вероятность и статистика"».

Исходя из этого, целесообразно проведение оценочных процедур в рамках каждого отдельного курса учебного предмета «Математика» с учетом его специфики. Вопрос о проведении итоговой работы по курсу (по итогам каждого года обучения) может решаться образовательной организацией с учетом ее особенностей и потребностей обучающихся. В случае проведения такого рода итоговых работ следует ориентировать их на соответствующие программные требования к результатам обучения, также можно рекомендовать ориентировать их по возможности на формат КИМ ЕГЭ и рассматривать как этап подготовки к государственной итоговой аттестации.

Итоговый контроль, осуществляемый в конце 10 класса, позволяет решить две задачи: во-первых, определить уровень математической подготовки обучающегося, ориентировать на выбор уровня экзамена и, во-вторых, выявить конкретные недостатки, пробелы, недочеты в его знаниях и умениях, которые подлежат коррекции или устранению. Решение этих центральных задач позволяет учителю осуществлять управление образовательным процессом, а обучающемуся самоуправление учением.

Чтобы решать эти задачи, контроль должен обеспечивать полноту и глубину проверки овладения обучающимися системой планируемых результатов для конкретного года обучения. Также важно помнить, что оценивание будет информативным только в том случае, если обучающийся получит в качестве результата прохождения оценочной процедуры не только отметку, но и краткие выводы о своих достижениях, об уровне своей математической подготовки. Составить такое резюме можно на основе анализа выполнения обучающимся как работы в целом, так и отдельных заданий, включенных в работу, причем акцент должен быть сделан на качество овладения соответствующими планируемыми результатами.

Пример 5. Итоговая контрольная работа по алгебре и началам математического анализа. 10 класс

Часть I

1. Найдите значение выражения $(-0,2)^{-2} - 3$.

Ответ: _____

2. Скорость лифта небоскрёба равна 69 км/ч. Высота небоскрёба равна 632 м. Примерно за сколько секунд осуществляется подъём без остановок на вершину башни?

Ответ (в секундах): _____

3. Проводя анализ эпидемии кори, врач подсчитал, что отношение числа детей, посетивших детский сад, болевших корью, к числу не болевших

воспитанников равнялось 2 : 7. Сколько примерно процентов детей в этом детском саду болели корью?

Результат округлите до целого числа.

Ответ: _____

4. Пройденное расстояние при равноускоренном движении можно найти по формуле $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где v_0 – начальная скорость, t – время, a – ускорение.

Выразите из этой формулы a .

1) $a = \frac{2S - v_0 t}{t^2}$ 2) $a = \frac{S + v_0 t}{t^2}$ 3) $a = \frac{S - v_0 t}{2t^2}$ 4) $a = \frac{2(S - v_0 t)}{t^2}$

Ответ: _____

5. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $(7 - x)(x + 3) \geq 0$ 2) $7(1 - x)(x - 3) \geq 0$ 3) $(x - 3)(x + 7) \leq 0$ 4) $(x + 3)(x + 7) < 0$

Ответ: _____

6. Решите неравенство: $\frac{x^2 - 16}{3 - x} \geq 0$.

1) $(-\infty; -4] \cup (3; 4]$

2) $(-\infty; -4] \cup [3; 4]$

3) $[-4; 3] \cup [4; +\infty)$

4) $[-4; 3) \cup [4; +\infty)$

Ответ: _____

7. Решите уравнение: $6 \cdot 6^x - 6^x + \frac{1}{6} \cdot 6^x = 31$.

