



Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования  
Ярославской области

**Институт развития образования**

# Результаты ГИА 11 по математике в Ярославской области в 2024 году

*Иванова С.В., старший преподаватель  
кафедры общего образования*



# Результаты ЕГЭ

Наименование МО	Предмет	2022г.				2023г.				2024 г.			
		Выпускники общеобразовательных организаций текущего года		Всего участников ЕГЭ		Выпускники общеобразовательных организаций текущего года		Всего участников ЕГЭ		Выпускники общеобразовательных организаций текущего года		Всего участников ЕГЭ	
		количество		количество		количество		количество		количество		количество	
		средний балл	справляемость	средний балл	справляемость	средний балл	справляемость	средний балл	справляемость	средний балл	справляемость	средний балл	справляемость
		Русский язык	5215		5382		5022		5232		4891		5067
	73,2	99,9	72,7	99,9	72,6	100	72,0	99,8	66,3	99,9	65,8	99,8	
Математика (профильный уровень)	2595		2707		2466		2585		2507		2638		
	61,4	99,2	59,9	96,7	59,8	99,0	58,1	96,2	64,3	96,8	62,5	94,6	
Математика (базовый уровень)	2620		2620		2558		2559		2442		2445		
	4,2	99,0	4,2	99,0	4,2	99,3	4,2	99,3	4,2	98,9	4,2	98,9	

Математика (базовый уровень)

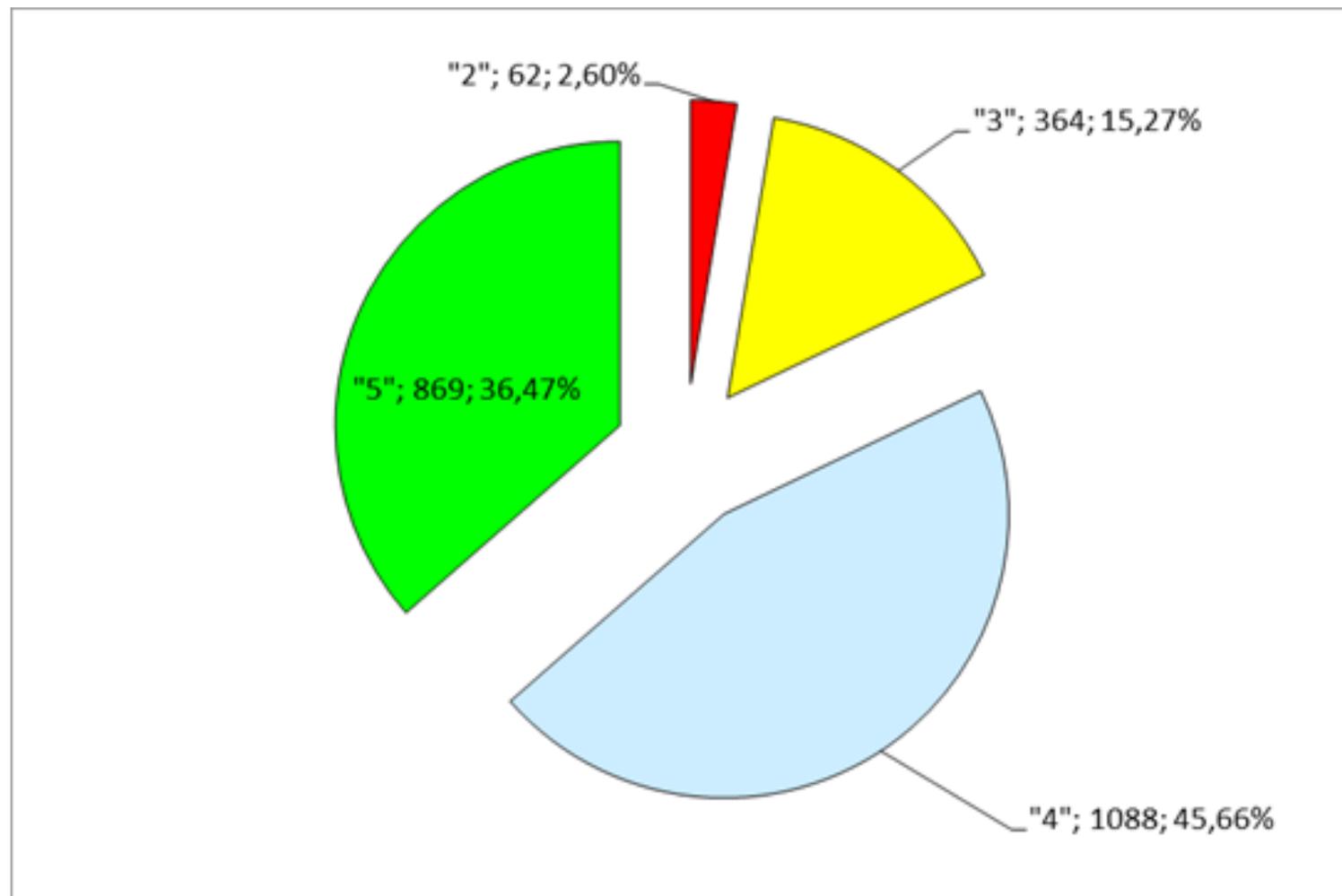
## Участники ЕГЭ, не преодолевшие минимального порога

