

# Часть 1. Методический анализ результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) в Красноярском крае в 2018 году

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1 Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за последние 3 года)

*Таблица 1*

Учебный предмет	2016		2017		2018	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Математика (профильный уровень)	9410	58,85%	8607	55,25%	8882	55,16%

1.2. 52,42 % юношей и 47,58 % девушек (в 2017 году 51,57% юношей и 48,43% девушек, в 2016 году 48,99% юношей и 51,01% девушек)

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

*Таблица 2*

Всего участников ЕГЭ по предмету	8882	100,00%
Из них: выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	8204 <sup>1</sup>	92,37%
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	97	1,09%
выпускников прошлых лет	581 <sup>2</sup>	6,54%
участников с ограниченными возможностями здоровья	95	1,07%

1.4 Количество участников по типам ОО

*Таблица 3*

Всего участников ЕГЭ по предмету	8301 <sup>3</sup>	93,46%
Из них: выпускников гимназий	1019	11,47%
выпускников лицеев	848	9,55%
выпускников школ с углублённым изучением отдельных предметов	402	4,53%
выпускники средних общеобразовательных школ	5572	62,73%
выпускники кадетских школ и мариинских гимназий	292	3,29%

<sup>1</sup> Из них 91 участник с ограниченными возможностями здоровья

<sup>2</sup> Из них 4 участника с ограниченными возможностями здоровья

<sup>3</sup> Без учета выпускников прошлых лет

выпускники вечерних (сменных) общеобразовательных школ и Центров образования	9	0,10%
выпускники коррекционных, санаторных общеобразовательных школ	14	0,16%
выпускники школ-интернатов	36	0,41%
обучающиеся и выпускники НПО, СПО, ВУЗ	97	1,09%
выпускники негосударственных образовательных учреждений	12	0,14%

### 1.5 Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 4

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
Красноярский край	8882	55,16% <sup>4</sup>
г. Красноярск	2809	58,95% <sup>5</sup>
Красноярск, Железнодорожный и Центральный районы	501	60,87%
Красноярск, Кировский район	258	62,93%
Красноярск, Ленинский район	338	54,69%
Красноярск. Октябрьский район	557	63,51%
Красноярск, Свердловский район	268	55,14%
Красноярск, Советский район	887	57,19%
Эвенкийский муниципальный район	32	28,07%
Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район	123	58,02%
г. Ачинск	326	56,01%
г. Боготол	58	48,33%
г. Бородино	56	56,57%
г. Дивногорск	116	56,31%
г. Енисейск	64	52,46%
г. Канск	201	44,97%
г. Лесосибирск	258	60,42%
г. Минусинск	250	53,88%
г. Назарово	140	57,61%
г. Норильск	774	57,89%
г. Сосновоборск	83	59,71%
г. Шарыпово	129	55,84%
г. Железногорск	309	68,36%
г. Зеленогорск	195	48,87%
ЗАТО п. Солнечный	35	56,45%
Абанский район	46	39,66%
Ачинский район	42	60,00%

<sup>4</sup> % от общего числа участников ЕГЭ в Красноярском крае.

<sup>5</sup> Здесь и далее процент от общего числа участников ЕГЭ в данной АТЕ.

Балахтинский район	45	48,91%
Берёзовский район	58	59,18%
Бирилюсский район	35	53,03%
Боготольский район	11	29,73%
Богучанский район	157	48,91%
Большемуртинский район	42	44,68%
Большеулуйский район	17	39,53%
Дзержинский район	48	51,06%
Емельяновский район	136	60,71%
Енисейский район	93	63,70%
Ермаковский район	67	53,60%
Идринский район	34	54,84%
Иланский район	79	54,86%
Ирбейский район	31	44,29%
Казачинский район	37	56,06%
Канский район	43	42,57%
Каратузский район	44	41,90%
Кежемский район	56	53,85%
Козульский район	33	51,56%
Краснотуранский район	36	51,43%
Курагинский район	152	57,79%
Манский район	24	45,28%
Минусинский район	56	45,16%
Мотыгинский район	44	45,83%
Назаровский район	46	34,85%
Нижнеингашский район	59	40,14%
Новосёловский район	43	62,32%
Партизанский район	17	36,17%
Пировский район	35	66,04%
Рыбинский район	79	56,03%
Саянский район	27	61,36%
Северо-Енисейский район	36	45,00%
Сухобузимский район	56	60,22%
Тасеевский район	36	49,32%
Туруханский район	47	45,63%
Тюхтетский район	16	27,12%
Ужурский район	72	43,11%
Уярский район	52	59,77%
Шарыповский район	17	34,00%
Шушенский район	102	55,43%

