

СТАТИСТИКО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СПРАВКА О РЕЗУЛЬТАТАХ ВПР ПО МАТЕМАТИКЕ В 8 КЛАССАХ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В 2023 ГОДУ

1. Общие сведения

Всероссийские проверочные работы (далее ВПР) проводятся в целях осуществления мониторинга результатов перехода на ФГОС и направлены на выявление качества подготовки обучающихся. Назначение КИМ для проведения ВПР по математике - оценить качество общеобразовательной подготовки обучающихся 8 классов в соответствии с требованиями ФГОС, в том числе и у обучающихся с углубленным изучением предмета.

КИМ ВПР позволяют осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов обучения, в том числе овладения межпредметными понятиями и способности использования универсальных учебных действий (УУД) в учебной, познавательной и социальной практике. Результаты ВПР в совокупности с имеющейся в общеобразовательной организации информацией, отражающей индивидуальные образовательные траектории обучающихся, могут быть использованы для оценки личностных результатов обучения.

Содержание и структура проверочной работы определяются на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15 (в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020)) и содержания учебников, включенных в Федеральный перечень. Тексты заданий в вариантах ВПР в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках, включенных в Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования.

С 2022 года контрольно-измерительные материалы ВПР по математике для восьмиклассников были дополнены материалами для классов с углубленным изучением предмета. В данной справке проведен анализ структуры КИМ и результатов выполнения заданий традиционной формы и на профильном уровне.

В написании ВПР в традиционной форме в 2023 году участвовали все муниципальные районы и городские округа, 20545 восьмиклассников из 659 образовательных организаций (таблица 1).

В написании ВПР профильного уровня в 2023 году участвовали обучающиеся из г. Волгограда, г. Волжского, г. Урюпинска и Котовского муниципального района. Всего 907 человек из 24 образовательных организаций (таблица 2).

Таблица 1 - Количество участников ВПР в традиционной форме по математике по муниципальным районам (городским округам) региона в 2023 г.

№ п/п	АТЕ	Количество ОО, участвующих в ВПР	Количество участников ВПР по математике
1.	ОО регионального подчинения	17	298
2.	Алексеевский муниципальный район	14	121
3.	Быковский муниципальный район	16	269
4.	Городищенский муниципальный район	17	660
5.	Даниловский муниципальный район	9	121
6.	Дубовский муниципальный район	16	252
7.	Еланский муниципальный район	18	233
8.	Жирновский муниципальный район	10	340

№ п/п	АТЕ	Количество ОО, участвующих в ВПР	Количество участников ВПР по математике
9.	Иловлинский муниципальный район	16	314
10.	Калачевский муниципальный район	13	489
11.	Камышинский муниципальный район	19	280
12.	Киквидзенский муниципальный район	4	140
13.	Клетский муниципальный район	9	94
14.	Котельниковский муниципальный район	20	375
15.	Котовский муниципальный район	13	214
16.	Кумылженский муниципальный район	11	141
17.	Ленинский муниципальный район	15	289
18.	Нехаевский муниципальный район	12	99
19.	Николаевский муниципальный район	15	285
20.	Новоаннинский муниципальный район	20	317
21.	Новониколаевский муниципальный район	12	208
22.	Октябрьский муниципальный район	16	204
23.	Ольховский муниципальный район	13	149
24.	Палласовский муниципальный район	20	449
25.	Руднянский муниципальный район	10	134
26.	Светлоярский муниципальный район	13	338
27.	Серафимовичский муниципальный район	16	183
28.	Среднеахтубинский муниципальный район	13	559
29.	Старополтавский муниципальный район	17	196
30.	Суровикинский муниципальный район	13	252
31.	Урюпинский муниципальный район	14	168
32.	Фроловский муниципальный район	7	118
33.	Чернышковский муниципальный район	10	132
34.	г. Волгоград	118	7541
35.	г. Волжский	28	2465
36.	г. Камышин	16	920
37.	г. Михайловка	28	702
38.	г. Урюпинск	6	229
39.	г. Фролово	5	267

Таблица 2 - Количество участников ВПР по математике на профильном уровне по муниципальным районам (городским округам) региона в 2023 году

№ п/п	АТЕ	Количество ОО, участвующих в ВПР ПУ	Количество участников ВПР по математике
1.	г. Волгоград	16	907
2.	Котовский муниципальный район	2	44
3.	г. Волжский	2	77
4.	г. Урюпинск	3	128
5.	г. Фролово	1	19
6.	ИТОГО	24	907

Далее будут рассмотрены характеристика КИМ и результаты для обоих видов работ.

2. Структура и краткая характеристика КИМ ВПР по математике в традиционной форме и на профильном уровне в 8 классах

Содержание и структура *ВПР в традиционной форме* в 2023 года аналогично структуре ВПР 2021-2022 гг. Проверочная работа содержит 19 заданий, 12 из которых базового уровня, 6 заданий повышенного уровня и одно задание высокого уровня сложности¹.

Из 19 заданий ВПР, 8 заданий относятся к заданиям, формирующих *функциональную грамотность*: 4 задания базового уровня (№3, №7, №10-11) и 4 задания повышенного уровня (№6, №15-16, №18).

Больше всего в работе ВПР *алгебраических заданий* базового уровня (№1-5, №7, №9-11), среди которых есть задание, оценивающее вероятность события в простейших случаях; 4 задания повышенного уровня (№6, №8, №16, №18) и задание №19 -высокого уровня сложности. В ВПР традиционной формы 5 *геометрических* заданий: №12-14 – базового уровня, №15 и №17 – повышенного уровня сложности.

Правильное решение ВПР каждого из заданий 1–5, 7, 9–14, 17 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ученик дал верный ответ: записал правильное число, правильную величину; изобразил правильный рисунок. Выполнение заданий 6, 8, 15, 16, 18, 19 оценивается от 0 до 2 баллов. Максимальный первичный балл - 25.

В таблице 3 представлен рекомендованный перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале в ВПР по математике в 8 классах в традиционной форме.

Таблица 3- Шкала перевода первичных баллов ВПР-8класс в традиционной форме в отметку по пятибалльной шкале

Первичные баллы	0-7	8-14	15-20	21-25
Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

Структура варианта *ВПР профильного уровня* представлена 17 заданиями, из них 6 заданий базового уровня и 9 заданий повышенного уровня².

В проверочной работе ВПР профильного уровня 4 *алгебраических задания* базового уровня (№1-2, №4, №7) и 4 задания повышенного уровня (№12-14, №16), три задания (№5, №9-10) из содержательной линии по теории вероятностей и 5 *геометрических* заданий: два базового уровня (№3; №6) и три повышенного уровня сложности (№11, №15 и №17).

На *профильном* уровне система оценивания выгладит следующим образом: правильное решение каждого из заданий 1–10, 14 оценивается 1 баллом; задание 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ученик привёл полное решение и верный ответ. Выполнение каждого из заданий 11, 12, 15–17 оценивается от 0 до 2 баллов. Максимальный первичный балл — 22 (таблица 4).

Таблица 4- Шкала перевода первичных баллов ВПР-8класс профильного уровня в отметку по пятибалльной шкале

Первичные баллы	0-4	5-10	11-15	16-22
Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

¹ Описание контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году проверочной работы по математике.8 класс. – URL: https://fioco.ru/Media/Default/Documents/%D0%92%D0%9F%D0%A0-2023/VPR_MA-8_Opisanie_2023.pdf

² Описание контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году проверочной работы по математике профильного уровня.8 класс. – URL: https://fioco.ru/Media/Default/Documents/%D0%92%D0%9F%D0%A0-2023/VPR_MA-8_PROF_Opisanie_2023.pdf

На выполнение ВПР обоих уровней по математике дается 90 минут. Дополнительные материалы и оборудование не требуются, допускается использование таблицы квадратов двузначных чисел.

В *Приложении* представлена информация по распределению заданий ВПР традиционной формы и профильного уровня по позициям кодификаторов. Также указаны основные умения и виды деятельности, оцениваемые в рамках каждого задания работы с указанием уровней сложности и их максимального балла за выполнение каждого задания.

3. Анализ результатов выполнения заданий ВПР по математике в традиционной форме в 8 классах

На рис. 1 проиллюстрированы результаты выполнения восьмиклассниками ВПР в традиционной форме в 2023 и 2021 годах. Как видно, большая часть заданий имеет схожие результаты выполнения. Сопоставимые значения просматриваются по заданиям: №1-3, №6, №8, №12, №14-15, №17-19.

Есть задания, где показатели значительно улучшились. Например, в 2023 году в сравнении с 2021 годом по заданию №5 прирост составил 13%, доля успешно выполнивших задание №10, увеличилась на 9%, зад. №11 – на 5%, зад. №13 – на 7%.

В сравнении с 2021 годом ухудшились результаты по заданиям №6, №7, №9-№13, №16.