Ответ: _____

8. Найдите корень уравнения $\cos(-x) = \sin \frac{2\pi}{3}$, принадлежащий отрезку $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

А. $\frac{\pi}{3}$ Б. $-\frac{\pi}{3}$ В. $\frac{\pi}{6}$ Г. $-\frac{\pi}{6}$

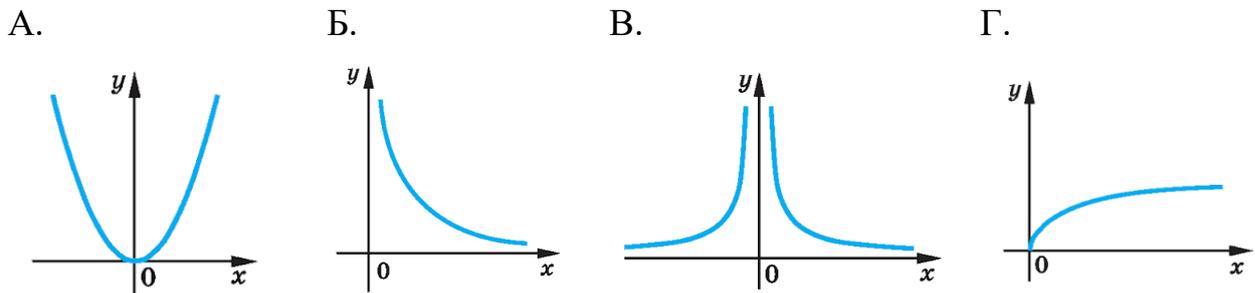
Ответ: _____

9. Для каждой формулы укажите соответствующий ей график.

Формулы

1) $y = x^{\frac{1}{2}}$ 2) $y = x^2$ 3) $y = x^{-\frac{1}{2}}$ 4) $y = x^{-2}$

Графики



Впишите в ответ последовательность из 8-ми символов без пробелов и знаков препинания: сначала цифра, затем соответствующая ей буква.

Ответ: _____

Часть 2

10. Сколько точек пересечения имеют графики функций $f(x) = \cos x$ и $g(x) = |x| + 1$?

Ответ: _____

11. Решите уравнение: $\sin 7x + \sin 5x - \sin 3x - \sin x = 0$.

В ответе запишите число корней уравнения, принадлежащих отрезку $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ: _____

12. Из пунктов А и В навстречу друг другу выехали два автомобиля и встретились через 2 часа. Если бы скорость первого автомобиля была на 25% больше, то автомобили встретились бы через 1 час 45 минут. За какое время первый автомобиль доедет из А в В, двигаясь с первоначальной скоростью?

Ответ (в часах): _____

2.3. Тематический контроль

Тематическая оценка представляет собой процедуру оценивания уровня достижения тематических планируемых результатов по учебному предмету или курсу. В федеральной рабочей программе по математике (ФРП) обозначены основные темы каждого курса, составляющего учебный предмет «Математика». В конце изучения каждой темы может быть предусмотрено проведение контрольной работы, на которую отводится 1 урок. При этом, если тема небольшая и на ее изучение дается не более одной учебной недели, то контроль достижения соответствующих этой теме планируемых результатов можно перенести и вставить в контрольную работу по следующей теме или же ограничиться проведением небольшой проверочной работы в течение 20–25 минут урока. При этом и обучающиеся, и учитель должны получить обратную связь о достижении или недостижении тематических планируемых результатов.

Рекомендуемое распределение тематических контрольных работ можно найти в конструкторе рабочих программ на портале «Единое содержание общего образования», его можно адаптировать под потребности класса.

Тематические планируемые результаты, определяемые учителем, должны быть ориентированы на итоговые результаты года обучения с учетом этапности их формирования. Однако это не означает, что содержание, не отраженное в итоговых результатах, не может включаться в тематическую проверку. Соответствующие этому содержанию задания могут войти как в базовую часть работы, так и в ту часть, в которой осуществляется проверка достижения повышенных уровней математической подготовки.

Составляя работу, учитель должен ориентироваться не только на планируемые результаты, но и на потребности и возможности обучающихся конкретного класса.

Для оценки тематических планируемых результатов по математике традиционно использование контрольных работ, где требуется выполнить от 5 до 10 заданий с полной записью решения каждого задания. В настоящее время

все чаще используются тесты, где бóльшая часть заданий требует краткого ответа или выбора ответа. Тесты позволяют охватить для проверки большой объем содержания, но в этом случае затруднителен анализ допущенных ошибок (чтобы избежать этого, можно рекомендовать сохранять черновики). В 10–11 классах могут использоваться комбинированные формы контрольных материалов, например, обязательная подготовка осуществляется в тестовой форме, повышенная – с записью решения.