### **Вывод о характере изменения количества участников ЕГЭ по предмету**

На протяжении последних трех лет в Красноярском крае доля участников ЕГЭ по математике профильного уровня постепенно снижается. В 2016 году она составила 58,85 % от общего числа участников, в 2017 году – 55,25 %, а в 2018

году – 55,16 %. Гендерный состав участников ЕГЭ по профильной математике 2018 года только укрепил наметившуюся тенденцию: в 2017 и 2018 годах более половины сдающих составляют юноши, тогда как в 2015 и 2016 гг. преобладали девушки.

Три года подряд среди сдающих математику на профильном уровне растет доля выпускников прошлых лет и доля обучающихся по программам среднего специального образования, в 2018 году их доля составила 6,54% и 1,09% соответственно. Состав участников по типам общеобразовательных организаций значимых изменений не претерпел.

Менее 30% выпускников выбирают экзамен по математике профильного уровня в таких районах как Тухтетский (27,12%), Эвенкийский муниципальный (28,07%) и Боготольский (29,73%). Лидирующую позицию в этом показателе среди городов занимает г. Железногорск (68,36%), а среди сельских территорий – Пировский район (66,04%). В районах г. Красноярска доля сдающих математику на профильном уровне колеблется от 54,69% в Ленинском до 63,51% в Октябрьском районах.

## **2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ**

В этом году была соблюдена преемственность с КИМ ЕГЭ по математике 2017 года. В отдельных заданиях второй части были сделаны незначительные изменения их сложности: был несколько расширен круг сюжетов задания 17, незначительно упрощены геометрические конструкции в заданиях 14 и 16.

Экзаменационная работа в 2018г. состояла из двух частей, которые различались по содержанию, сложности и числу заданий:

- часть 1 содержала 8 заданий (задания 1-8) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

- часть 2 содержала 4 задания (задания 9-12) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби и 7 заданий (задания 13-19) с развернутым ответом, предполагающим полную запись решения с обоснованием выполненных действий.

Задания делились на три тематических модуля «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» и «Практико-ориентированные задания».

Задания 1, 2, 4 первой части и задания 10 и 17 второй части представляют практико-ориентированный модуль, включая задание по теории вероятностей. Задания 3, 6, 8 первой части, задания 14, 16 второй части геометрические. Задания 5, 7 первой части и задания 9, 11, 12, 13, 15, 18 и 19 второй части – это задания разного уровня сложности по алгебре и началам математического анализа, в том числе и задания на составление математических моделей в виде уравнений или неравенств, а также задания по элементам математического анализа.

Задания части 1 были направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях. Задания этой части проверяли:

- базовые вычислительные и логические умения и навыки;

- умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах;
- умение использовать простейшие вероятностные и статистические модели;
- умение ориентироваться в простейших геометрических конструкциях.

В целях эффективного отбора выпускников для продолжения образования в высших учебных заведениях с различными требованиями к уровню математической подготовки абитуриентов, задания части 2 экзаменационной работы проверяли знания на том уровне требований, который предъявляется вузами с профильным экзаменом по математике. Последние три задания части 2 предназначены для конкурсного отбора в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов. Задания части 2 проверяли следующие умения:

- выполнять вычисления и преобразования;
- решать уравнения и неравенства;
- выполнять действия с функциями;
- выполнять действия с геометрическими фигурами;
- строить и исследовать математические модели.