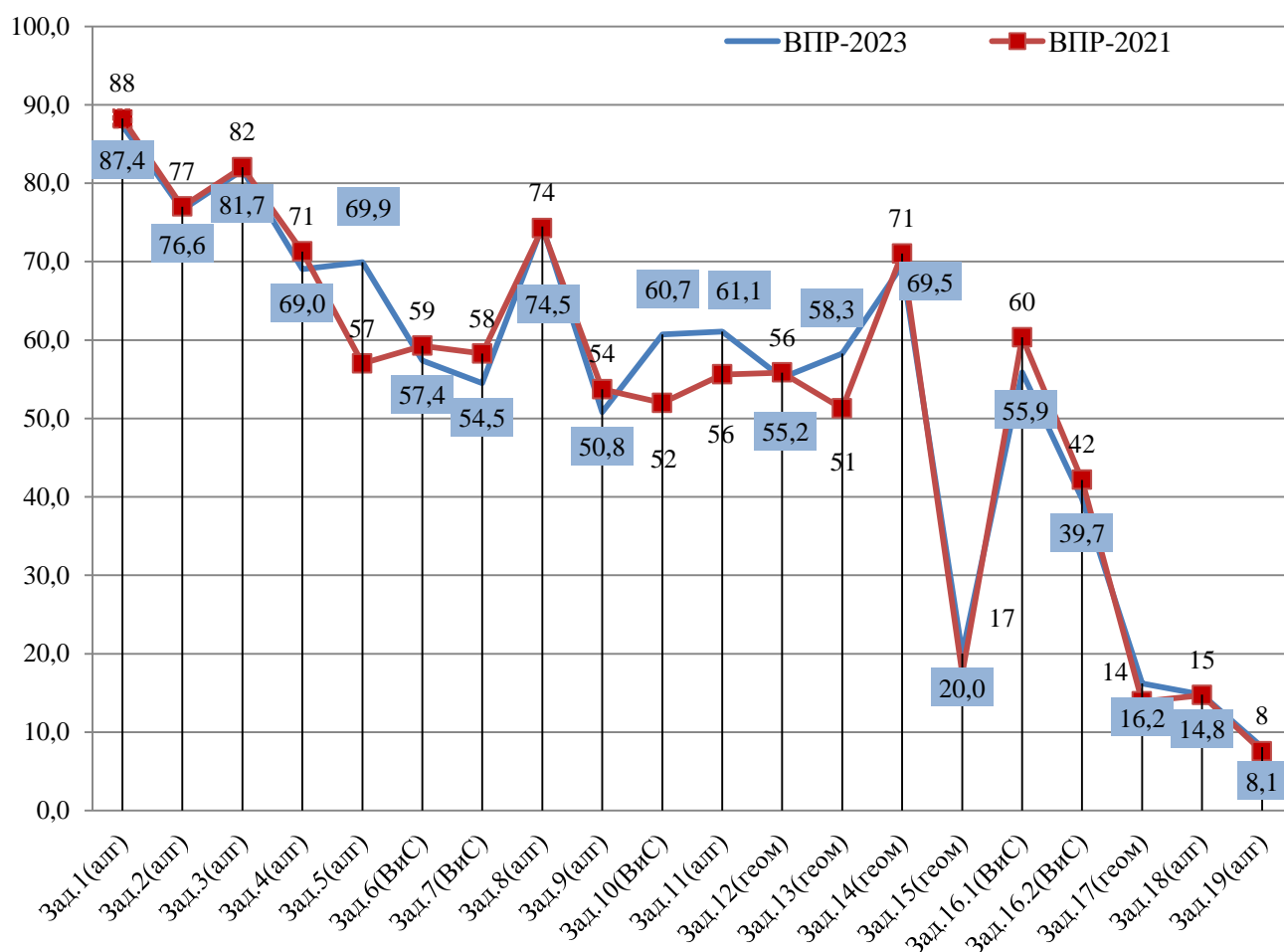


Рисунок 1 - Результаты выполнения заданий ВПР по математике в традиционной форме в 8 классе за 2021 и 2023 гг. Волгоградской области, в %

На рис.2 представлено распределение долей результатов выполнения диагностической работы по 4 группам обучающихся: получивших «2», «3», «4», «5».

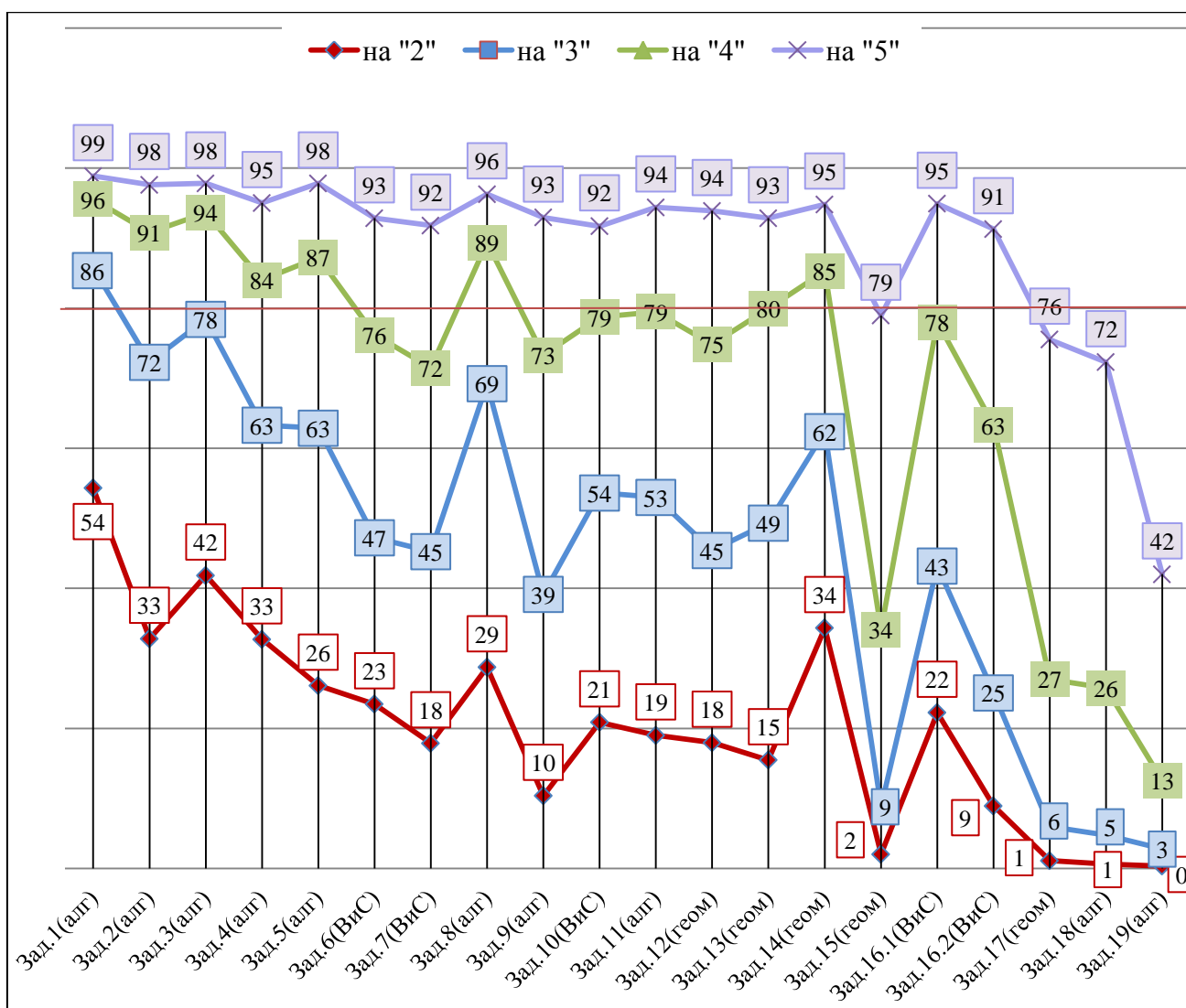


Рисунок 2 - Средний процент выполнения заданий ВПР по математике в традиционной форме по группам, получивших отметку «2», «3», «4», «5», в %

Данная диаграмма позволяет визуализировать следующие моменты:

- одинаково успешно выполняются всеми группами восьмиклассников алгебраические задания №1, №3, №8 и одно геометрическое задание №14;
- спад результативности наблюдается у всех групп при выполнении заданий: №2, №4, №6-7, №9, №12, №15, №17-19;
- первая часть задания №16 всеми восьмиклассниками выполняется лучше второй части и пр.

Наблюдается незначительная разница (менее 10%) в результатах получивших «4» и «5» по заданиям №1-3, №8, №14. Следует обратить внимание на эти задания, т.к. они имеют большой потенциал улучшения результатов. Значительная разница (более 25%) видна в результатах зад. №15, №16.2-19.

В результатах получивших «3» и «4» видна незначительная разница (менее 10%) по заданиям №10 и №17; значительная разница (более 25%) - №6-7, №9-16.2.

Участники ВПР, получившие «5», отлично справились с большинством заданий (84% диагностической работы - с результатами доле 90% выполнения задания), затруднения вызвали только задания №15, №17-19, особенно низок результат по заданию №19 (42%). Средний процент выполнения за всю работу составляет 91,7%.

Получившие «4» достаточно успешно (более 80%) выполнили задания №1-5, №8, №13-14; хуже справились с зад.№6-7, №9-12, №16, плохо справились с заданиями №15, №17-19. Средний процент выполнения за всю работу составляет 80,6%.

Участники из группы обучающихся, получивших «3», хорошо справились только с зад.№1-3; на достаточном уровне (от 60% до 70% выполнения) №4-5, №8, №14, все остальные задания вызвали у большинства детей сложности; с заданиями №15, №17-19 справилось в среднем 5% участников. Средний процент выполнения за всю работу – 51,3%.

Средний процент результативности выполнения всей работы обучающихся, получивших «2», составляет 20,2%.

При подготовке к написанию ВПР необходимо ориентироваться на средний процент выполнения всей работы, т.к. результаты выполнения заданий, находящиеся в данном диапазоне имеет в своем потенциале рост результативности.

Далее рассмотрим результаты выполнения заданий ВПР в традиционной форме в разрезе курсов математики: алгебры, геометрии и содержательной линии «Вероятность и статистика».

3.1 Анализ выполнения алгебраических заданий ВПР в традиционной форме

Средний показатель выполнения *алгебраических заданий ВПР* в 2023 году составляет **59,4%**.

Восьмиклассники *достаточно хорошо* справились со следующими алгебраическими заданиями базового уровня: №1 (87%), №2 (77%), №3 (82%) и с заданием №8 повышенного уровня (74%). Представим далее описание успешно выполненных заданий и их варианты, которые выполняли в 2023 году волгоградские восьмиклассники.

В задании №1 базового уровня проверялось владение понятиями «отрицательное число», «обыкновенная дробь», «десятичная дробь», оценивались вычислительные навыки (**87%** выполнения).

Примеры задания №1. Найдите значение выражения.

$$(1,86 + 3,94) \cdot 1,5. \quad \text{или} \quad \left(\frac{2}{5} + 1\frac{1}{6}\right) \cdot \frac{17}{36}.$$

В задании №2 базового уровня проверялось умение решать линейные, квадратные уравнения. (**77%** выполнения).

Примеры задания №2. Решите уравнение: $x^2 + 2x - 15 = 0$. или $4(x - 1)(x - 7) = 3x^2 - 16x$

В задании №3 базового уровня проверялось умение решать задачи на части (**82%** выполнения).

Пример задания №3. На кружок по лингвистике записались шестиклассники, семиклассники и восьмиклассники, всего 23 человека. Среди записавшихся на кружок оказалось 9 шестиклассников, а количество семиклассников относится к количеству восьмиклассников как 3:4 соответственно. Сколько семиклассников записалось на кружок по лингвистике?