Наименование МО	Учебный предмет	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		Количество участников ЕГЭ, не преодолевшие минимального порога	Процент участников ЕГЭ, не преодолевшие минимального порога	Количество участников ЕГЭ, не преодолевшие минимального порога	Процент участников ЕГЭ, не преодолевшие минимального порога	Количество участников ЕГЭ, не преодолевшие минимального порога	Процент участников ЕГЭ, не преодолевшие минимального порога
	Русский язык	25	0,47	1	0,02	5	0,10
	Математика (профильный уровень)	22	0,84	25	1,01	81	3,23
	Математика (базовый уровень)	28	1,06	19	0,74	27	1,11

## Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

№ п/п	Математика (базовый уровень)	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	«2», чел./%	4/0,16	22/0,89	62/2,6
2.	«3», чел./%	354/14,15	342/13,78	364/15,27
3.	«4», чел./%	1153/46,08	1166/47	1088/45,66
4.	«5», чел./%	991/39,61	951/38,33	869/36,47

## Распределение участников ЕГЭ, по количеству получивших балл (%)

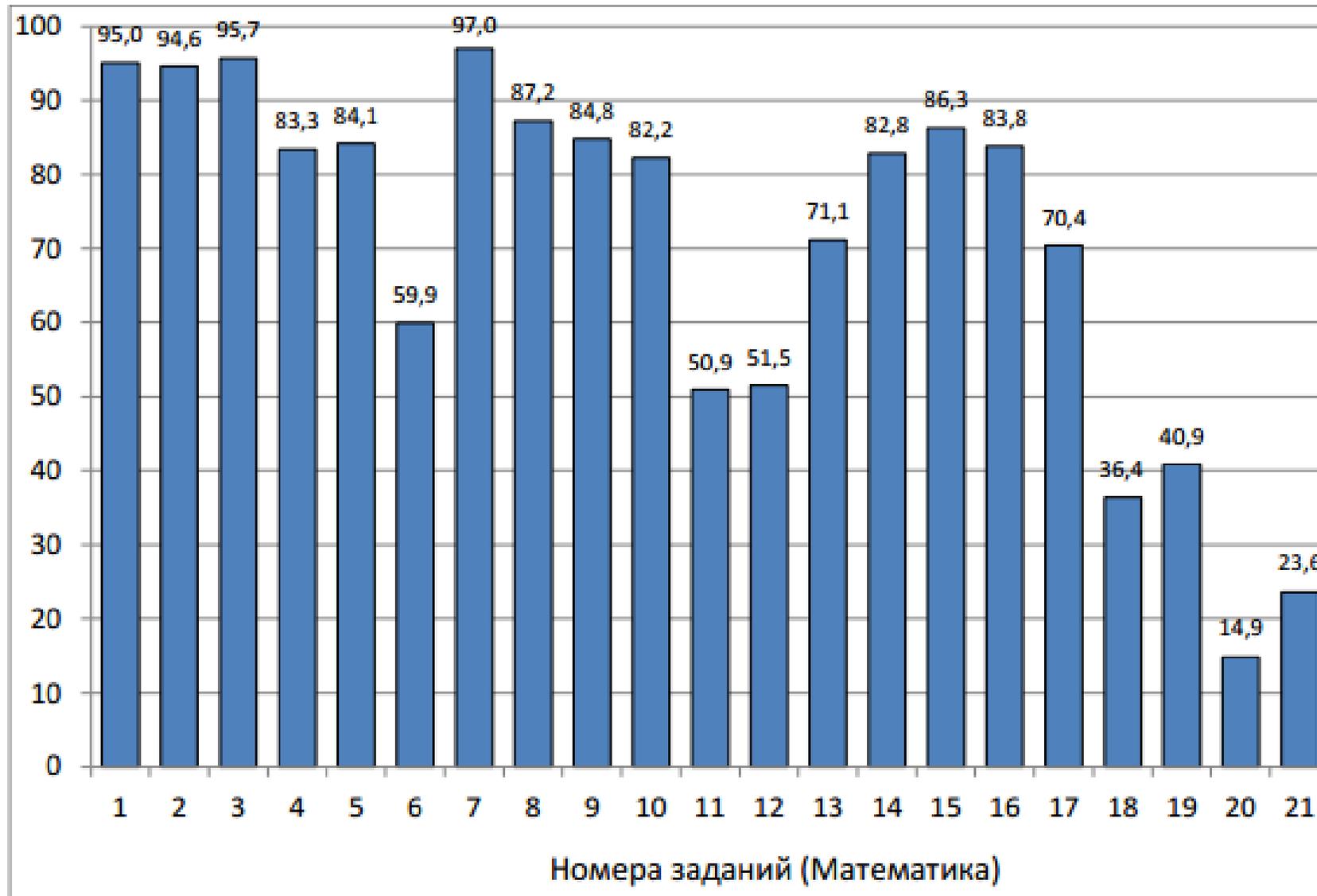


**В 2024 году средний балл составил 4,2.**

## Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень)

№ п/п	Наименование ОО
1.	Государственные ОО - базовые школы РАН: средняя школа № 33
2.	г. Ярославль: МОУ "Гимназия № 3"
3.	Государственные ОО - базовые школы РАН: лицей № 86
4.	г. Рыбинск: лицей № 2
5.	г. Ярославль: средняя школа № 87
6.	Ярославский МР: МОУ Кузнечихинская СШ ЯМР
7.	Гаврилов-Ямский МР: МОУ СШ №6
8.	г. Ярославль: средняя школа № 1
9.	г. Ярославль: средняя школа № 56
10.	г. Ярославль: средняя школа № 42
11.	Государственные ОО - базовые школы РАН: Средняя школа "Провинциальный колледж"

# Средний процент выполнения заданий



## Задание № 18

проверяет умения решать уравнения и неравенства, и интерпретировать результат в графическую модель.

### Пример 1

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\frac{x-3}{(x-6)^2} > 0$	1) $(-\infty; 3) \cup (6; +\infty)$
Б) $(x-3)(x-6) > 0$	2) $(3; 6) \cup (6; +\infty)$
В) $5^{-x+2} > 0,2$	3) $(3; 6)$
Г) $\log_3(x-3) < 1$	4) $(-\infty; 3)$

### Пример 2

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\log_5 x < 1$	1) $\left(\frac{1}{5}; +\infty\right)$
Б) $\log_5 x > 1$	2) $\left(0; \frac{1}{5}\right)$
В) $\log_5 x < -1$	3) $(5; +\infty)$
Г) $\log_5 x > -1$	4) $(0; 5)$

## Задание № 20

проверяет умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения

### *Пример 1*

Путешественник переплыл море на яхте со средней скоростью 18 км/ч. Обрато он летел на спортивном самолёте со скоростью 306 км/ч. Найдите среднюю скорость путешественника на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

### *Пример 2*

Расстояние между городами А и В равно 700 км. Из города А в город В выехал первый автомобиль, а через два часа после этого навстречу ему из города В со скоростью 85 км/ч выехал второй автомобиль. Найдите скорость первого автомобиля, если автомобили встретились на расстоянии 360 км от города А. Ответ дайте в км/ч.

## Задание № 21

проверяет умения выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, строить и исследовать простейшие математические модели.