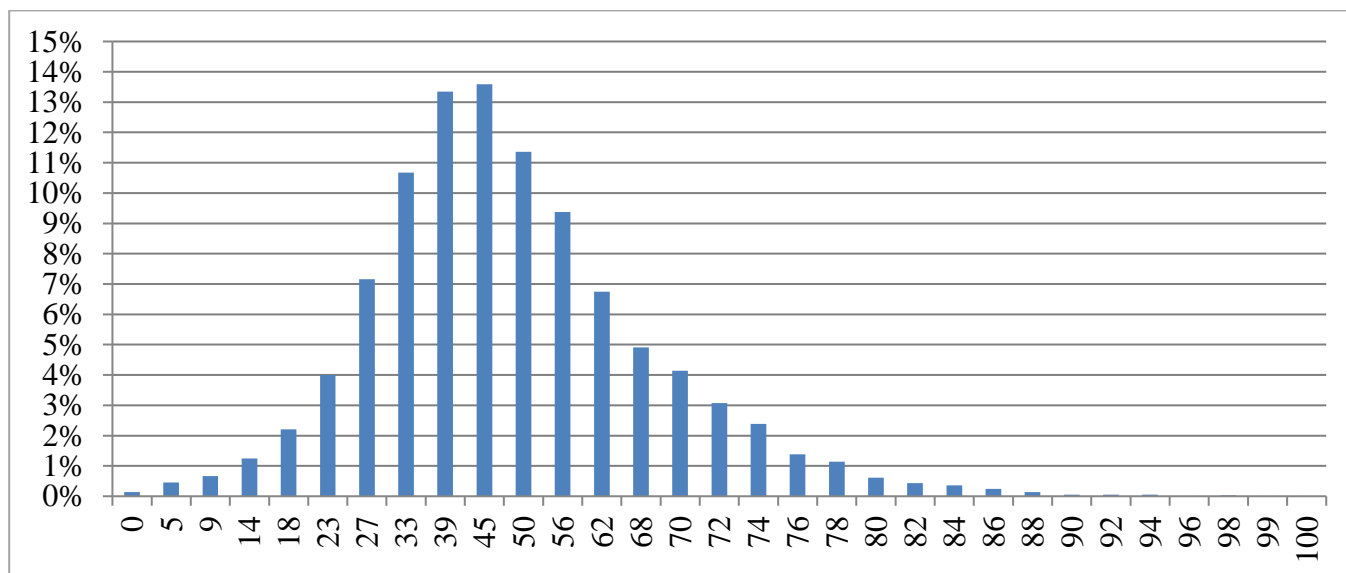
В данных заданиях части 2 сделан акцент на:

- проверку владения алгебраическим аппаратом;
- проверку освоения базовых идей математического анализа;
- проверку умения логически грамотно излагать свои аргументы;
- оценку сформированности геометрических представлений, умения анализировать геометрическую конструкцию;
- оценку умения найти решение задачи повышенного и высокого уровня сложности.

Тексты заданий предложенной модели экзаменационной работы в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенным в Федеральный перечень.

### 3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

#### 3.1 Диаграмма распределения участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) по тестовым баллам в 2018 г.





Доля участников, набравших баллов ниже минимального значения	2,78%	2,45%	3,92%	8,97%	2,72%	26,32%	0,00%	8,33%	0,00%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	52,61%	55,78%	56,62%	71,14%	63,95%	68,42%	78,57%	52,78%	73,33%
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	40,21%	39,02%	36,52%	19,42%	28,91%	5,26%	21,43%	36,11%	26,67%
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	4,40%	2,75%	2,94%	0,47%	4,42%	0,00%	0,00%	2,78%	0,00%
Количество выпускников, получивших 100 баллов	1	0	0	0	0	0	0	0	0

### **Вывод о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету**

В 2018 году в ЕГЭ по математике профильного уровня приняли участие 8882 человека.

Набрали ниже минимального балла 8,70% от количества участников ЕГЭ по математике (профильный уровень). Эта доля существенно ниже в сравнении с прошлым годом (17,21%), и ниже, чем в 2016 году (14,19%).

Средний тестовый балл участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) в крае – 47,31. 100 баллов получил один участник.

Диаграмма распределения участников ЕГЭ по тестовым баллам показывает, что если в 2017 году результаты наибольшей группы участников находились в интервале от 23 до 45 баллов, то в этом году – в интервале от 27 до 62 баллов. Количество выпускников, получивших от 81 до 100 баллов, по сравнению с 2017 годом незначительно уменьшилось – с 1,51% до 1,41%.

Стоит отметить, что все участники из краевых ОО, реализующих адаптированные образовательные программы, преодолели порог минимального значения баллов. Среди остальных типов образовательных организаций наименьший процент участников, набравших баллов ниже минимального значения, в гимназиях (2,45%), а наибольший процент участников, получивших от 81 до 100 баллов в кадетских школах и мариинских гимназиях, а так же в лицеях (4,42% и 4,4% соответственно). Значительно уменьшился процент участников, набравших баллы ниже минимального значения, в СОШ с УИОП – 3,92% (в 2017 году – 12,46%), а также в вечерних школах и центрах образования – 26,32% (в 2017г. – 58,33%). В негосударственных образовательных

учреждениях порог минимального значения преодолели все участники (в 2017г. ниже минимального порога – 26,09%).