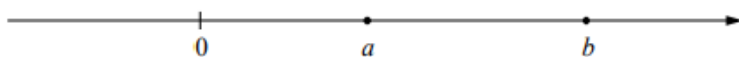
С заданием №4 базового уровня, проверяющее знания свойств целых чисел и правил арифметических действий, справились почти **70%**.

Примеры задания №4.

На координатной прямой отмечены числа 0, а и b. Отметьте на этой прямой какое-нибудь число x так, чтобы при этом выполнялись три условия: $x - a < 0$, $x - b < 0$, $\frac{x}{b} > 0$.

или

На координатной прямой отмечены числа 0, а и b. Отметьте на этой прямой какое-нибудь число x так, чтобы при этом выполнялись три условия: $x - a < 0$, $x - b < 0$, $b x > 0$.



Нужно отметить, что с заданием №5 базового уровня, проверяющее знания о линейной функции, в 2023 году справилось гораздо больше учеников: **70%** против 57% в 2021 году.

Примеры задания №5.

- А) Прямая $y = -2x + b$ проходит через точку $(-5; 17)$. Найдите b .
Б) Дана функция $y(x) = 3x - 6$. Найдите $y(a+1) - y(a)$.

В задании №8 повышенного уровня проверяется умение сравнивать действительные числа (**74%** выполнения).

Примеры задания №8.

- А) Отметьте на координатной прямой число $2\sqrt{29}$.



- Б) Отметьте на координатной прямой числа $\sqrt{10}$ и $\sqrt{34}$.



Далее рассмотрим задания с *недостаточным уровнем* овладения знаниями и умениями.

В задании №9 базового уровня проверяется умение выполнять преобразования буквенных дробно-рациональных выражений. Половина участников допустили ошибки при выполнении несложных преобразований дробно-линейных выражений, не смогли использовать формулы сокращённого умножения при выполнении задания №9 (**51% выполнения**).

Примеры задания №9.

- Найдите значение выражения $\frac{(a-2)^2 - 2(a-2) + 1}{a-3}$ при $a = 0,71$.
А)

- Найдите значение выражения $\frac{x^2 + 10x + 25}{x^2 - 9} : \frac{4x + 20}{2x + 6}$ при $x = -7$.
Б)

40% обучающихся не смогли решить задачу на проценты – задание №11 базового уровня. Это задание относится к заданиям, формирующим функциональную грамотность.

Примеры задания №11.

- А) Стоимость проезда в электричке составляет 200 рублей. Студентам предоставляется скидка 40%. Сколько рублей будет стоить билет на электричку для студента после подорожания проезда на 15%?
Б) Свежие абрикосы содержат 88% воды, а сушеные абрикосы (курага) — 30%. Сколько требуется свежих абрикосов для приготовления 72 кг кураги?
В) Тест выполнили 70 учащихся. Отметки «четыре» или «пять» получили 40% трестировавшихся, из них отметку «пять» получили 25%. Сколько учащихся получили отметку «пять»?

Задание №18 повышенного уровня сложности направлено на проверку умения решать текстовые задачи на производительность и движение. Всего **15%** восьмиклассников справились с текстовой задачей данного типа.

Примеры задания №18.

- А) Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми равно 255 км, вышел катер. Дойдя до пункта В, он вернулся в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите собственную скорость катера, если скорость течения реки равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч. Запишите решение и ответ.
Б) Путь длиной 46 км первый велосипедист проезжает на 18 минут дольше второго. Найдите скорость второго велосипедиста, если известно, что она на 3 км/ч больше скорости первого. Ответ дайте в км/ч.
В) Двое рабочих одновременно начали выполнять два одинаковых заказа, состоящих из одинакового количества деталей. Первый рабочий выполнял весь заказ равномерно,

изготавливая определённое число деталей в день. Второй сначала изготавливал на 11 деталей в день меньше, чем делал первый рабочий, а когда выполнил половину заказа, то стал делать по 66 деталей в день, в результате чего закончил работу одновременно с первым. Какое количество деталей в день делал первый рабочий, если известно, что оно больше 40?

Задание №19 высокого уровня сложности оценивает умение проводить классификации, делать логические обоснования и доказательства, справилось лишь **8,1%** детей.

Примеры задания №19.

А) На доске написано 15 различных целых чисел. Каждое число возвели либо в квадрат, либо в куб и результат записали вместо первоначального числа. Какое наименьшее количество различных чисел могло оказаться записано на доске?

Б) Дима написал пять натуральных (необязательно различных) чисел, а потом Лиза вычислила все возможные попарные суммы этих чисел. Получилось всего три различных значения: 43, 64 и 85. Посмотрев на полученные Лизой значения, Андрей смог точно назвать наибольшее из написанных Димой чисел. Какое это число?

В) В многоподъездном доме в каждом подъезде одинаковое число этажей, а на каждом этаже по 7 квартир. Юра живёт в пятом подъезде на девятом этаже в квартире № 481. Ира живёт во втором подъезде того же дома и тоже на девятом этаже. Какой номер квартиры у Иры, если он делится на число этажей дома без остатка?

3.2 Анализ заданий ВПР в традиционной форме из курса «Вероятность и статистика»

В КИМ ВПР по математике 8 класса в традиционной форме можно выделить четыре задания из содержательной линии «Вероятность и статистика»: задание №10, оценивающее вероятность событий в простейших случаях; задания №6, №7, №16 относящиеся к содержательно-методической линии «Представление данных и описательная статистика».

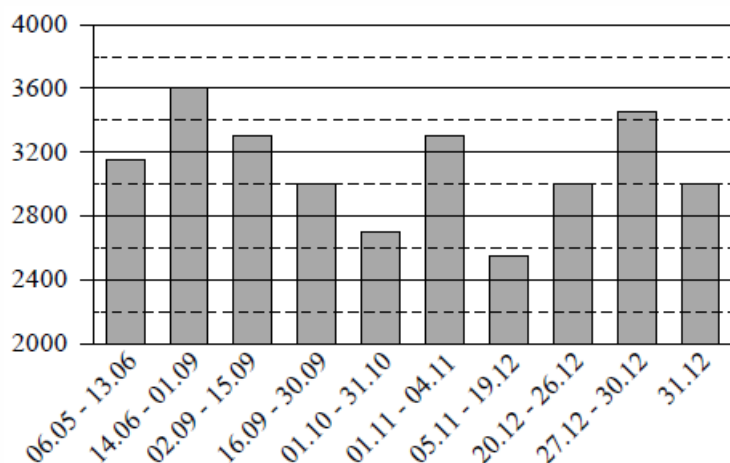
Данные задания оценивают функциональную грамотность. *Средний показатель выполнения данных заданий* составляет 53,6%.

Задание №6 повышенного уровня направлено на проверку умения извлекать и анализировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках. Задание изучает функциональную грамотность восьмиклассников. Нужно сделать вычисление для ответа на первый вопрос и написать обоснование, по каким причинам происходят те или иные динамические изменения процессов и явлений. Данное задание обнаруживает не только математические знания, но и представление подростка об окружающем мире (**57,4% выполнения**).

Примеры задания №6.

А) Стоимость билетов на поезда дальнего следования одного направления зависит от нескольких факторов и меняется в течение года. В периоды, когда спрос наибольший, цены выше, при понижении спроса в определенные месяцы железнодорожные билеты стоят дешевле. Изменение цен по сравнению с базовым тарифом определяется с помощью сезонных коэффициентов.

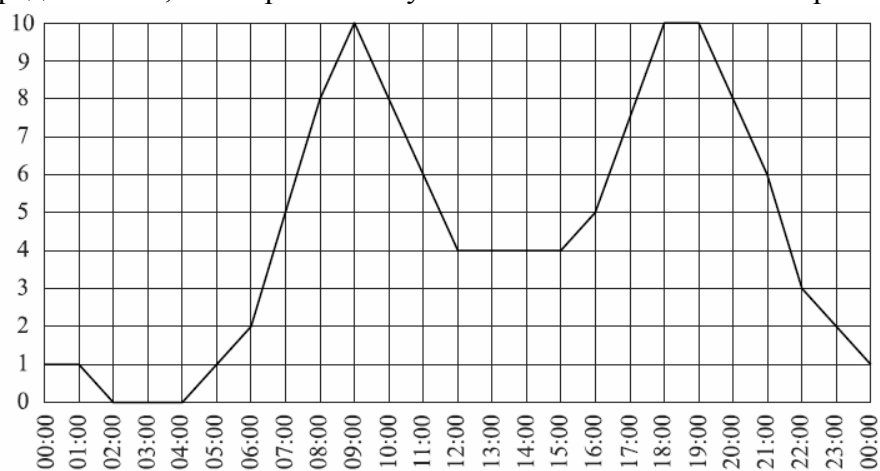
Например, если обычная цена билета 1000 рублей, но действует коэффициент 1,1, то билет будет стоить на 10% дороже, то есть 1100 рублей. А если действует коэффициент 0,9, то билет будет стоить 900 рублей. На графике показаны цены на железнодорожные билеты в плацкартные вагоны в разные периоды 2019 года.



На сколько примерно рублей выросла цена билетов в плацкартные вагоны 14 июня по сравнению со второй половиной мая? Чем, по вашему мнению, можно объяснить повышенный спрос на билеты во второй половине лета? Напишите несколько предложений, в которых обоснуйте своё мнение по этому вопросу.

Б) Загруженность автомобильных дорог измеряется в баллах по десятибалльной шкале. Для каждого значимого маршрута в городе определяется эталонное время, за которое его можно проехать по свободной дороге, не нарушая правил дорожного движения. Сравнивая время проезда по тем же улицам при текущей дорожной ситуации и эталонное время, компьютер вычисляет загруженность дороги в баллах. Загруженность автомобильных дорог в 1–2 балла означает, что дороги практически свободны, а если загруженность выше 7 баллов, то пользоваться автомобилем нецелесообразно. На графике показана средняя загруженность дорог в Москве в некоторый будний день.

На графике видны два «всплеска» в течение суток. Чем их можно объяснить? Второй «всплеск» шире первого. Какими причинами это может быть вызвано? Напишите несколько предложений, в которых обоснуйте своё мнение по этим вопросам.



В задании №7 базового уровня проверяются умения читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках и определять статистические характеристики данных. Оценивается способность работать со смешанным текстом. Задание оценивает функциональную грамотность восьмиклассников (54,5% выполнения).

Примеры задания №7.