Определение уровня достижения планируемых результатов может осуществляться на основе процента от числа выполненных верно заданий следующим образом:

– обучающийся не достиг обязательного уровня подготовки и ему выставляется отметка «2», если он выполнил менее 65% заданий *обязательного уровня подготовки*, включенных в контрольную работу или тест;

– обучающийся достиг обязательного уровня подготовки, ему выставляется отметка не ниже «3», если он выполнил не менее 65% заданий *обязательного уровня подготовки*, включенных в работу;

– обучающийся достиг повышенного уровня, ему выставляется отметка не ниже «4», если он выполнил не менее 65% *общего числа заданий* работы;

– обучающийся достиг высокого уровня, ему выставляется отметка «5», если он выполнил не менее 85% заданий работы.

Например, контрольная работа содержит 10 заданий, из них 7 заданий относятся к обязательному уровню, 2 задания к повышенному уровню и 1 задание к высокому уровню. Если обучающийся выполнил верно 5 заданий обязательного уровня, то ему выставляется отметка «3», если обучающийся выполнил верно все 7 заданий обязательного уровня, то ему выставляется отметка «4», если же обучающийся выполнил верно 9 заданий, то ему выставляется отметка «5».

Если в работе предусмотрено начисление баллов за выполнение заданий, например от 0 до 2 баллов, то проценты вычисляются аналогичным образом, но от соответствующего балла.

2.4. Текущее оценивание

Текущее оценивание представляет собой процедуру по сопровождению и направлению индивидуального продвижения обучающегося в освоении программным материалом и овладении планируемыми результатами. В ходе формирования планируемых результатов обучения учителем осуществляется управление данным процессом. Для этого он организует различные мероприятия, имеющие целью контролировать и направлять процесс обучения, в случае необходимости вносить коррективы в содержание обучения или в календарное планирование. Например, на этапе введения нового знания важно зафиксировать «схватывание» и первичное понимание обучающимися нового материала, основных идей и понятий, без их детализации, на этапе закрепления навыков – качество формирования умений и навыков, полноту овладения содержанием. Все проводимые оценочные процедуры могут служить основой для организации дифференцированного обучения: для кого-то потребуется повторение основных идей, а кто-то уже может начать применять новые знания.

Текущее оценивание может быть как формирующим (поддерживающим и направляющим усилия обучающегося), так и диагностическим (способствующим выявлению пробелов и проблемных зон).

Использование работ, имеющих различную специализированную структуру, помогает осуществлять проверку процесса формирования как теоретических знаний, так и практических навыков, главным из которых является умение решать математические задачи.

Пример 6. Математический диктант по теме «Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей». 10 класс

1. Запишите все случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве.
2. Если две прямые не принадлежат одной плоскости, то они...
3. Сколько плоскостей можно провести через две параллельные прямые?

4. Если две прямые параллельны третьей, то они ...
5. Если прямая, не лежащая в данной плоскости, параллельна какой-либо прямой, лежащей в этой плоскости, то эта прямая
6. Если прямая параллельна данной плоскости, может ли она пересечь какую-либо прямую, лежащую в этой плоскости?
7. Прямая пересекает плоскость. Можно ли в этой плоскости провести прямую, параллельную данной прямой?

Приведем пример проверочной работы, направленной на отслеживание овладением навыками решения иррациональных уравнений и неравенств, здесь отражены различные способы решения уравнений и неравенств данного вида. Проверка результатов выполнения может быть осуществлена в режиме самопроверки: для этого обучающимся должны быть предоставлены ответы и решения, а также критерии оценивания.