#### 4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

Таблица 8

Обозначение задания в работе	Проверяемые умения	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
1	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	Целые числа. Дроби, рациональные числа. Применение математических методов для решения содержательных задач.	б		96,77%	78,65%	99,31%	98,40%
2		Табличное и графическое представление данных.	б		94,30%	73,48%	98,98%	98,40%
3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.	Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Длина отрезка.	б		86,44%	40,75%	96,86%	99,20%
4	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.	б		77,16%	27,43%	95,34%	97,60%
5	Уметь решать уравнения и	Иррациональные уравнения.	б		93,74%	56,27%	99,63%	100,00 %



Обозначение задания в работе	Проверяемые умения	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	неравенства.							
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.	Окружность и круг. Величина угла, градусная мера угла.	б		79,24%	21,86%	95,71%	98,40%
7	Уметь выполнять действия с функциями.	Понятие о производной функции. Применение производной к исследованию функции.	б		49,72%	12,16%	84,30%	89,60%
8	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.	Призма. Боковая поверхность призмы.	б		57,72%	27,94%	71,75%	96,80%
9	Уметь выполнять вычисления и преобразования.	Преобразование выражений, включающих операцию возведения в степень.	п		88,47%	39,59%	99,12%	99,20%
10	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Применение математических методов для решения содержательных задач.	п		54,14%	2,46%	92,89%	98,40%
11	Уметь строить и исследовать простейшие математические	Рациональные уравнения. Применение математических	п		55,87%	9,31%	91,69%	96,80%

Обозначение задания в работе	Проверяемые умения	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	модели.	методов для решения содержательных задач.						
12	Уметь выполнять действия с функциями.	Понятие о производной функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функции	п		39,42%	2,85%	85,09%	99,20%
13	Уметь решать уравнения и неравенства.	Тригонометрические уравнения. Синус. косинус суммы и разности двух углов.	п	4,32%	18,78%	0,00%	69,46%	92,80%
14	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.	Прямые и плоскости в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Многогранники.	п	5,72%	3,29%	0,00%	18,26%	70,40%
15	Уметь решать уравнения и неравенства.	Рациональные неравенства. Логарифмические неравенства. Логарифмические неравенства. Метод	п	2,05%	7,53%	0,00%	28,86%	89,20%

Обозначение задания в работе	Проверяемые умения	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
		интервалов						
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.	Трапеция. Окружность и круг.	п	0,56%	0,18%	0,00%	0,52%	17,60%
17	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	Целые числа. Дроби, проценты, рациональные числа. Применение математических методов для решения содержательных задач.	п	2,35%	1,49%	0,00%	5,76%	61,87%
18	Уметь решать уравнения и неравенства.	Рациональные уравнения. Системы уравнений. Приемы решения систем уравнений.	в	2,57%	0,32%	0,00%	2,22%	37,60%
19	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	Рациональные числа. Преобразования выражений, включающих арифметические операции.	в	12,65%	0,12%	0,45%	8,34%	31,40%

Используя данные представленной выше таблицы, проанализируем результаты выполнения заданий экзаменационной работы.

**Задание 1** представляло несложную арифметическую текстовую задачу на умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. В этом году можно отметить положительную динамику решения выпускниками данного задания на

протяжении последних четырех лет: с 90,65% в 2015г., 94,07% в 2016 г. до 96,77% в этом году. В группе выпускников, не преодолевших минимальный балл, решаемость данного задания составляет 78,65% (в прошлом году – 42,47%). Возникающие ошибки при решении данной задачи связаны с неумением читать условие задачи, понимать логику задачи. Допускались также и арифметические ошибки. Статистика выполнения задания показывает, что выпускники стали лучше решать арифметические текстовые задачи. Значит, необходимо и дальше уделять внимание решению различных прототипов арифметических задач, арифметическим вычислениям, в том числе и устному счету, навыки которого у определенной части выпускников либо частично утрачены, либо недостаточно сформированы.

**Задание 2** на чтение диаграммы, моделирующее реальную ситуацию, выполнили 94,30% выпускников, что несколько меньше, чем в прошлом году (96,69%). Простейшее задание на считывание информации, представленной в виде диаграммы, требовало внимательного прочтения текста задания.