А) таблице показана ведомость на оплату труда трёх сотрудников некоторой компании за месяц. Каждому сотруднику начисляется заработная плата, состоящая из оклада и надбавки. Налог на доходы физических лиц (НДФЛ) удерживается из заработной платы. Оставшуюся сумму выдают работнику. Найдите сумму налога, которая удержана у старшего кассира Т.Р. Дерюгиной.

№	ФИО	Должность	Начислено		Удержано	К выдаче, руб.
			оклад, руб.	надбавка, % от оклада	НДФЛ, % от общей суммы	
1	Павлов К.В.	Мерчендайзер	25 000	20	13	26 100
2	Иванов П.Е.	Грузчик	35 000	30	13	39 585
3	Дерюгина Т.Р.	Старший кассир	45 000	10	13	43 065

Б) В таблице указаны тарифы на почтовые отправления в регионы России (по железной дороге). Письма массой от 10 кг до 20 кг считаются тяжеловесными. Письма, по сумме измерений превосходящие 120 см либо превосходящие хотя бы по одному измерению 60 см, считаются крупногабаритными. Максимальный разрешённый размер посылок по России 190×130×350 см. Если посылка тяжеловесная или крупногабаритная (негабаритная), она отправляется с наценкой 40%.

Из Санкт-Петербурга в Москву отправили посылку массой 14,3 кг. Размеры посылки 55×35×28 см. Расстояние между городами по железной дороге 694 км. Дополнительные услуги не предусмотрены. Сколько рублей стоит отправление такой посылки?

Расстояние	Менее 600 км	600–2000 км	2000–5000 км	5000–8000 км	Более 8000 км
Тариф за массу до 500 г (руб.)	194	263	274	329	270
Дополнительно за каждые полные / неполные 500 г (руб.)	22	25	34	49	56

Задание №10 базового уровня направлено на проверку умения в простейших случаях оценивать вероятность события (**60,7% выполнения**). Оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях (зад. №10) могут 61% восьмиклассников, в 2021 году с подобным заданием не справилось и половина участников.

Примеры задания №10.

А) В художественной студии 30 учеников, среди них 8 человек занимаются живописью, а 13 — скульптурой. При этом нет никого, кто бы занимался и тем, и другим. Найдите вероятность того, что случайно выбранный ученик художественной студии занимается живописью или скульптурой.

Б) 11 апреля на запись в первый класс независимо друг от друга пришли два будущих первоклассника. Считая, что приходы мальчика или девочки равновероятны, найдите вероятность того, что среди двух пришедших будущих первоклассников были и мальчик, и девочка.

В) В среднем 24 керамических горшка из 160 после обжига имеют дефекты. Найдите вероятность того, что случайно выбранный после обжига горшок не имеет дефекта.

В задании 16 повышенного уровня проверяются умения извлекать из текста необходимую информацию, представлять данные в виде диаграмм, графиков; оценивает функциональную грамотность.

Результаты выполнения задания №16.1 говорят о том, что **менее 60%** участников ВПР умеют извлекать информацию, представленную в таблицах и диаграммах, еще меньше детей (**39,7%**) могут построить график по предложенным характеристикам (задание №16.2).

Примеры задания №16.

Валовой внутренний продукт (ВВП) — суммарная стоимость всех товаров и услуг, произведённых за год во всех отраслях экономики на территории государства. С помощью ВВП экономисты оценивают состояние экономики, объём финансовой сферы и производства, направленного на потребление. ВВП отражает успешность хозяйственной и активность экономической деятельности страны. На диаграмме показано изменение ВВП (в млрд долларов США) в Бразилии, Италии и России за семь лет, начиная с 2007 года. Рассмотрите диаграмму и прочтите фрагмент сопровождающей статьи. В конце 2008 года в мире начался экономический кризис, который привёл к снижению основных экономических показателей в

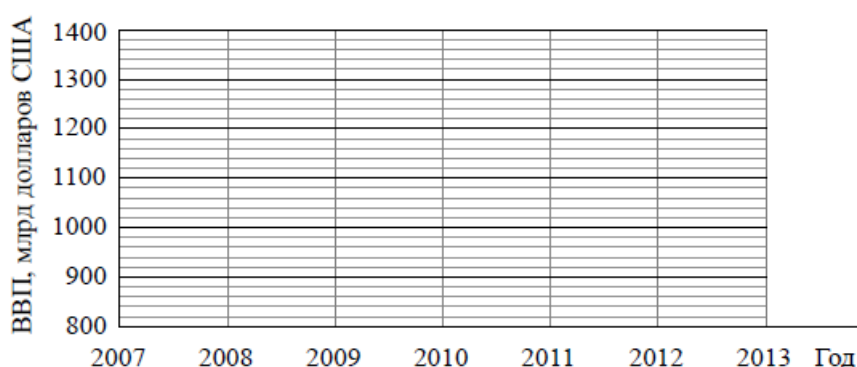
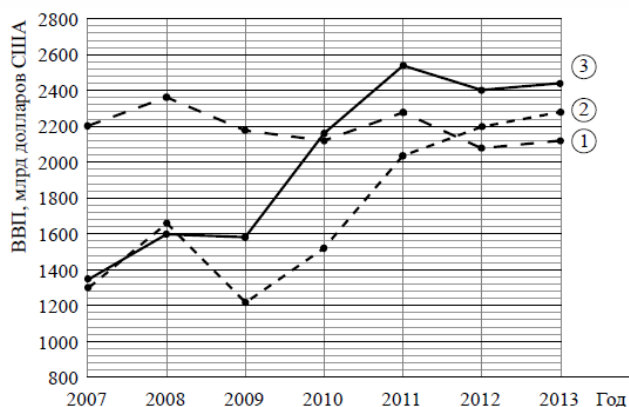
2009 году в большинстве стран с развитой экономикой. Некоторые страны оказались на грани банкротства.

В Италии и России ВВП в 2009 году существенно упал по сравнению с 2008 годом. После этого спада в России в период 2010–2013 годов наблюдался стремительный рост экономических показателей. Италия же к 2013 году так и не смогла вернуться к экономическим показателям 2007 года.

Тем не менее в некоторых странах ВВП имел положительную динамику и во время кризиса. Например, в Бразилии этот показатель практически не снизился в 2009 году, а к 2011 году вырос более чем на 80% по сравнению с 2007 годом.

ВВП Мексики, в отличие от бразильского, отреагировал на мировой кризис конца 2008 года. Так, в 2007 году он был равен 1053 млрд долларов, в 2008 году наблюдался его рост, а в 2009 году он упал на 19% и составил всего 900 млрд долларов. В 2010 году ВВП Мексики значительно вырос — на 158 млрд долларов, но так и не достиг уровня докризисного 2008 года. И только рост ВВП в 2011 году на 122 млрд позволил превысить этот уровень. В 2012–2013 годах рост ВВП Мексики продолжился: в 2012 году ВВП составил 1201 млрд долларов США, а в следующем году он ещё вырос на 169 млрд долларов США.

- 1) На основании прочитанного определите номер графика на диаграмме, которому соответствует изменение ВВП в России.
- 2) По имеющемуся описанию постройте схематично график изменения ВВП в Мексике в 2007–2013 годах.



3.3 Анализ геометрических заданий ВПР в традиционной форме

Самый меньший средний показатель выполнения оказался у *геометрических заданий* - 43,8%.

Лучше всего участники из заданий по геометрии выполнили задание №14 базового уровня на знание геометрических понятий и теорем (70% выполнения). Данное задание направлено на изучение сформированности на базовом уровне теоретических знаний о геометрических плоских фигурах и их свойствах; знание геометрических понятий и теорем.

Пример задания №14. Выберите верное утверждение и запишите в ответе его номер.

А) 1) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна 360° .

2) Если при пересечении двух прямых третьей односторонние углы равны, то прямые параллельны.

3) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.

Б) 1) Сумма углов треугольника равна 180° .

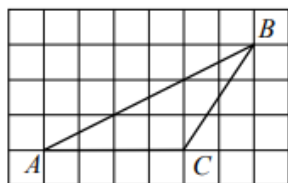
2) Если радиус окружности равен 2, а расстояние от центра окружности до прямой равно 3, то эта прямая и окружность не имеют общих точек.

3) Если при пересечении двух данных прямых третьей односторонние углы равны 70° , то данные прямые параллельны.

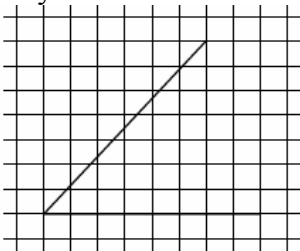
Половина восьмиклассников не выполнили задание №12 базового уровня (**56% выполнения**). Задание проверяет умение оперировать свойствами геометрических фигур, знание геометрических фактов и умение применять их при решении задач.

Примеры задания №12.

А) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC. Найдите длину его медианы, выходящей из вершины B.



Б) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён острый угол. Найдите тангенс этого угла.



Задание №13 базового уровня. Оценивались знания о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем при решении задач (**около 60%** выполнения).

Примеры задания №13.

А) В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 5$, $\cos A = \frac{5\sqrt{61}}{61}$. Найдите длину стороны BC.

Б) В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 12$, $\operatorname{tg} A = 0,8$. Найдите длину стороны AC.

В) В треугольнике ABC стороны AB и BC равны. Найдите $\sin A$, если $AB = 15$, $AC = 18$.

Низкий уровень выполнения наблюдается по геометрическим заданиям №15 (13,5%), №17(16%).

Задание №15 повышенного уровня оценивает умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенную модель с использованием геометрических понятий и теорем, применять аппарат алгебры (**14%** выполнения). Относится к кластеру заданий, оценивающих функциональную грамотность.

Примеры задания №15.

А) У Вити есть шоколадка (рис. 1) прямоугольной формы размером $10\text{см} \times 4\text{см}$. Он разломил шоколадку, как показано на рисунке 2, и отдал сестре большую часть. Сколько процентов составляет Витина часть от целой шоколадки?



Рис. 1



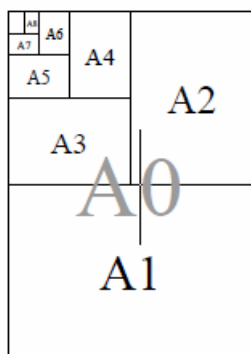
Рис. 2

Б) Механический одомер (счётчик пройденного пути) для велосипеда — это прибор, который крепится на руле и соединён тросиком с редуктором, установленным на оси переднего колеса. При движении велосипеда спицы колеса вращают редуктор, это вращение по тросику передаётся счётчику, который показывает пройденное расстояние в километрах.