Пример 7. Проверочная работа по теме «Иррациональные уравнения и неравенства». 11 класс

№	Обязательная часть (задания базового уровня сложности)	№	Дополнительная часть (задания повышенного уровня сложности)
1	$\sqrt{15 - 2x} = 5$	7	$\sqrt{1 - x} = x + 1$
2	$\sqrt{x + 1} = \sqrt{5 - x}$	8	$\sqrt{x^2 + x + 4} = 4$
3	$\sqrt{-72 - 17x} = -x$	9	$\sqrt{5 - x} - \sqrt{5 + x} = 2$
4	$\sqrt{\frac{5}{2 - 3x}} = \frac{1}{2}$	10	$\sqrt{x - 3} < x - 5$
5	$\sqrt{3x - 1} < -2$		
6	$\sqrt{x + 2} \geq 3$		

Наряду с проверкой формирования тематических планируемых результатов учителем может быть организована проверка отдельных «сквозных» навыков, например решения уравнений или построения графиков функций.

Следует помнить, что в каждом конкретном случае при оценке деятельности ученика учитель должен пользоваться едиными критериями оценивания, именно единство критериев обеспечивает объективность получаемой учеником оценки его достижений и дает информацию об уровне освоения планируемого результата.

Единые критерии основаны на степени самостоятельности обучающегося и сложности ситуации. Ученику может быть выставлена:

- отметка «5», если он действует самостоятельно в сложных учебных или во внеучебных ситуациях;
- отметка «4», если он действует самостоятельно в широком спектре типовых, в комплексных и в измененных учебных ситуациях;
- отметка «3», если он действует самостоятельно в простых типовых учебных ситуациях.

Примеры, конкретизирующие применение данного подхода, можно найти в пособии [8], посвященном системе оценки достижений планируемых предметных результатов по математике в основной школе.

2.5. Стартовая диагностика

Стартовая диагностика может проводиться учителем или администрацией образовательной организации в рамках внутришкольного мониторинга в целях оценки готовности обучающихся к обучению на определенных его рубежах. Одним из таких рубежей является переход из основной школы в среднюю.

Целесообразно проводить стартовую диагностику в начале 10 класса, чтобы получить информацию о начальных условиях обучения на уровне среднего общего образования, определить уровень и качество математической подготовки десятиклассников. На этом этапе обучения учителю важно выявить возможные проблемы и недостатки в подготовке обучающихся, «пришедшие с ними» из основной школы, чтобы иметь возможность составить план коррекционной работы и отслеживать динамику их образовательных достижений в дальнейшем. Именно на этом фундаменте будет строиться

подготовка к государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ. Поэтому целесообразно говорить о стартовой диагностике, а не о стартовом контроле.

Важно включить в стартовую диагностику проверку достижения основных планируемых результатов обучения за основную школу по всем основным разделам программы по математике. Ориентироваться целесообразно на материалы КИМ ОГЭ по математике, причем как в части содержания работы, так и в части ее структуры.

Рекомендуем провести две диагностические работы: по алгебре с включением элементов вероятности и статистики и по геометрии. Подбирая задания, следует помнить о необходимости проверки готовности к продолжению обучения с учетом различных категорий освоения содержания: знать/понимать, применять, функциональность. Время выполнения работы: один урок, при необходимости может быть увеличено до двух уроков.

Пример 8. Стартовая диагностическая работа по алгебре и началам математического анализа. 10 класс.

Часть 1

На рисунке изображен план домохозяйства. Участок имеет форму прямоугольника со сторонами 28 и 36 м.

На участке расположен дом с примыкающим к нему гаражом, по трём сторонам дома проложена дорожка, идущая от входа на участок.

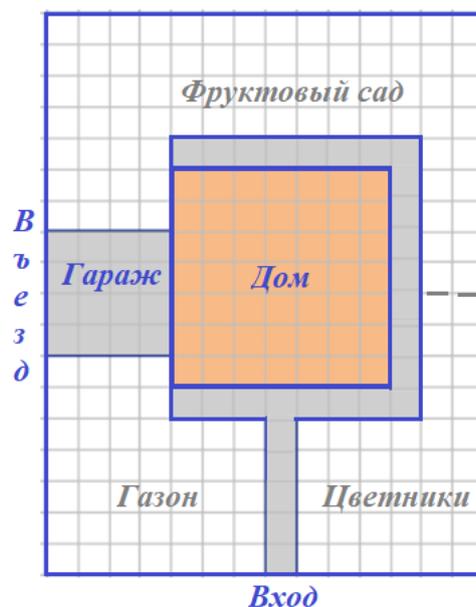
Для справок:

$$1 \text{ сотка} = 100 \text{ м}^2$$

$$1 \text{ л} = 1000 \text{ дм}^3$$

1. Определите длину забора, ограждающего участок.