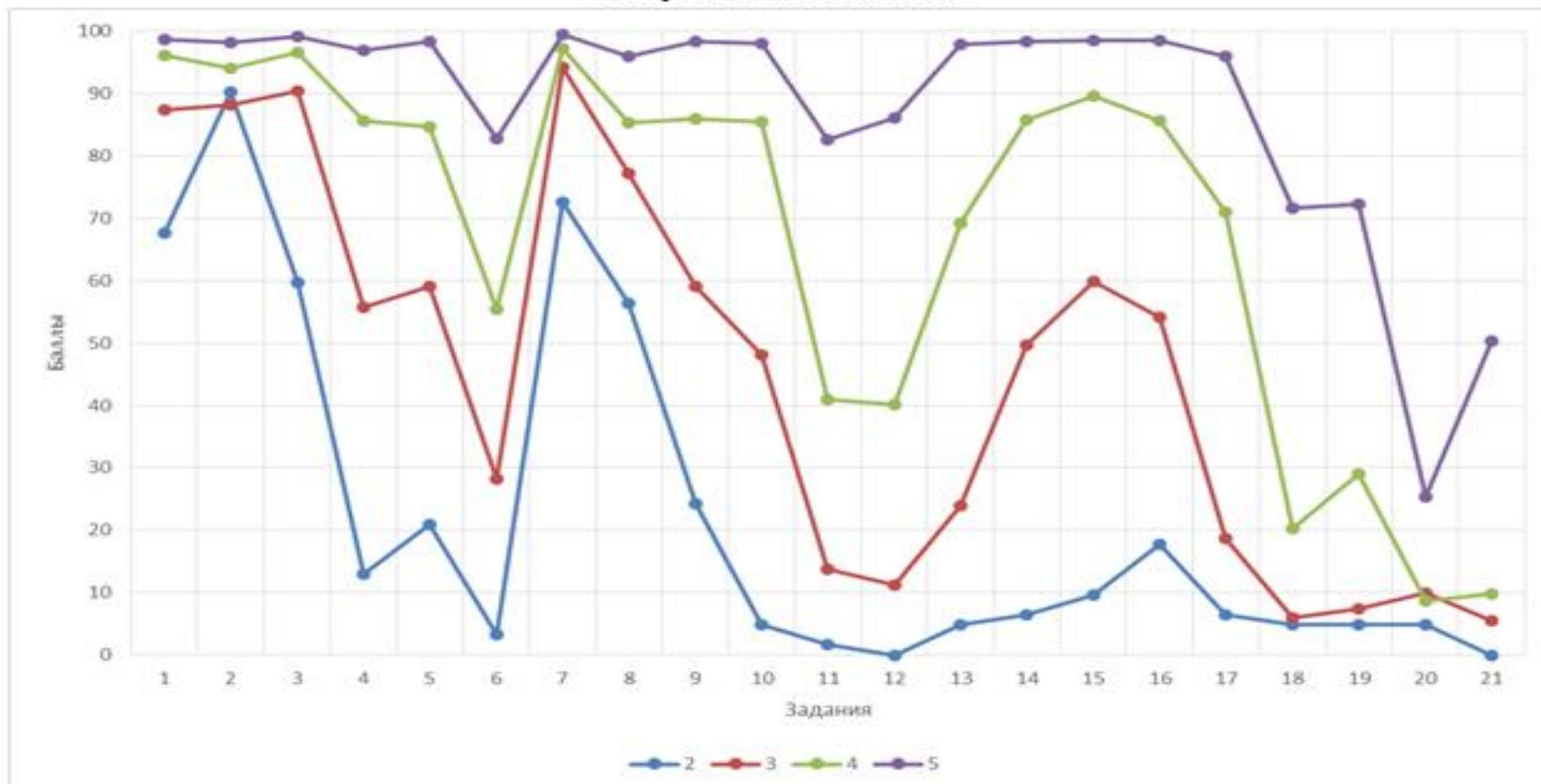
### *Пример 1*

Список заданий викторины состоял из 50 вопросов. За каждый правильный ответ ученик получал 9 очков, за неправильный ответ с него списывали 17 очков, а при отсутствии ответа давали 0 очков. Сколько верных ответов дал ученик, набравший 153 очка, если известно, что, по крайней мере, один раз он ошибся?