У Максима был велосипед с колёсами диаметром 18 дюймов и с одомером, который был настроен под данный диаметр колеса. Когда Максим вырос, ему купили дорожный велосипед с колёсами диаметром 24 дюйма. Максим переставил одомер со своего старого велосипеда на новый, но не настроил его под диаметр колеса нового велосипеда.

В воскресенье Максим поехал кататься на велосипеде в парк. Когда он вернулся, одомер показал пройденное расстояние — 15,3 км. Какое расстояние на самом деле проехал Максим? Запишите решение и ответ.

В) Стандартные размеры бумаги определены не случайным образом. Площадь листа формата А0 равна 1 кв. м. Если разрезать лист формата А0 параллельно короткой стороне (см. рис.), получатся два равных листа формата А1. Из листа А1 таким же способом получают два листа формата А2 и так далее. Отношение длин соответствующих сторон листов всех форматов одно и то же. Это нужно для того, чтобы можно было уменьшать или увеличивать текст и рисунки, не меняя их расположения на листе при изменении формата. Найдите длину меньшей стороны листа формата А5 в миллиметрах, если большая сторона равна 210 мм. При расчёте округлите число 2 до 1,414. Ответ округлите до целого числа. Запишите решение и ответ.



Задание №17 повышенного уровня проверяет умение оперировать свойствами геометрических фигур, а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач (**16%** выполнения).

Примеры задания №17.

А) В прямоугольной трапеции ABCD с основаниями AD и BC диагональ BD равна 22, а угол A равен 45° . Найдите большую боковую сторону, если меньшее основание трапеции равно $11\sqrt{3}$. Запишите решение и ответ.

Б) В треугольнике ABC стороны AB и BC равны, $\angle ACB = 75^\circ$. На стороне BC взяли точки X и Y так, что точка X лежит между точками B и Y, $AX = BX$ и $\angle BAX = \angle YAX$. Найдите длину отрезка AY, если $AX = 24$.

В) Из точки M к окружности с центром O проведены касательные MA и MB. Найдите расстояние между точками касания A и B, если $\angle AOB = 120^\circ$ и $MO = 4$.

4. Анализ результатов выполнения заданий ВПР по математике профильного уровня в 8 классах

На рис. 3 проиллюстрированы результаты выполнения восьмиклассниками ВПР по математике на профильном уровне в 2023 году.

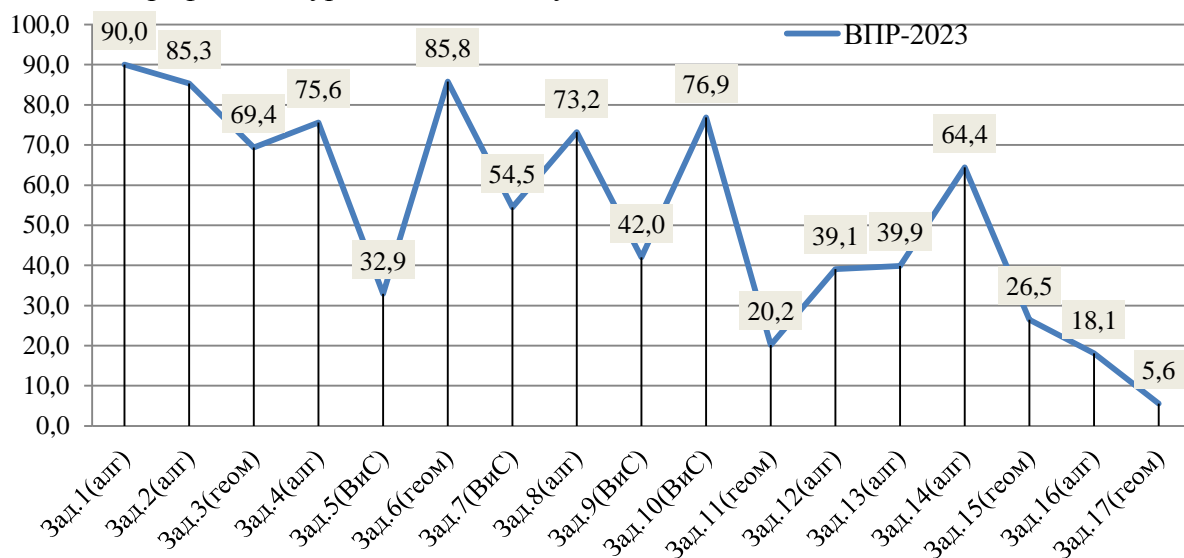


Рис. 3 - Результаты выполнения заданий ВПР по математике на профильном уровне, в %

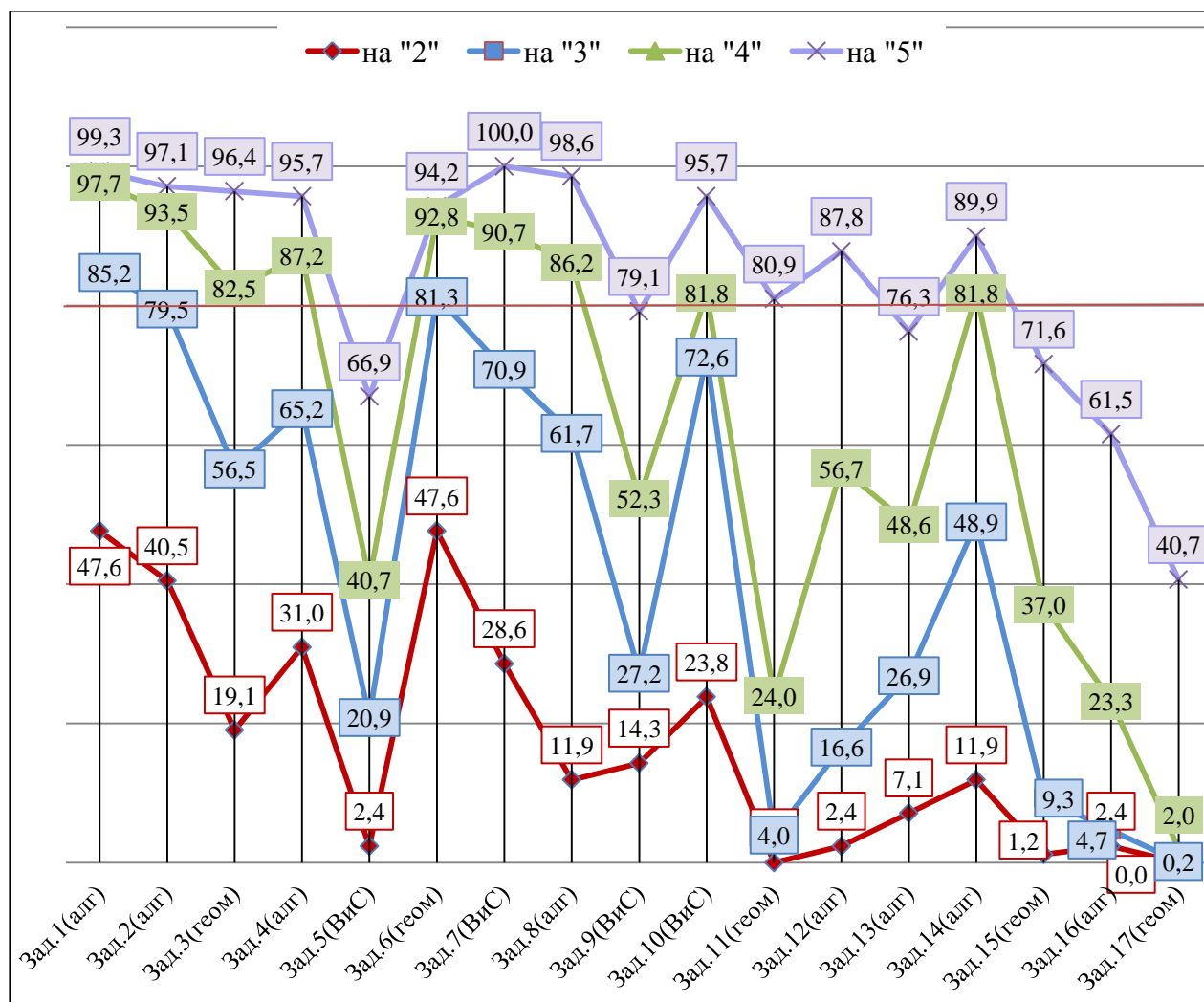


Рис. 4 Средний процент выполнения заданий ВПР по математике на профильном уровне по группам, получивших отметку «2», «3», «4», «5», в %

Как видно из рис.4, достаточно успешно выполняются всеми группами восьмиклассников задания №1-2, №4, №6, №10. Спад результативности наблюдается у всех групп при выполнении заданий: №3, №5, №8-9, №11, №15-17.

Наблюдается незначительная разница (менее 10%) в результатах получивших «4» и «5» по заданиям №1-2, №4, №6-7, №14. Следует обратить внимание на эти задания, т.к. они имеют потенциал улучшения результатов. Достаточно небольшой корректировки в методике или предметном содержании для улучшения результатов по данной тематике. Значительная разница (более 25%) видна в результатах зад. №5, №9, №11-13, №15-17.

В результатах получивших «3» и «4» видна незначительная разница (менее 10%) по заданиям №10 и №17; значительная разница (более 25%) - №5, №9, №11-13, №15-17.

Участники ВПР, получившие «5», отлично справились с большинством заданий (84% диагностической работы - с результатами более 90% выполнения задания), затруднения вызвали только задания №15, №17-19, особенно низок результат по заданию №19 (42%). Средний процент выполнения за всю работу составляет 84,2%.

Получившие «4» достаточно успешно (более 80%) выполнили задания №1-5, №8, №13-14; хуже справились с зад.№6-7, №9-12, №16, плохо справились с заданиями №15, №17-19. Средний процент выполнения за всю работу составляет 63,4%.

Участники из группы обучающихся, получивших «3», хорошо справились только с зад.№1-3; на достаточном уровне (от 60% до 70% выполнения) №4-5, №8, №14, все остальные задания вызвали у большинства детей сложности; с заданиями №15, №17-19 справилось в среднем 5% участников. Средний процент выполнения за всю работу – 43%.

Средний процент результативности выполнения всей работы обучающихся, получивших «2», составляет 17,2%.