Ответ: _____



2. Установленный электрический столб расположен в левом нижнем углу на плане участка. От него к дому проложен электрический провод, который идёт параллельно земле к нижнему левому углу дома. Какова длина этого провода?

Ответ: _____

3. Определите площадь фруктового сада. Выразите её в сотках.

Ответ (в сотках): _____

4. Для укладки на дорожки тротуарной плитки выбраны комплекты, рассчитанные на 1 м^2 . В каждом комплекте 16 плиток квадратной формы. Каковы размеры одной плитки?

Ответ: _____

5. Для разбивки цветника необходимо заказать 1 м^3 садовой земли и 600 л коры для мульчирования, которую продают мешками различной ёмкости. Хозяин участка нашёл предложения от трёх фирм, в таблице даны их условия:

<i>Товары и услуги</i>	<i>Фирма А</i>	<i>Фирма Б</i>	<i>Фирма В</i>
Земля садовая	395 р./60 л	800 р./ 1 м^3	300 р./50 л
Мульча из коры	340 р./60 л	420 р./55 л	400 р./50 л
Доставка	3800 р. При заказе свыше 20 мешков бесплатно	5900 р.	3000 р. При заказе свыше 15 тыс. р. бесплатно

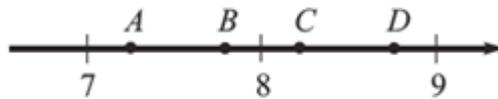
Какой фирме Вы рекомендуете отдать предпочтение, чтобы минимизировать расходы на покупку?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{(5\sqrt{3})^2}{15}$.

Ответ: _____

7. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\sqrt{60}$. Какая это точка?



- 1) A 2) B 3) C 4) D

Ответ: _____

8. Представьте выражение $\frac{x^{-7} \cdot x^9}{x^4}$ в виде степени с основанием x .

Ответ: _____

9. Решите уравнение $2x^2 - x - 6 = 0$.

Ответ: _____

10. В каком случае выражение преобразовано в тождественно равное?

- 1) $(x - 2)y = x - 2y$
 2) $(x + y)(y - x) = x^2 - y^2$
 3) $(2 - x)^2 = 4 - 4x + x^2$
 4) $(x + y)^2 = x^2 + y^2$

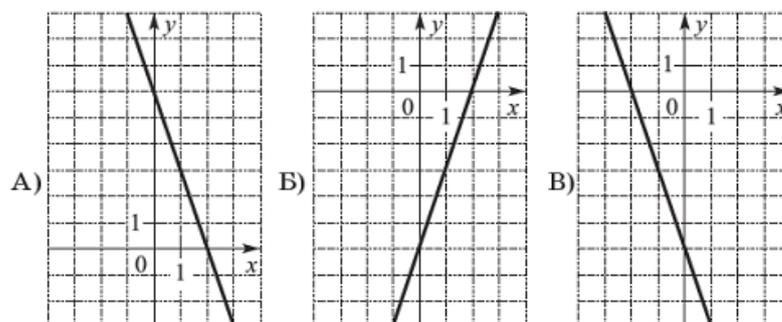
Ответ: _____

11. В копилке лежат 16 монет по 1 рублю, 14 монет – по 2 рубля и 6 монет – по 5 рублей. Какова вероятность того, что случайно выпавшая из копилки монета окажется монетой в 1 рубль?

Ответ: _____

12. Для каждого графика установите соответствующую ему формулу.

Графики



Формулы

1) $y = -3x - 6$ 2) $y = -3x + 6$ 3) $y = 3x - 6$ 4) $y = 3x + 6$

Ответ: _____

13. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6000 + 4100n$, где n – число колец, установленных при копании колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 10 колец. Ответ укажите в рублях.

Ответ (в рублях): _____

14. Для каждого неравенства укажите множество его решений.