В **задании 3** необходимо было определить длину средней линии трапеции по данным рисунка, представляющего собой изображение трапеции, длину средней линии которой надо найти, на клетчатой бумаге (сетке). Выполнение этого задания – 86,44%, что значительно ниже, чем в прошлом году (92,47%). А в группе выпускников, не преодолевших минимальный балл, решаемость данного задания составляет всего 40,75%. Типичные ошибки связаны в первую очередь с невнимательным чтением условия: часть участников экзамена, выполнявших это задание, находили площадь трапеции. Часть неправильных ответов обусловлена недостаточным знанием формулы средней линии трапеции, часть – неверными вычислениями. Таким образом, необходимо на учебных занятиях рассматривать с учащимися различные типы заданий на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).

Результаты выполнения **задания 4** на вычисление в простейших случаях вероятности событий показывают, что 77,16% (в 2017 г. - 92,98%) выпускников умеют находить отношение числа благоприятных для наступления некоторого события исходов к числу всех исходов. Следует отметить, что наблюдается значительное снижение результатов в решении заданий данной тематики по сравнению с 2016 г. и 2017г. В группе выпускников, не преодолевших минимальный балл, решаемость данного задания составляет всего лишь 27,43%. Типичные ошибки связаны с невнимательным чтением условия задачи, с вычислительными ошибками при переводе обыкновенной дроби в десятичную.

В **задании 5** выпускникам необходимо было решить несложное иррациональное уравнение, которое сводилось к решению линейного уравнения. С задачей справились 93,74% выпускников, что несколько меньше, чем в 2017 году (95,27%). Часть ошибочных ответов связана с возведением в квадрат, а также с ошибками решения линейных уравнений. Для исключения арифметической ошибки при решении подобных заданий необходимо рекомендовать учащимся делать обязательную проверку полученного ответа путем его подстановки в данное уравнение.

Результаты выполнения **задания 6** по планиметрии – 79,24% (в 2017 г. - 50,17%) и **задания 8** по стереометрии – 57,72% (в 2017г. - 54,47%) показывают, с одной стороны, рост уровня геометрической подготовки учащихся, а с другой стороны то, что сохраняются существенные пробелы в геометрической подготовке у значительной части учащихся. Необходимо отметить, что решаемость данных заданий в группе выпускников, решивших экзаменационную работу на 60 – 100 баллов составила по шестому заданию 95,71% - 98,40%, по восьмому заданию 71,75% - 96,80%. **Задание 6** было нахождение значения вписанного угла. При выполнении этого задания было допущено много вычислительных ошибок. Следует обратить особое внимание на развитие геометрической интуиции, умения работать с чертежом, узнавать базовые геометрические конструкции (в данном случае равнобедренный треугольник). **Задание 8** нахождение площади боковой поверхности отсеченной треугольной призмы. Задание важное, так как оно проверяет сформированность пространственных представлений и знание соотношений между величинами пространственных фигур. 42,28% выпускников продемонстрировали отсутствие этих качеств. Ошибки связаны с недостаточным знанием основных фактов и формул стереометрии, неумением сделать правильный вывод на основании данных в задаче. Нестабильность динамики результатов в 2015-2018гг. означает наличие проблем в преподавании геометрии, уклоном в вычислительные задачи. Следует подчеркнуть значимость геометрических знаний у выпускников для дальнейшего успешного обучения в инженерных ВУЗах.

Ставшая традиционной для ЕГЭ по математике **задача 7** на чтение графика производной для ответа на вопрос о свойствах самой функции продолжает вызывать затруднение при решении – выполнили 49,72% выпускников (в 2017 г. – 31,83%,). Статистика показывает большой разброс в результатах решаемости задания. Так в группе выпускников, выполнивших работу на 60 – 100 баллов, решаемость данного задания составляет 84,30% – 89,60%, а в группе выпускников, не преодолевших минимальный балл, решаемость этого задания составила 12,16% (в 2017 г.– 4,12%). И хотя в этом году можно отметить положительную динамику выполнения выпускниками данного задания, но основные ошибки при решении связаны с формальным усвоением темы, не позволяющим делать правильные выводы и использовать графические интерпретации, считывать свойства функции по графику производной этой функции или свойства производной функции по графику этой функции. Поэтому при изучении начал математического анализа следует смещать акцент с формальных вычислений на понимание базовых понятий.

Результаты выполнения выпускниками **задания 12** нахождение наименьшего значения функции с помощью исследования производной функции показывают нестабильную динамику в решаемости данного задания. В этом году с заданием справились 39,42% выпускников (в 2016 г. – 39,14%, в 2017г. – 21,78%). Как и в решаемости **задания 7**, статистика показывает большой разброс в результатах. В группе выпускников, выполнивших экзаменационную работу на 60 – 100 баллов, решаемость данного задания составила 85,09% – 99,20%, а в группе выпускников, не преодолевших минимальный балл,

решаемость этого задания составила всего 2,85% (в 2017 г. – 4,39%,). Наиболее распространенные ошибки – в нахождении производной, неуверенном владении алгоритмом нахождения наименьшего (наибольшего) значения функции на данном отрезке.