При подготовке к написанию ВПР необходимо ориентироваться на средний процент выполнения всей работы, т.к. результаты выполнения заданий, находящиеся в данном диапазоне имеют в своем потенциале рост результативности.

Далее рассмотрим результаты выполнения заданий ВПР в традиционной форме в разрезе курсов математики: алгебры, геометрии и «Вероятность и статистика».

4.1 Анализ алгебраических заданий ВПР на профильном уровне

В проверочной работе ВПР профильного уровня 4 алгебраических задания базового уровня (№1-2, №4, №7), 4 задания повышенного уровня (№12-14, №16).

Средний показатель выполнения алгебраических заданий ВПР на профильном уровне в 2023 году составляет 62,7%, из них средний балл заданий базового уровня составляет 80%, а задания повышенного уровня -

В задании №1 базового уровня проверяется владение понятиями «обыкновенная дробь», «квадратный корень из положительного числа», вычислительными навыками. С данным заданием справилось большинство (90%) восьмиклассников.

Примеры задания №1. Найдите значение выражения.

А) $(\sqrt{24} - \sqrt{6}) \cdot \sqrt{6}$.

$$\frac{\sqrt{32} \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{12}}$$

Б)

В задании №2 базового уровня проверяется умение решать линейные, квадратные уравнения, а также системы уравнений. 85,3% участников ВПР справились с данным заданием.

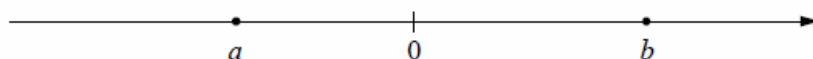
Примеры задания №2. Решите уравнение: $20x + 3x^2 + 24 = 6 + 5x$ или $14x - 17 + 3x^2 = 19 + 11x$.

В задании №4 базового уровня проверяется знание геометрической интерпретации целых, рациональных, действительных чисел. Справилось также достаточное количество восьмиклассников – **75,6%**.

Примеры задания №4.

А) На координатной прямой отмечены числа 0, а и b. Отметьте на этой прямой какое-нибудь число x так, чтобы при этом выполнялись три условия: $x - a > 0$, $x - b < 0$, $ax > 0$.

Б) На координатной прямой отмечены числа 0, а и b. Отметьте на этой прямой какое-нибудь число x так, чтобы при этом выполнялись три условия: $x - a < 0$, $x - b < 0$, $bх > 0$.



Задание 7 базового уровня проверяет владение понятиями «функция», «график функции», «способы задания функции». В 2023 году успешно справилось большинство участников: всего **20% не справились** с этим заданием.

Примеры задания №7. Установите соответствие между функциями и их графиками.

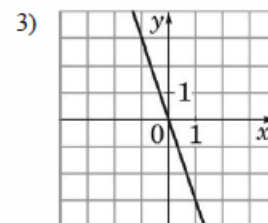
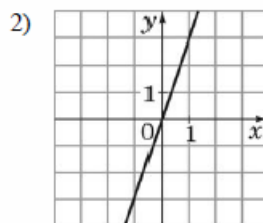
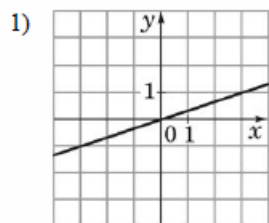
ФУНКЦИИ

А) $y = 3x$

Б) $y = -3x$

В) $y = \frac{1}{3}x$

ГРАФИКИ



В задании №8 базового уровня проверяется выполнение преобразования дробно-линейных выражений, использовать формулы сокращённого умножения (**73,2%** выполнения).

Пример задания №8.

Найдите значение выражения $\frac{x^3y + xy^3}{4(2y-x)} \cdot \frac{3(x-2y)}{x^2 + y^2}$ при $x = -5$ и $y = \frac{1}{5}$.

Задание №12 повышенного уровня направлено на проверку умения решать текстовые задачи на производительность, движение. Справилось всего **40%** участников.

Пример задания №12.

Товарный поезд проезжает мимо столба за 19 секунд. С той же скоростью он преодолевает мост длиной 336 метров за 35 секунд. Какова длина поезда в метрах?

Задание №13 повышенного уровня сложности направлено на проверку логического мышления, умения проводить математические рассуждения, использовать свойства чисел для решения задач. Также справилось около **40%** восьмиклассников.

Примеры задания №13.

А) Найдите остаток от деления числа 30^{450} на 14.

Б) Найдите остаток от деления числа 21^{300} на 13.

Задание №14 повышенного уровня сложности проверяет умение решать неравенства и умение выполнять преобразования дробно-линейных выражений. Данное задание смогли выполнить **66,4%** участников ВПР.

Пример задания №14.

$$\frac{7x-6}{3} + \frac{2x-3}{5} \leq \frac{x-4}{15}$$

В задании №16 повышенного уровня сложности проверяется умение решать уравнения с параметром. Справилось **менее 20%**.

Пример задания №16. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $ax^2 + bx + 1 = 0$ имеет два различных корня.

4.2 Анализ заданий ВПР 8 класса на профильном уровне из курса «Вероятность и статистика»

На профильном уровне участникам предлагается три задания (№5, №9, №10) из содержательной линии «Статистика и теория вероятностей». Средний показатель выполнения таких заданий составляет 50,6%.

Задание №5 повышенного уровня направлено на проверку умения в простейших случаях оценивать вероятность события. Это задание оказалось для большинства детей выполнимым, справилось всего **32,9%** восьмиклассников.

Примеры задания №5.

- А) Цена аккумулятора для ноутбука определённой модели колеблется около 2000 рублей. Покупатель заходит на сайт интернет-магазина, чтобы купить такой аккумулятор. Расположите следующие события в порядке возрастания их вероятностей:
- А «Цена аккумулятора превосходит 1600 рублей»,
 - В «Цена аккумулятора превосходит 800 рублей»,
 - С «Цена аккумулятора заключена в пределах от 1600 до 2400 рублей»,
 - Д «Цена аккумулятора заключена в пределах от 1800 до 2200 рублей».
- Б) Летом цена луковиц тюльпана колеблется около 400 рублей за штуку. Покупатель заходит на сайт интернет-магазина, чтобы купить одну луковицу. Расположите следующие события в порядке возрастания их вероятностей:
- А «Цена луковицы превосходит 100 рублей»,
 - В «Цена луковицы заключена в пределах от 350 до 450 рублей»,
 - С «Цена луковицы заключена в пределах от 380 до 420 рублей»,
 - Д «Цена луковицы превосходит 350 рублей».

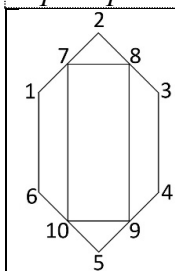
Задание №9 базового уровня направлено на проверку умения вычислять вероятность события Справилось чуть больше, чем с предыдущим – **42%**.

Примеры задания №9.

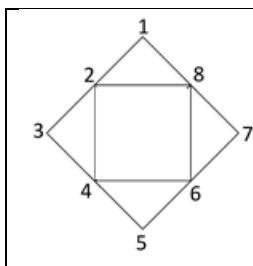
- А) В случайном эксперименте бросают три симметричные монеты. Найдите вероятность того, что хотя бы один раз выпадет орёл и хотя бы один раз выпадет решка.
- Б) В случайном эксперименте бросают три симметричные монеты. Найдите вероятность того, что ровно два раза выпадет орёл или ровно два раза выпадет решка.

Задание №10 повышенного уровня направлено на проверку умения оперировать понятием «граф», использовать данные умения при решении задач. С данным заданием справились большинство участников ВПР (**76,9%**)

Примеры задания №10.



На рисунке изображен граф с пронумерованными вершинами. Маша обвела этот граф, не отрывая карандаша от листа бумаги и не проводя никакое ребро дважды. В какой вершине Маша начала обводить граф, если она закончила его обводить в вершине 9?



Б) На рисунке изображен граф с пронумерованными вершинами. Аня обвела этот граф, не отрывая карандаша от листа бумаги и не проводя ни-какое ребро дважды. В какой вершине Аня начала обводить граф, если она закончила его обводить в вершине 2?

4.3 Анализ геометрических заданий ВПР на профильном уровне

В ВПР профильного уровня представлено пять *геометрических* заданий: №3 и №6 – базового уровня, №11, №15 и №17 – повышенного уровня сложности. Средний показатель выполнения таких заданий составляет 45,3%.

В задании № 3 оценивается умение оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, приводить примеры и контрпримеры для подтверждения высказываний. С данным заданием справилось большинство восьмиклассников – **69,4%** выполнения.

Пример задания №3.

А)

- 1) Любая точка, лежащая на биссектрисе угла, равноудалена от сторон этого угла.
- 2) Если в треугольнике есть острый угол, то этот треугольник остроугольный.
- 3) Диагонали любого прямоугольника делят его на четыре равных треугольника.
- 4) В любом треугольнике хотя бы один из углов не превосходит 60 градусов?

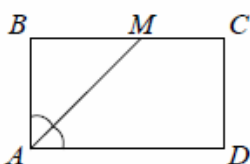
Б)

- 1) Смежные углы равны.
- 2) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм является квадратом.
- 3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную данной.
- 4) Каждая биссектриса равнобедренного треугольника является его высотой.

Задание №6 оценивает умение оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, применять для решения задач геометрические факты. С данным заданием справилось лучше всего из всех геометрических заданий - **85,8%**.

Пример задания №6.

Биссектриса угла А прямоугольника ABCD пересекает сторону BC в точке М . Длина отрезка BM равна 4, длина отрезка CM равна 3.



Найдите площадь этого прямоугольника.

Задание №11 повышенного уровня оценивает умение оперировать понятиями геометрических фигур, применять для решения задач геометрические факты. С данным заданием справилось **всего 20%** обучающихся.

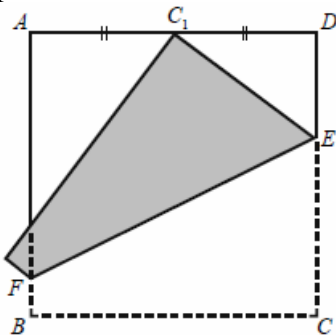
Пример задания №11.

В трапеции ABCD основания BC и AD равны 5 и 8 соответственно. На сторонах AB и CD взяли соответственно точки К и М так, что $CM : MD = 3 : 7$, и прямая КМ параллельна основаниям трапеции. Найдите длину отрезка КМ.