А) $x^2 + 4 > 0$

Б) $x^2 - 4 > 0$

В) $x^2 - 4 < 0$

1) $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$

2) $(-\infty; +\infty)$

3) $(-2; +2)$

Ответ: _____

15. Геометрическая прогрессия задана условиями: $b_1 = 3$, $b_{n+1} = 3b_n$.
Какое из данных чисел является членом этой прогрессии?

1) 6

2) 12

3) 24

4) 27

16. Решите систему уравнений $\begin{cases} 5x - 4y = 13 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$.

Ответ: _____

Часть 2

17. Решите уравнение $x^4 = (x - 20)^2$.

Решение: _____

18. Первые 450 км автомобиль ехал со скоростью 90 км/ч, следующие 230 км – со скоростью 115 км/ч, а последние 120 км – со скоростью 40 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Решение: _____

19. Постройте график функции $y = |x^2 - 16|$. Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

Решение: _____

План стартовой диагностической работы. Сокращения: уровень сложности: Б – базовый, П – повышенный.

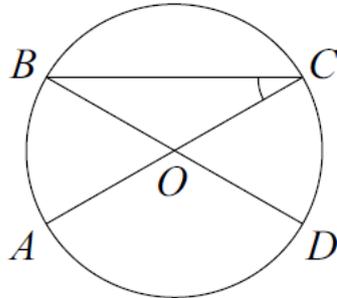
Таблица 2

№	Требование	Сложность
1	Умение решать задачи разных типов, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов	Б
2	Умение решать задачи разных типов, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов	Б
3	Умение решать задачи разных типов, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов	Б
4	Умение решать задачи разных типов, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов	Б
5	Умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах	Б
6	Умение выполнять действия с числами	Б
7	Умение представлять числа на координатной прямой	Б
8	Умение выполнять преобразования выражений, содержащих степени	Б
9	Умение решать квадратные уравнения	Б
10	Умение выполнять преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	Б
11	Умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	Б
12	Умение распознавать графики функций, использовать свойства линейной и квадратичной функций	Б
13	Умение выражать формулами зависимости между величинами, выполнять расчеты по формулам	Б
14	Умение решать квадратные неравенства	Б
15	Умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач	Б
16	Умение решать системы линейных уравнений	Б
17	Умение решать уравнения, используя преобразования выражений, в том числе формулы разности квадратов и квадрата суммы и разности	П
18	Умение решать текстовые задачи разных типов	П
19	Умение строить графики сложных функций, исследовать их свойства	П

Пример 9. Стартовая диагностическая работа по геометрии. 10 класс.

Часть 1

1. Отрезки AC и BD – диаметры окружности с центром O .



А) Сопоставьте утверждение с соответствующим ему углом.

Утверждение	Угол
А) Этот угол является смежным углу AOD	1) BOC
Б) Этот угол является вертикальным углу AOD	2) AOB
В) Этот угол – внешний угол треугольника BOC	3) BCA
Г) Этот угол – центральный, опирающийся на дугу AB	

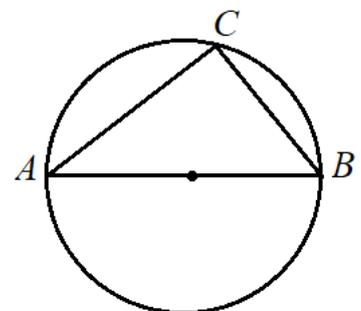
Ответ:

А	Б	В	Г

Б) Угол AOD равен 114° . Найдите величину вписанного угла ACB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

2. Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 4 см, угол BAC равен 44° .



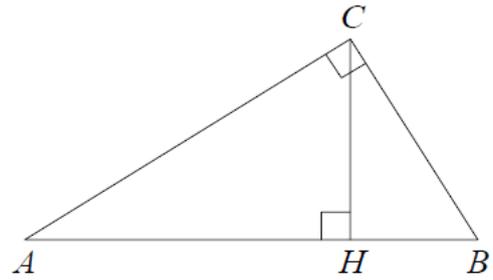
А) Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

Б) Найдите длину стороны AB . Ответ дайте в см.