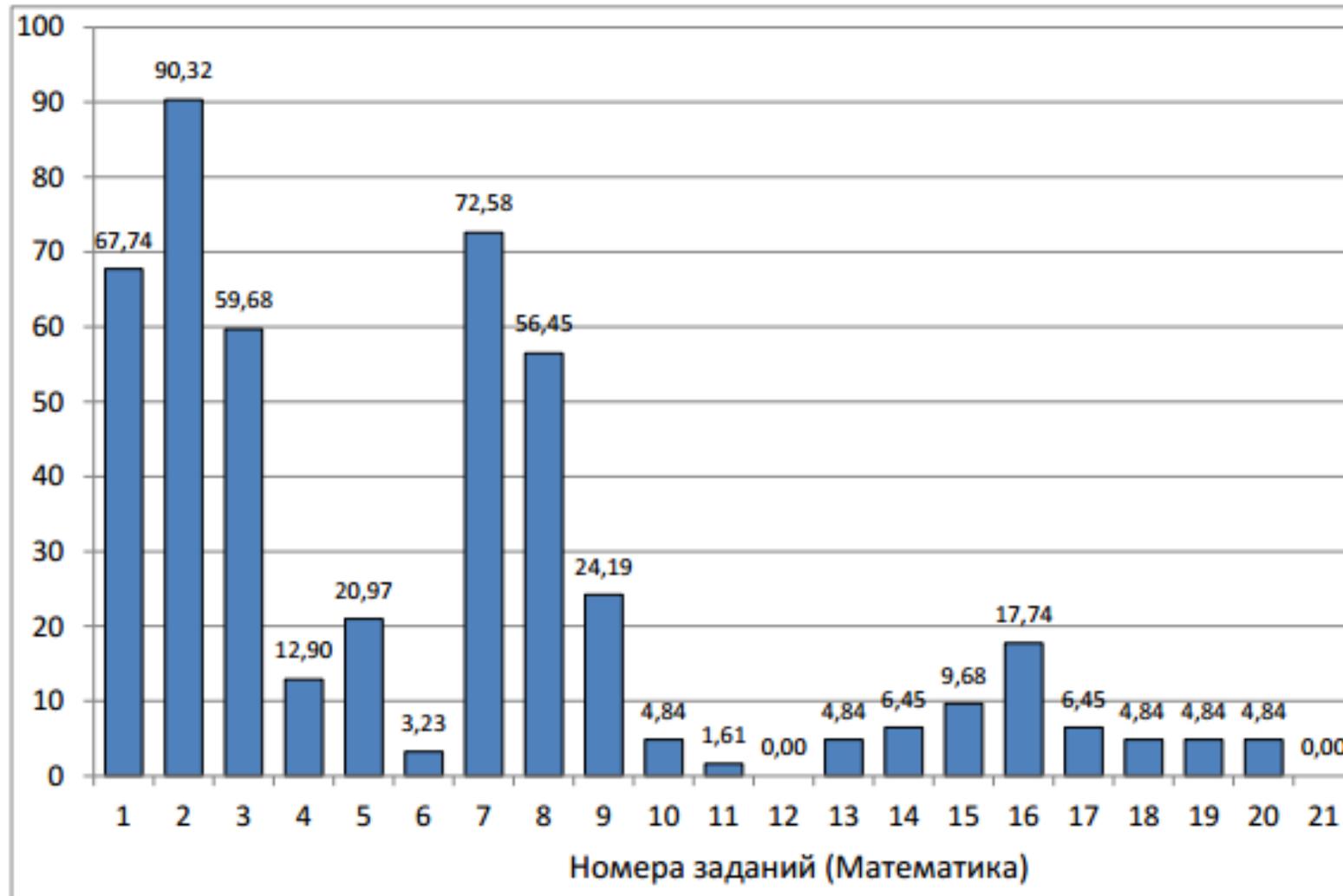
### *Пример 2*

Саша пригласил Петю в гости, сказав, что живёт в седьмом подъезде в квартире № 462, а этаж забыл сказать. Подойдя к дому, Петя обнаружил, что дом семиэтажный. На каком этаже живёт Саша? (Во всех