**Алгебраическое задание повышенного уровня 9** на выполнение вычислений и преобразований решило 88,47% выпускников. Следует отметить, что процент выполнения этого задания существенно выше, чем в предыдущие годы (в 2016 г. – 68,86%, в 2017г.– 43,66%). Представленная выше статистика показывает положительную динамику результатов по всем группам выпускников. Так в группе выпускников, выполнивших работу на 60-100 баллов, решаемость данного задания составляет 99,12% - 99,20%, а в группе выпускников, не преодолевших минимальный балл, решаемость этого задания составила 39,59% (в 2017г. – 3,71%).

**Задание 10** проверяло умение работать с формулой, находить значение одного из параметров. Выполнение задания 54,14% (в 2015 г. – 30,75%, в 2017г. – 68,37%). Необходимо отметить нестабильную динамику в выполнении данного задания на протяжении четырех лет. В этом году решаемость задания в группе выпускников, выполнивших работу на 60-100 баллов, составляет 92,89% – 98,40%, что несколько ниже, чем в прошлом году, а в группе выпускников, не преодолевших минимальный балл, решаемость этого задания составила всего 2,46%, что значительно ниже показателей 2017г. (15,87%). Типичные ошибки связаны в первую очередь с невнимательным чтением условия: исходя из текста задачи, ответ необходимо было дать в минутах, а не в часах.

**Задание 11** проверяло умение строить и исследовать простейшие математические модели – решать текстовые задачи на работу. Задание выполнили правильно 55,87% выпускников, что существенно выше решаемости в 2017 г. (24,64%). Можно отметить, что наибольшие трудности были в составлении уравнения по условию задачи и его решению. Анализируя данные таблицы решаемости можно отметить, что в группе выпускников, выполнивших работу на 60-100 баллов, решаемость данного задания составляет 91,69% - 96,80%, а в группе выпускников, не преодолевших минимальный балл, решаемость этого задания составила 9,31%, (в 2017г. – 3,17%). Задание 11 требует составления математической модели по данным текстовой задачи. Соответственно на значительной разнице в результатах сказывается разница в общей математической культуре между выпускниками.

Несмотря на традиционную форму **задания повышенного уровня по алгебре 13** последние годы, в решении данного задания эксперты предметной комиссии отмечали ошибки в значениях тригонометрических функций углов, в использовании формулы синуса суммы углов (преобладающая ошибка в этом году), неверное решение простейших тригонометрических уравнений, неправильный или необоснованный отбор корней, принадлежащих определенному промежутку. При выполнении второго пункта выпускники часто демонстрировали небрежность при отборе корней с помощью тригонометрической окружности. Максимальный балл (2 балла) за задание 13

получили 18,78%, что значительно ниже значений прошлого года (2017г. – 27,47%), набрали меньше максимального балла 4,32% (2017г. – 8,98%). В группе выпускников, выполнивших работу на 60-100 баллов, решаемость данного задания составляет 69,46% - 92,80%, что тоже несколько ниже показателей прошлого года.

К заданиям повышенного уровня по геометрии относилось **задание 14** (стереометрия). В этом году можно отметить положительную динамику решения выпускниками данного задания на протяжении последних четырех лет. Задание содержало два пункта: на доказательство и на вычисление. Максимальный балл за верное выполнение этого задания получили 3,29% выпускников (2017г. – 0,98%), набрали меньше максимального балла 5,72% выпускников (2017г. – 4,60%). Наибольшие затруднения выпускники испытывали при доказательстве пункта а) задачи: не всегда верно использовали теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности прямой и плоскости. Пункт б) задачи был в этом году достаточно простым – нахождение высоты, опущенной из прямого угла прямоугольного треугольника. И поэтому выполнение данного задания в группе выпускников, выполнивших работу на 80 – 100 баллов составило 70,40% (2017г. – 58,85%). Также эксперты предметной комиссии отметили разнообразие используемых методов при решении данной задачи.