Ответ: _____

3. В треугольнике ABC угол ACB равен 90° , $\cos A = 0,8$, $AC = 4$. Отрезок CH – высота треугольника ABC .



А) Какое утверждение неверно?

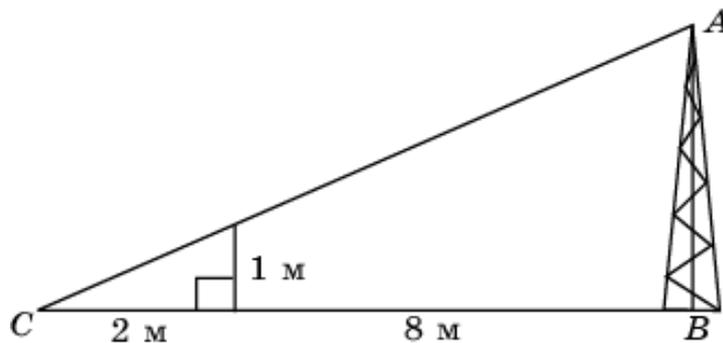
- 1) Треугольники ABC и ACH подобны.
- 2) Угол ACH равен углу ABC .
- 3) CH – медиана треугольника ABC .
- 4) $AB = 5$.

Ответ: _____

Б) Найдите длину отрезка $АН$.

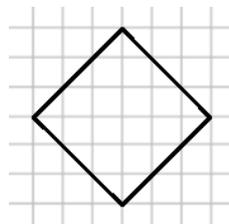
Ответ: _____

4. Используя данные, приведённые на рисунке, найдите высоту мачты AB .



Ответ: _____

5. Сторона квадратной сетки равна 1. Вычислите площадь квадрата.



Ответ: _____

6. Какие из данных утверждений являются верными?

- 1) Если при пересечении двух прямых третьей прямой соответственные углы равны, то эти прямые параллельны.

2) Каждая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой и высотой.

3) Диагонали прямоугольника равны.

4) Существует трапеция, все стороны которой различны.

Часть 2

7. Периметр равнобедренной трапеции равен 40 см, а один из углов равен 150° . Высота, опущенная на основание, равна 3 см. Найдите площадь трапеции.

Решение: _____

8. Биссектриса угла при основании равнобедренного треугольника ABC делит его на два треугольника, один из которых подобен треугольнику ABC . Найдите углы треугольника ABC .

Решение: _____

План стартовой диагностической работы по геометрии. Сокращения: уровень сложности: Б – базовый, П – повышенный.

Таблица 3

№	Требование	Сложность
1А	Умение распознавать углы в конфигурациях, различать виды углов	Б
1Б	Умение применять теоремы, связанные с углами	Б
2А	Умение применять свойства треугольника, вписанного в окружность	Б
2Б	Умение применять свойства треугольника, вписанного в окружность	Б
3А	Умение применять теоремы, связанные с треугольниками	Б
3Б	Умение применять теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	Б
4	Умение применять признаки подобия треугольников	Б
5	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников	Б
6	Умение распознавать истинные и ложные высказывания	Б
7	Умение решать задачи, связанные с применением свойств трапеции	П
8	Умение решать задачи, связанные с применением свойств равнобедренного треугольника	П

Ответы и оценивание. Пункты А и Б считаются отдельными заданиями.

Таблица 4

<i>Номер задания</i>	<i>Ответ</i>	<i>Номер задания</i>	<i>Ответ</i>
1А	А2 Б1 В2 Г2	4	5
1Б	33	5	18
2А	46	6	134
2Б	8	7	42
3А	3	8	36, 72, 72
3Б	3,2		

Максимальный балл за диагностическую работу по геометрии равен 13.

2.6. Самооценивание

Самооценивание предполагает самостоятельное определение обучающимся, верно ли выполнено задание и/или общего результата выполнения оценочной процедуры, по заданным ему критериям. Критерии могут быть заданы учителем или разработчиками контрольно-оценочных материалов.