подъездах число квартир на этаже одинаково, нумерация квартир в доме начинается с единицы.)

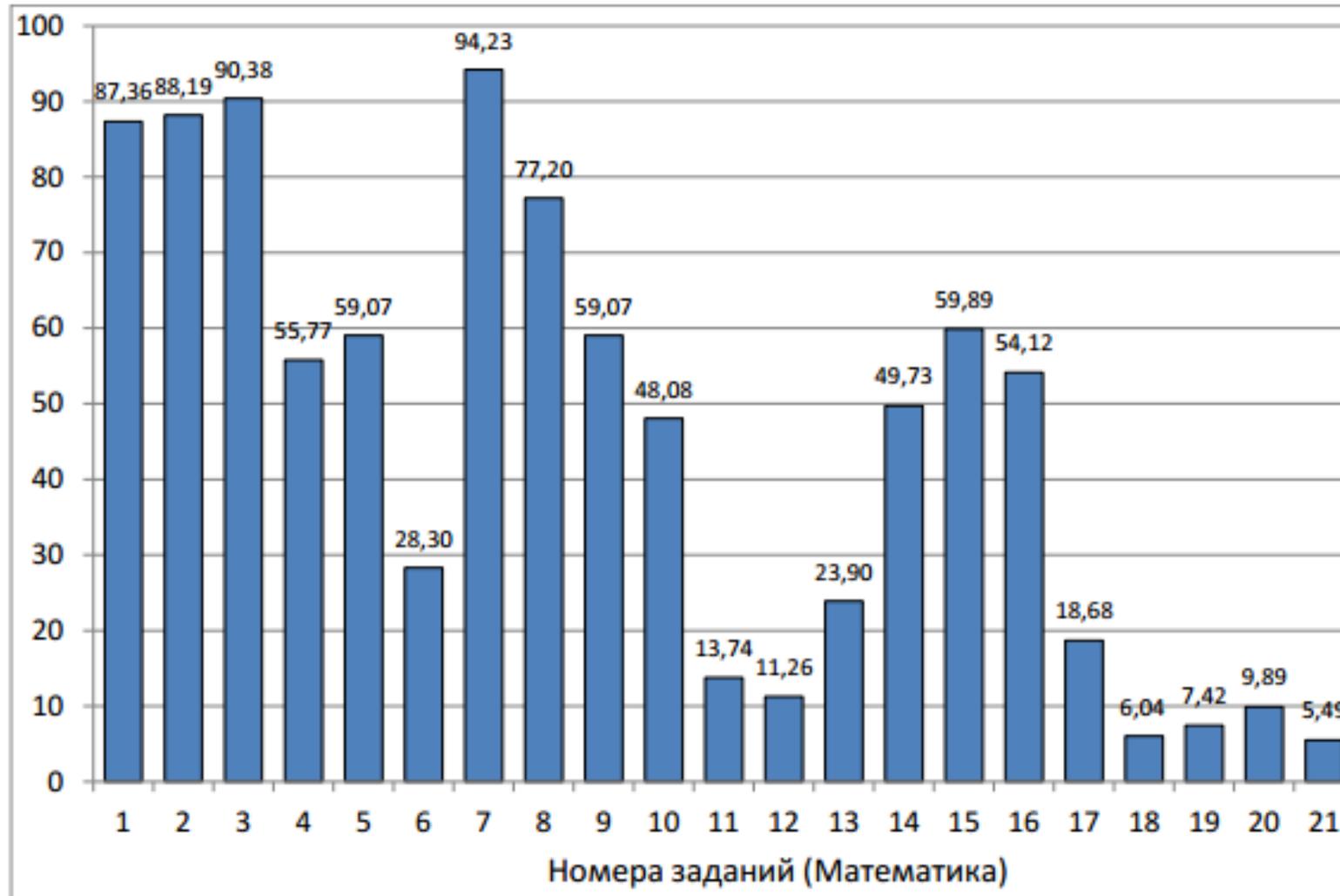
# Процент выполнения заданий ЕГЭ по учебному предмету «Математика (базовый уровень)» в зависимости от полученных отметок