Максимальный балл за верное выполнение **задания 15** получили 7,53% выпускников (2017г. – 8,48%), набрали меньше максимального балла 2,05% выпускников (2017г. – 5,31%). Эксперты отмечали, что было достаточно много работ, в которых были ошибки в использовании метода интервалов, в решении дробно-рациональных неравенств, а также в нахождении области допустимых значений, ошибки при выполнении преобразований (раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых). Существенно снизился процент выполнения данного задания в группе выпускников, выполнивших работу на 60 – 80 баллов с 43,48% в прошлом году до 28,86% в этом году.

**В планиметрической задаче 16** максимальный балл за верное выполнение задания получили 0,18% выпускников (2017г. – 1,01%), набрали меньше максимального балла 0,56% выпускников (2017г. – 1,66%). Эксперты отмечали, что большая часть выпускников, решая данную задачу, утверждали в пункте а) что трапеция равнобедренная и расчеты в пункте б) делали для частного случая. А также неверно выполняли чертеж относительно данных задачи, неверно прочитывали и понимали условие задачи и соответственно проводили неверное доказательство. При выполнении данного задания испытывали затруднения и выпускники, получившие от 80 до 100 баллов (17,60%).

**В задании 17** максимальный балл за верное выполнение задания получили 1,49% выпускников (2017г. – 6,05%), набрали меньше максимального балла 2,35% выпускников (2017г.–1,75%). Основные ошибки связаны в первую очередь с неверным составлением модели задачи (считали платеж дифференцированным относительно всех месяцев) и вычислительными ошибками. В целом показатель выполнения этого задания ниже, чем за

предыдущие два года, в том числе и по группам выпускников, получивших 60 – 80 баллов (5,76%), 80 – 100 баллов (61,87%).

К заданиям высокого уровня сложности относились **задания 18 и 19**. Это задания на применение комбинации различных методов решения. Для успешного выполнения этих заданий необходим, кроме хороших математических знаний, высокий уровень математической культуры.

**В задании 18** максимальный балл за верное выполнение задания получили 0,32% выпускников (2017г. – 0,06%), набрали меньше максимального балла 2,57% выпускников (2017г. – 2,51%). Основные ошибки заключались в том, что либо не рассматривался случай совпадения прямых, т.е. значение параметра равное 1 включалось в ответ, либо делались попытки найти предельное положение прямых по отношению к окружности и не доводилось решение до конца.

**В задании 19** в этом году максимальный балл за верное выполнение задания получили 0,12% выпускников (2017г. – 0,05%), набрали меньше максимального балла 12,65% выпускников (2017г. – 5,17%). Задание проверяло умение осуществлять поиск решения, выбирая различные подходы из числа известных. Эксперты отмечали, что выпускники в пункте а) не учитывали что при переходе учащегося в другую школу при подсчете среднего арифметического знаменатель выражения также меняется на единицу, а в пункте б) строили рассуждения на факте, утверждающем, что после перехода учащегося из одной школы в другую средний балл в каждой школе остается целым числом (в условии это не подразумевается).

В целом эксперты предметной комиссии ЕГЭ обратили внимание на следующее: результаты выполнения заданий 14,18,19 выше, а в заданиях 13, 15, 16,17 несколько ниже по сравнению с прошлым годом. Эксперты отмечают, что продолжает оставаться достаточно большое количество ошибок связанных с проблемами усвоения курса основной школы (вычислительные ошибки, неумение преобразовывать рациональные выражения, решать дробно-рациональные неравенства, решать неравенства методом интервалов и т.д.).

## **ВЫВОДЫ**

По итогам экзамена по математике профильного уровня задания с кратким ответом выполнялись значительно лучше заданий с развернутым ответом. Высокие показатели успешности продемонстрированы при решении задач 1-6, 9 – выше 77%, что свидетельствует о сформированности у участников экзамена базовых математических компетенций за курс математики основной и средней общеобразовательной школы.

Успешность выполнения заданий базового уровня сложности составляет 49%–96%. Наметилась положительная динамика в выполнении заданий по геометрии и математическому анализу.

Успешность выполнения заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом составляет 39%–88% (в 2017г. 21%–68%). Значительно выше результаты выполнения заданий 9,11,12 по сравнению с предыдущим годом.



Результаты выполнения заданий этого блока свидетельствуют о том, что в этом году увеличилось количество выпускников, хорошо овладевших программой по математике основной и старшей школы и готовых к продолжению обучения в высших профессиональных учебных заведениях по сравнению с 2017 годом.

Выпускники, успешно выполняющие задания с развернутым ответом владеют на хорошем уровне программой по математике за курс основной и старшей школы и могут письменно оформить результаты своих рассуждений. В 2018 году стали несколько ниже показатели выполнения заданий повышенного уровня сложности с развернутым ответом 13, 15, 16 и 17.