Для самооценивания важна рефлексия изменений, произошедших за время изучения темы или за год, получить которые можно на основании результата выполнения оценочной процедуры. Для этого можно предложить обучающимся провести анализ выполнения отдельных заданий работы и соотнести их с умениями, вынесенными на проверку. Например, представить результаты контрольной работы можно в форме таблицы, в которой обучающийся знаком «+» отмечает задания, выполненные им верно, знаком «-» – задания, выполненные им неверно или не выполнявшиеся. Он также может отдельным знаком отмечать задания, к которым не приступал, потому что не успел или потому что не смог решить, что также является ценной информацией для коррекционной работы и построения дальнейшей траектории обучения. Например, в качестве такой таблицы можно использовать таблицу 3, в которой отражен план работы, проверяемые умения, сложность заданий, и добавить справа еще один столбец, в который обучающийся и будет заносить свои результаты.

Проводя анализ своих результатов, обучающийся сможет ответить на вопросы, всеми ли обязательными умениями он овладел, с какими умениями у него есть проблемы, может ли он выполнять более сложные задания и с какими именно заданиями повышенных уровней он справляется. По итогам изучения темы он может заполнить лист самооценивания, отвечая на два вопроса: «Что я умею делать? Чему еще надо научиться?»

Самооценивание полезно практиковать и при выполнении обучающимися отдельных заданий, например повышенной сложности, сопровождая их указаниями, советами и решениями.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Ковалева Г.С., Рослова Л.О., Рыдзе О.А. и др. Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1. Учеб. пособие для общеобразоват. орг-ций. В 2-х ч. Ч. 1 / под ред. Г. С. Ковалевой, Л. О. Рословой. – М.; СПб. : Просвещение, 2020. – 79 с.

2. Ковалева Г.С., Рослова Л.О., Квитко Е.С. и др. Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 2. Учеб. пособие для общеобразоват. орг-ций. В 2-х ч. Ч. 2 / под ред. Г. С. Ковалевой, Л. О. Рословой. – М.; СПб. : Просвещение, 2020. – 79 с.

3. Методические рекомендации по системе оценки достижения обучающимися планируемых результатов освоения программ начального общего, основного общего и среднего общего образования: Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 13.01.2023 № 03-49.

4. Открытый банк заданий ЕГЭ [Электронный ресурс]. – <https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC>

5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2023 г. № 867 «О внесении изменений в порядок заполнения, учета и выдачи аттестатов об основном общем и среднем общем образовании и их дубликатов, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 5 октября 2020 г. № 546» [Электронный ресурс]. – <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=460752>

6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 04.04.2023 № 233/552 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования» [Электронный ресурс]. –

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305160003?index=6/>

7. Рослова Л.О., Алексеева Е.Е., Буцко Е.В., Карамова И.И. Математика (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС основного общего

образования : методическое пособие для учителя / Л. О. Рослова, Е. Е. Алексеева, Е. В. Буцко, И. И. Карамова ; под ред. Л. О. Рословой. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. – 135 с. [Электронный ресурс]. – <https://clck.ru/3F9ZpL>

8. Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Математика» : методические рекомендации / Л. О. Рослова, Е. Е. Алексеева, Е. В. Буцко ; под редакцией Л. О. Рословой. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. – 47 с. [Электронный ресурс]. – https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/10/mp_matematika.pdf

9. Федеральная рабочая программа среднего общего образования учебного предмета «Математика» (базовый уровень) [Электронный ресурс]. – https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/19_ФРП-Математика-10-11-классы_база.pdf.

10. Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности [Электронный ресурс]. – <https://fg.resn.edu.ru/>

Научное издание

Рослова Л. О., Алексеева Е. Е., Буцко Е. В., Карамова И. И.

**СИСТЕМА ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЙ ПЛАНИРУЕМЫХ
ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО
ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Под редакцией Л. О. Рословой

Методические рекомендации

101000, г. Москва, ул. Жуковского, д. 16
ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения»
Тел. +7(495)621–33–74
info@instrao.ru
<https://instrao.ru>

Подготовлено к изданию 20.12.2024.

Формат 60×90 1/8.

Усл. печ. л. 2,3.

ISBN 978-5-6050559-1-4