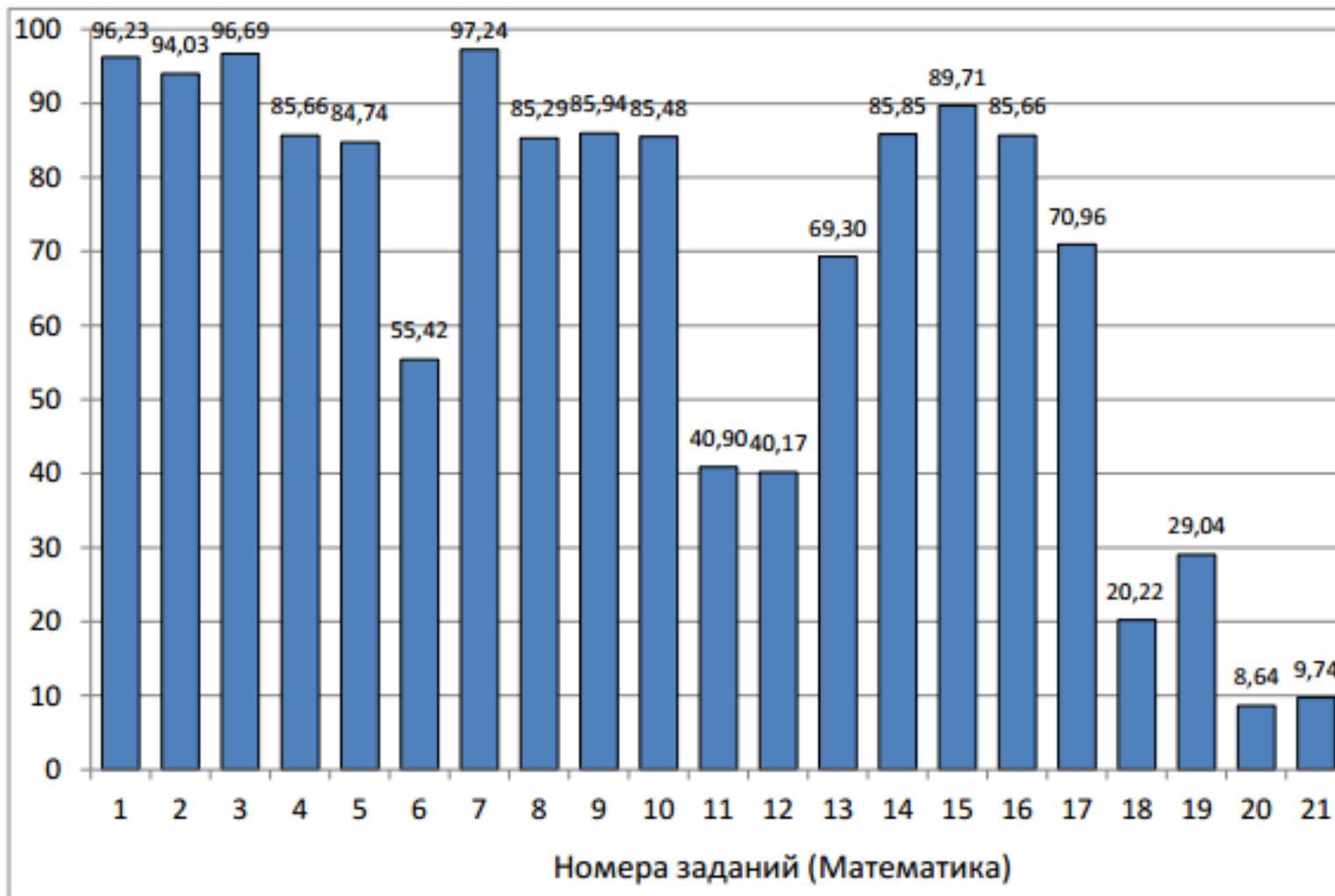
## Процент выполнения заданий ЕГЭ в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл



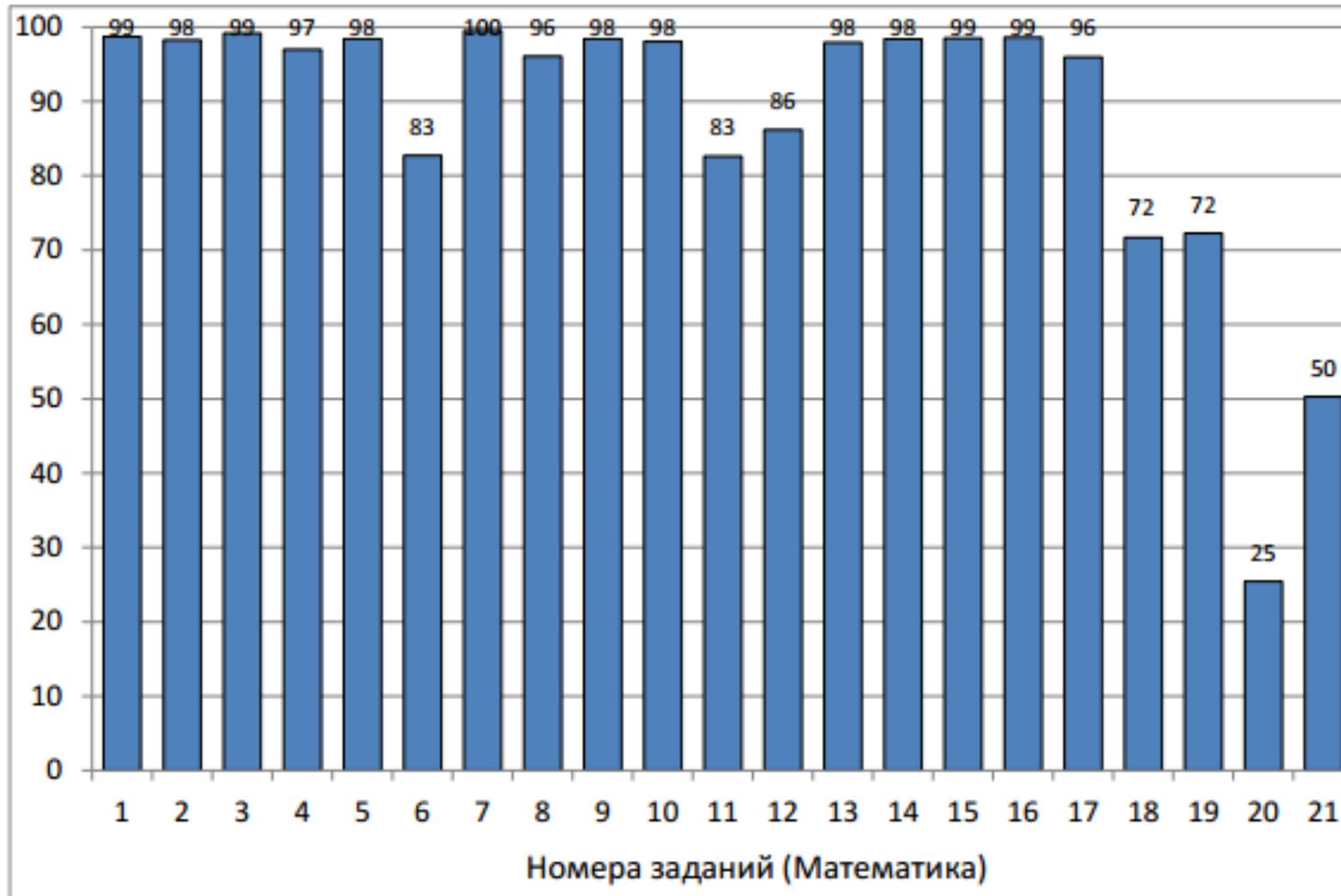
## Процент выполнения заданий ЕГЭ в группе обучающихся, набравших 7 до 11 баллов (оценка «3»)



# Процент выполнения заданий ЕГЭ в группе обучающихся, набравших от 12 до 16 баллов (оценка «4»)



# Процент выполнения заданий ЕГЭ в группе обучающихся, набравших свыше от 17 до 21 балла (оценка «5»)



## Линия заданий «Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни»

- № 2 - установление соответствия между величинами (выполнение 94,6%; **снижение на 4,4%** ),
- № 3 – чтение диаграмм (выполнение 95,7%; **снижение на 2,9%** ),
- № 4 – выполнение практических расчетов по формулам (выполнение 83,3%; **снижение на 10%** ),
- № 15 – нахождение процента от числа (выполнение 86,3%; **снижение на 3,6%** ).