Задание №15 повышенного уровня оценивает умения использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического содержания. Справилось менее трети учеников – **27%**

Пример задания №15.

Квадратный лист бумаги ABCD согнули по линии EF так, что точка C попала на середину стороны AD (точка C₁ на рисунке). Найдите длину отрезка DE, если длина стороны листа равна 32. Ответ дайте в сантиметрах.



В задании №17 повышенного уровня оценивается умение применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения. Самый низкий процент выполнения все работы – **5,6%**

Пример задания №17.

На стороне BC параллелограмма ABCD отмечена точка E. Отрезок DE пересекает диагональ AC в точке O. Найдите площадь четырехугольника ABEO, если известно, что площади треугольников EOC и DOC равны 4 и 5 соответственно.

4. Методические приемы организации обучения школьников предметной линии «Представление данные и описательная статистика»

Как было отмечено ранее задания № 6-7, №16 оценивают функциональную грамотность обучающихся и входят в содержательно-методическую линию «Представление данных и описательная статистика» курса математики «Вероятность и статистика». Прежде всего, данные задания оценивают умения работать с информацией, представленной в таблицах, диаграммах, графиках; умений ее интерпретировать и оценивать.

Трудности в выполнении данных заданий у большинства школьников связаны с тем, что обучающиеся недостаточно владеют приемами работы с визуальным и невизуальными текстами. Речь идет о недостаточном уровне развития функциональной читательской грамотности. Дети не умеют интерпретировать текст задачи и переводить его в известные им способы действия, тексты оказываются недостаточно понятными, так как большая смысловая и математическая нагрузка падает на предлоги, наречия и устойчивые словосочетания, посредством которых и выстраивается логика ситуации, отраженной в задаче.

При работе над текстом важно учитывать все особенности изучающего чтения как наиболее подробного вида чтения. Конечный результат направлен на понимание всех уровней текста, а также на восприятие разной информации, изложенной в тексте (фактуальной, концептуальной и подтекстовой).

Приемы работы с текстом задания могут быть разнообразными:

- подчеркивание, маркирование, выделение смысловых частей и ключевых слов читаемого текста;
- зачеркивание (например, излишней информации);
- замена слов, словосочетаний текста их математическими эквивалентами и обозначение их в тексте;
- выявление деталей, а также подтекстовой информации, содержащейся в тексте;
- соотнесение текстовой информации и визуальных текстов (графиков, диаграмм, схем): подчеркивание, указание стрелочками и пр.

- составление вопросов, которые имеют проблемный характер, как во время, так и после чтения текста;
- составление плана или графической схемы, которые помогут выявить структуру текста, а также взаимосвязь его отдельных частей;
- переработка текста, создание нового обобщенного и упрощенного текста и пр.

Самое главное, чтобы каждый из этих приемов должен сопровождаться визуализацией текста: подчеркивание, маркирование, вырезание, склеивание частей и пр. Следует попрактиковаться в визуализации текста, научиться отображать описанную ситуацию в схеме, рисунке, таблице, что позволит правильно построить математическую модель задачи.

Важно отметить, что с обучающимися следует выяснить особенности работы с таблицами, различными диаграммами, графиками. Таблицы, к примеру, удобны для упорядочивания и поиска данных, но не дают наглядного представления о соотношении величин. Диаграммы же используются для наглядного и запоминающегося изображения и сопоставления данных.

Приведем пример разбора задания №6 (см. содержание задания на стр.8 данной справки):

1) прочитываем задание с карандашом, подчеркиваем смысловые моменты («...в периоды, когда спрос наибольший, цены выше, при понижении спроса в определенные месяцы железнодорожные билеты стоят дешевле»);

2) фиксируем внимание на вопросах задания (подробное чтение с проработкой текста). Подчеркиваем карандашом смысловые части, нумеруем вопросы: «1) На сколько примерно рублей выросла цена билетов в плацкартные вагоны 14 июня по сравнению со второй половиной мая? 2) Чем, по вашему мнению, можно объяснить повышенный спрос на билеты во второй половине лета? Напишите несколько предложений, в которых обоснуйте своё мнение по этому вопросу».

3) соотнесем текст 1 вопроса с графиком (подчеркнем сроки указанные в тексте и временные промежутки на графике);

4) определим (подчеркнем) на графике величины для сравнения цен;

5) находим примерное значение разницы цен на билеты данных периодов;

5) убеждаемся, что для ответа на 1 вопрос понадобился только график, что остальная информация оказалась не нужна

6) зачитываем 2 вопрос, соотносим с графиком срок «вторая половина лета»;

7) обозначаем проблему обсуждения: что вызывает повышенный спрос на билеты в данный период (например, у большинства граждан начинаются или заканчиваются отпуска и каникулы);

8) обращаем внимание, что нужно указать несколько предложений с обоснованием.

В задании №7 требуются продемонстрировать умение интерпретировать текст, соотнести текстовую информацию и таблицу.

Однозначного алгоритма чтения таблиц не существуют, но все же есть некоторые правила.

1) Изначально нужно уяснить цель работы с таблицей, определить какую информацию нужно найти.

2) Чтение таблиц должны осуществляться не хаотично, а в определенной последовательности: знакомимся с заголовками таблицы, определяем какие свойства объекта (-ов) представлены, а затем знакомимся с данными по строкам слева направо и сверху вниз.

3) После первичного восприятия информации таблицы проводим анализ данных, находим явные и неявные связи, формулируем первые суждения об объекте, находим ответы на поставленные вопросы.

Приведем пример разбора задания №7 (см. стр.10).

1) знакомимся с текстом задания, его условно можно разделить на 3 части:

1 часть – таблица, где указаны тарифы на почтовые отправления (с помощью данной информации нужно будет вычислить стоимость посылки с учетом тарифа и расстояния)

2 часть – своего рода инструкция; указаны характеристики 2 типов посылок: тяжеловесных и крупногабаритных; указан максимальный разрешенный размер посылок, наценка.

3 часть – описание конкретной ситуации и вопрос к задаче.

2) Сначала анализируем 2 и 3 части. Нужно выяснить к какому типу относится посылка данной задачи, а также уяснить смысл формулировки: «сумма измерений превосходящие 120 см», «посылка, превосходящие хотя бы по одному измерению 60 см». Приходим к выводу, что посылка – тяжеловесная, некрупногабаритная, будет наценка в 40%.

3) Далее переходим к соотношению информации текста и таблицы, знакомимся с данными по строкам слева направо и сверху вниз, уясняем формулировки таблицы «тариф за массу до 500 г (руб.)», «дополнительно за каждые полные /неполные 500 г (руб.)».

Определяем стоимость по основному и дополнительному тарифу при расстоянии в 694 км: за 0,5кг посылки плата по основному тарифу составляет 263 руб.; за каждые полные или неполные 0,5кг = 7000 руб. ($14,3 - 0,5 = 13,8$ кг; $13,8 : 0,5$ руб. = $27,6 \approx 28$ раз; $28 \cdot 25$ руб. = 7000 руб.). Всего по таблице получаем $263 + 7000 = 963$ руб.

3) Итого плата за посылку с наценкой в 40% составляет: $963 + 963 \cdot 0,4 = 1348,2$ руб.

Самое сложное задание из этой группы – задание №16, состоящее из двух частей. В 16.1 нужно определить график или диаграмму, описанные в тексте, а в 16.2 осуществить обратное: по имеющемуся описанию построить график или диаграмму.

На этапе подготовки с обучающимися следует уяснить специфику различных графических текстов. *Круговая диаграмма* (в англ. языке «pie chart -схема пирога») – диаграмма, показывающая как целое делится на части в виде секторов круга, углы которых пропорциональны долям целого. Основное назначение круговой диаграммы – демонстрации структуры процесса, явления - когда нам важно разделить нечто целое на доли и показать объем каждой доли. Круговая диаграмма визуализирует простую таблицу (объект-свойство), поэтому лучше использовать не более 6-8 объектов. В текстовых редакторах и электронных таблицах можно встретить кольцевую и круговые диаграммы.

Столбиковая (линейчатая) диаграмма – диаграмма, где каждый столбик изображает величину отдельного уровня исследуемого статистического ряда. Чаще всего столбиковая диаграмма используется, когда нужно сравнить между собой несколько показателей, когда нужно проранжировать объекты. Данная диаграмма дает возможность сравнивать много показателей и с большими подписями.

Диаграммы-линии часто называют просто графиками. Это диаграмма, изображающая функциональную зависимость переменных данных в виде кривой или ломаной линии. Графики удобно использовать для того, чтобы показать изменение какой-то величины в динамике, во времени. В графике лучше видны изменения показателя в сравнении, можно увидеть рост, падение, плато, пики и пр. Служит для визуализации сложной таблицы, если позиций для сравнения более 10. Таким образом, график используется, чтобы показать, как меняется процесс, переменная во времени, как растут, падают, стабилизируются показатели, дает основание выявления явных и скрытых связей.

Гистограмма – графическое представление частотного распределения, разбитого по интервалам, где высота столбика отражает частоту. Построение гистограммы заключается в разбитии данных на группы и отображении их графически. Школьников нужно ознакомить с двумя формами гистограммы – двускатной и односкатной.

Приведем пример разбора задания №16.1 (см. стр.10).

1) Прочитываем задание с карандашом, подчеркиваем смысловые моменты.

Для анализа графика важно разбираться в следующих характеристиках процесса: «существенно упал», «стремительный рост», «положительная или отрицательная динамика», «практически не изменился» и пр.

2) Находим характеристики для отдельных стран, соотносим с графиком. Например, «в Италии и России ВВП в 2009 году существенно упал по сравнению с 2008 годом», находим на диаграмме, что график №1 и №2 подходят под эти характеристики, а затем замечаем,

что фраза «после этого спада в России в период 2010–2013 годов наблюдался стремительный рост» подходит только для графика №2.

Приведем пример разбора задания №16.2 (см. стр.10).

Задание 16.2 требует проявить умение строить графики по заданным условиям (график изменения ВВП в Мексике).

1) Находим всю информацию по Мексике (как правило, это последний абзац): «...в 2007 году он был равен 1053 млрд долл., в 2008 году наблюдался его рост, а в 2009 году он упал на 19% и составил всего 900 млрд долл.. В 2010 году ВВП Мексики значительно вырос — на 158 млрд долларов, но так и не достиг уровня докризисного 2008 года. И только рост ВВП в 2011 году на 122 млрд позволил превысить этот уровень. В 2012–2013 годах рост ВВП Мексики продолжился: в 2012 году ВВП составил 1201 млрд дол., а в следующем году он ещё вырос на 169 млрд дол.