Итоги ЕГЭ 2018г. выявляют основные проблемы, определяющие недостаточное число выпускников с уровнем подготовки, необходимым для успешного продолжения образования в вузах:

- несформированность базовой логической культуры;
- недостаточные геометрические знания у значительной части учащихся;
- неумение проводить анализ условия задачи, искать пути решения, применять известные алгоритмы в измененной ситуации;
- неразвитость регулятивных умений: находить и исправлять собственные ошибки.

Указанные выше проблемы вызваны системными недостатками в преподавании математики. Необходимо обратить внимание на:

- отсутствие системы выявления и ликвидации пробелов в осваиваемых математических компетенциях, начиная с 6 класса;
- отсутствие системной поддержки углубленного математического образования в 8-11 классах.

## 5. РЕКОМЕНДАЦИИ

Для учащихся, которые могут успешно освоить курс математики средней (полной) школы на базовом уровне, необходимо сделать акцент на полное изучение традиционных курсов алгебры и начал анализа и геометрии *на базовом уровне*. Кроме заданий базового уровня, в образовательном процессе необходимо использовать задания повышенного уровня.

Для учащихся, которые могут успешно освоить курс математики средней (полной) школы на профильном уровне, необходимо сделать акцент на полное изучение традиционных курсов алгебры и начал анализа и геометрии *на профильном уровне*. Количество часов математики должно быть не менее 6–7 часов в неделю.

Нужно выработать у обучающихся быстрое и правильное выполнение заданий части 1, используя открытый банк заданий. Умения, необходимые для выполнения заданий базового уровня, должны быть под постоянным контролем.

Задания с кратким ответом (повышенного уровня) части 2 должны находить отражение в содержании математического образования, и аналогичные задания должны включаться в систему текущего и рубежного контроля.

В записи решений к заданиям с развернутым ответом обращать особое внимание на доказательность рассуждений.

Для учащихся, не достигших базового уровня математической подготовки к окончанию основной школы, дальнейшее математическое образование должно проводиться по специальным компенсирующим программам, направленным на освоение базовых умений.

Как видно из приведенного выше анализа выполнения экзаменационных заданий, самой большой проблемой является неверное понимание, неполное или невнимательное чтение условия задания. Это относится практически ко всем заданиям практико-ориентированного направления. Поэтому в процессе регулярного прохождения курса математики следует уделять большее внимание развитию общематематических навыков (умению читать условие задачи, выполнять арифметические действия), развитию пространственных представлений учащихся.

При изучении курса алгебры необходимо обращать внимание на формирование культуры вычислений и преобразований, без уверенного выполнения которых затруднено решение любых математических задач. Большинство ошибок в решении задач ЕГЭ связаны с недостаточным освоением курса алгебры основной школы.

При изучении геометрии следует активнее повышать наглядность преподавания, уделять больше внимания изображению геометрических фигур, формированию конструктивных умений и навыков, применению геометрических знаний для решения практических задач. В процессе преподавания геометрии в 10–11 классах необходимо сконцентрироваться на освоении базовых объектов и понятий курса стереометрии (углы в пространстве, многогранники, тела вращения, площадь поверхности, объем и т.д.), а также актуализировать базовые знания курса планиметрии.

При изучении начал математического анализа следует уделять больше внимания пониманию основных идей и базовых понятий анализа (геометрический смысл производной и первообразной и др.), практико-ориентированным приложениям, связанным с исследованием функций.

Необходимо изучение теории вероятностей и статистики вести с расчетом на практическое применение. Сюда входят элементы финансовой и статистической грамотности, умение принимать решения на основе расчетов.

В условиях проведения двухуровневого экзамена по математике для организации учебного процесса образовательные организации должны учитывать наличие двух групп учащихся, имеющих различные образовательные запросы. Необходимо, чтобы рабочие программы по математике образовательных организаций предусматривали данную тенденцию. Решение этой задачи позволит повысить эффективность использования учебных часов по математике.

## 6. СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА (МЕТОДИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПО ПРЕДМЕТУ):

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по предмету: КГКСУ «ЦОКО»

Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету	Черепанова Ольга Николаевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений института математики, фундаментальной информатики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет»	Председатель предметной комиссии ЕГЭ по математике
Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету	Полякова Татьяна Владимировна, старший преподаватель центра математического образования краевого государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов «Красноярский краевой институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования»	Заместитель председателя предметной комиссии ЕГЭ по математике