2) Для того чтобы структурировать информацию, предлагаем построить таблицу. Из текста выбираем нужные сведения, затем находим необходимые значения:

Год	Характеристика изменений	Вычисления
2007	1053	1053
2008	вырос	$= \frac{900 \cdot 100\%}{100\% - 19\%} \approx 1111$
2009	упал на 19% и составил всего 900	900,
2010	вырос на 158	1058
2011	вырос на 122	1180
2012	1201	1201
2013	вырос на 169, в сравнении с 2012	1201+169=1370

3) Далее строим график по найденным точкам с учетом масштаба.

Данное задание довольно объемно, поэтому многие дети не берутся за его выполнение из-за недостаточной мотивации. Чтобы «влюбить» детей в это задание, нужно изменить к нему отношение, назвать это задание «детективным», т.к. потребуется провести целое расследование, чтобы обнаружить искомое.

Рекомендуем готовить школьников сразу к трем заданиям совместно, т.к. они имеют общие основы и логически связаны между собой. На этапе подготовки последовательно отработать алгоритмы выполнения каждого задания, оценивать выполнения как по отдельности, так и комплексно. Предложить обучающимся поработать с такими заданиями в группах, добавив игровой или соревновательный момент и пр.

5. Основные выводы и рекомендации

1. На высоком уровне у восьмиклассников региона сформированы только 2 умения из 19 – умения на базовом уровне оперировать понятиями «отрицательное число», «обыкновенная дробь», «десятичная дробь», «смешанное число» и составлять числовые выражения при решении практических задач.

2. Выделим группу умений, сформированных более чем у 70% восьмиклассников:

- умение решать линейные, квадратные уравнения, а также системы уравнений;
- умение использовать свойства целых чисел и правила арифметических действий;
- умение сравнивать действительные числа;
- умение устанавливать истинность геометрических утверждений.

3. Нельзя считать достаточным уровень следующих умений:

- владение понятиями «функция», «график функции», «способы задания функции»;
- умения извлекать и анализировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- умения читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках и определять статистические характеристики данных;

– умение выполнять преобразования буквенных дробно-рациональных выражений;
– умения в простейших случаях оценивать вероятность события;
– умение решать текстовые задачи на проценты, в том числе задачи в несколько действий;

– умение использовать теорему Пифагора для определения длины отрезка;
– умение решать прямоугольный треугольник.

4. У учащихся региона сформированы на низком уровне:

– умение оперировать свойствами геометрических фигур, а также знание геометрических фактов и умение применять их при решении практических задач;

– умения решать текстовые задачи на производительность, движение;

– умения решать логические задачи, умения проводить математические рассуждения.

5. Необходимо скорректировать содержание курсов повышения квалификации учителей математики региона с учетом анализа результатов ВПР, включив вопросы методики курса «Вероятность и статистика» в условиях реализации обновленных ФГОС ООО и ФГОС СОО, методики формирования функциональной математической грамотности.

Центру математического образования организовать ряд вебинаров по «проблемным» вопросам обучения математики учащихся основной школы.

6. Учителям математики образовательных организаций региона, учащиеся которых показали низкий процент выполнения заданий, рекомендовать прохождению соответствующих курсов повышения квалификации.

7. Использовать в подготовке к ВПР по математике:

описание контрольных измерительных материалов и их демо-версия для проведения ВПР в традиционной форме и на профильном уровне на сайте <https://fioso.ru>;

различные интернет-ресурсы:

открытый банк заданий ФГБНУ «ФИПИ» ОГЭ: <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>;

• образовательный портал «РешуВПР»: <https://math8-vpr.sdangia.ru>;

• сайт Е.Ширяевой: <https://www.time4math.ru/m-a-g>;

• <https://math100.ru/vpr-8-class/> и пр.

Распределения заданий ВПР базового и профильного уровня по математике 8 класса по позициям кодификаторов и результат выполнения заданий в 2023 году в Волгоградской области

№ п/п	ВПР по математике на базовом уровне				ВПР по математике на профильном уровне			
	Умения, виды деятельности (в соответствии с ФГОС)	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %
1.	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел	Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», «десятичная дробь»	Б/1	87,4	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел	Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «квадратный корень».	Б/1	90,0
2.	Овладение приёмами решения уравнений, систем уравнений	Оперировать на базовом уровне понятиями «уравнение», «корень уравнения»; решать линейные и квадратные уравнения / решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к ним с помощью тождественных преобразований	Б/1	76,6	Овладение приёмами решения уравнений, систем уравнений	Оперировать на базовом уровне понятиями «уравнение», «корень уравнения»; решать линейные и квадратные уравнения / решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к ним с помощью тождественных преобразований	Б/1	85,3
3.	Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для задач практического характера и задач из смежных дисциплин	Составлять числовые выражения при решении практических задач	Б/1	81,7	Овладение геометрическим языком; формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и	Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, приводить примеры и контрпримеры для подтверждения высказываний	Б/1	69,4

№ п/п	ВПР по математике на базовом уровне				ВПР по математике на профильном уровне			
	Умения, виды деятельности (в соответствии с ФГОС)	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %
					теорем			
4.	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел	Знать свойства чисел и арифметических действий	Б/1	69,0	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел	Знать свойства чисел и арифметических действий / знать геометрическую интерпретацию целых, рациональных, действительных чисел	Б/1	75,6
5.	Овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления	Строить график линейной функции	Б/1	69,9	Формирование представлений о простейших вероятностных моделях	Оценивать вероятность события в простейших случаях / оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях	П/1	32,9
6.	Развитие умения применять изученные понятия, результаты, методы для задач практического характера и задач из смежных дисциплин, умения извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика; использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств / извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений	П/2	57,4	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем	Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, применять для решения задач геометрические факты	Б/1	85,8

№ п/п	ВПР по математике на базовом уровне				ВПР по математике на профильном уровне			
	Умения, виды деятельности (в соответствии с ФГОС)	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %
7.	Умения извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы данных с помощью подходящих статистических характеристик	Читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика	Б/1	54,5	Овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления	Строить графики линейной функции и обратной пропорциональности. Читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика	Б/1	80,0
8.	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел	Оценивать значение квадратного корня из положительного числа / знать геометрическую интерпретацию целых, рациональных, действительных чисел	П/2	74,5	Овладение символьным языком алгебры	Выполнять преобразования дробно-линейных выражений, использовать формулы сокращённого умножения	Б/1	73,2
9.	Овладение символьным языком алгебры	Выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений, использовать формулы сокращённого умножения	Б/1	50,8	Формирование представлений о простейших вероятностных моделях	Оценивать вероятность события в простейших случаях / оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях	Б/1	42,0
10.	Формирование представлений о простейших вероятностных моделях	Оценивать вероятность события в простейших случаях / оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях	Б/1	60,7	Развитие представлений об инструментах описания данных	Оперировать понятием «граф», использовать для решения задач	П/1	76,9

№ п/п	ВПР по математике на базовом уровне				ВПР по математике на профильном уровне			
	Умения, виды деятельности (в соответствии с ФГОС)	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %
11.	Умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин	Решать задачи на покупки; находить процент от числа, число по проценту от него, процентное отношение двух чисел, процентное снижение или процентное повышение величины	Б/1	61,1	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем	Оперировать понятиями геометрических фигур, применять для решения задач геометрические факты	П/2	20,2
12.	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем	Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде, применять для решения задач геометрические факты	Б/1	55,2	Развитие умения применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера, умений моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	Решать задачи разных типов (на производительность, движение) / решать задачи разных типов, выбирать соответствующие уравнения или системы уравнений для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи, выполнять оценку правдоподобия результатов	П/2	39,1
13.	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических	Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, применять для решения задач геометрические факты	Б/1	58,3	Умение выполнять вычисления и преобразования	Решать задачи разных типов, использовать свойства чисел для решения задач повышенной сложности	П/1	39,9

№ п/п	ВПР по математике на базовом уровне				ВПР по математике на профильном уровне			
	Умения, виды деятельности (в соответствии с ФГОС)	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %
	понятий и теорем							
14.	Овладение геометрическим языком; формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем	Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур, приводить примеры и контрпримеры для подтверждения высказываний	Б/1	69,5	Умение решать уравнения и неравенства	Выполнять преобразования дробно-линейных выражений	П/1	64,4
15.	Развитие умений моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенную модель с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры	Использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического содержания	П/2	20,0	Развитие умений моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенную модель с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры	Использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического содержания	П/2	26,5
16.	Развитие умения использовать функционально-графические представления для описания реальных зависимостей	Представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков / иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам	П/2	16.1 - 55,9. 16.2- 39.7	Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы решения задач	Составлять числовые выражения при решении задач	П/2	18,1
17.	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах	П/1	16,2	Овладение геометрическим языком, формирование систематических знаний о плоских фигурах	Оперировать понятиями геометрических фигур / применять геометрические факты для	П/2	5,6

№ п/п	ВПР по математике на базовом уровне				ВПР по математике на профильном уровне			
	Умения, виды деятельности (в соответствии с ФГОС)	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Блоки ПООП ООО: выпускник научится / получит возможность научиться	Уровень сложности/макс. балл	Доля выполненных заданий, в %
	ких фигурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем	рах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем			гурах и их свойствах, использование геометрических понятий и теорем	решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения		
18.	Развитие умения применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера, умений моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	Решать задачи разных типов (на производительность, движение) / решать простые и сложные задачи разных типов, выбирать соответствующие уравнения или системы уравнений для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи, выполнять оценку правдоподобия результатов	П/2	14,8	-	-	-	
19.	Развитие умений точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства	Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности	В/2	8,1	-	-	-	

Составители отчета:

ФИО ответственного специалиста, выполнявшего анализ результатов ВПР по предмету	Место работы, должность, ученая степень, ученое звание
Ковалева Галина Ивановна	ФГБОУ ВО «ВГСПУ», директор Центра математического образования ГАУ ДПО «ВГАПО», доктор пед.наук, доцент
Десятериченко Марина Александровна	ГАУ ДПО «ВГАПО», доцент Центра математического образования, специалист по учебно-методической работе НИ «Центр оценки качества образования»