## Задание № 2

Высокая успешность выполнения задания обусловлена тем, что для получения верного ответа достаточно владеть читательской грамотностью и элементарными жизненными представлениями о величине.

### Пример 1

Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) рост жирафа	1) 500 см
Б) радиус Земли	2) 6400 км
В) ширина футбольного поля	3) 68 м
Г) толщина лезвия бритвы	4) 0,08 мм

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

### Пример 2

Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

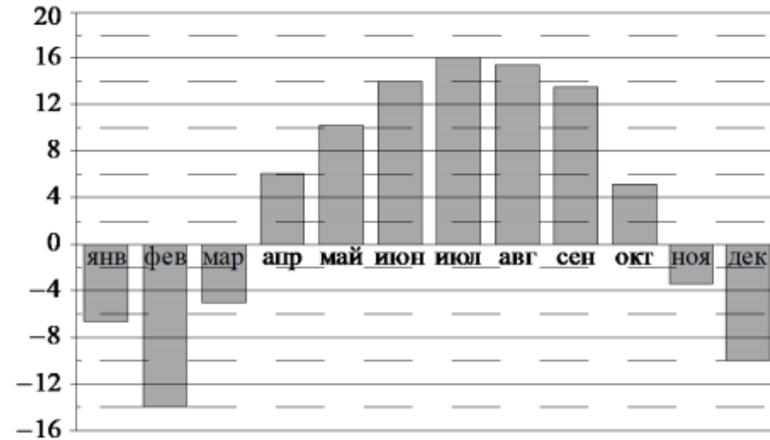
ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) масса куриного яйца	1) 130 г
Б) масса активного вещества в таблетке	2) 250 мг
В) масса литрового пакета сока	3) 55 г
Г) масса взрослого кита	4) 1 кг

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

# Задание № 3

Пример 1

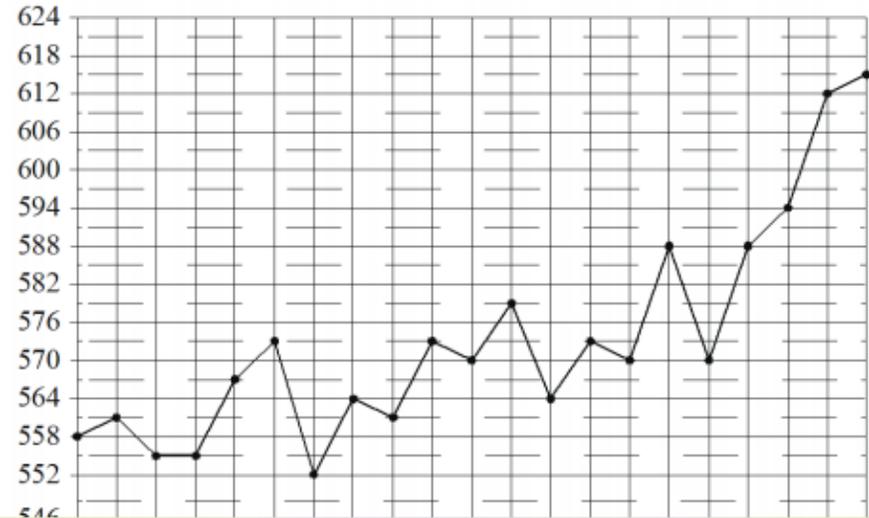
На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Нижнем Новгороде за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы; по вертикали — температура в градусах Цельсия.



Определите по диаграмме наименьшую среднемесячную температуру в Нижнем Н в 1994 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.

Пример 2

На рисунке жирными точками показана цена палладия, установленная Центробанком России на все рабочие дни в октябре 2010 года. По горизонтали указаны числа месяца; по вертикали — цена палладия в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



## Задание № 4

Основные ошибки, которые допустили участники экзамена, связаны с неверной последовательностью проводимых вычислений для получения требуемого значения после выполнения подстановки в формулу.

### Пример 1

В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси длительностью меньше 5 минут составляет 150 рублей. Если поездка длится 5 минут или дольше, то её стоимость (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11(t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t \geq 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 16-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

### Пример 2

Радиус окружности, описанной около треугольника, можно вычислить по формуле

$R = \frac{a}{2 \sin \alpha}$ , где  $a$  — сторона,  $\alpha$  — противолежащий ей угол треугольника. Пользуясь этой

формулой, найдите радиус  $R$ , если  $a = 8$  и  $\sin \alpha = \frac{1}{7}$ .

## Задание № 15

### Участники

неверно применяют алгоритм нахождения числа по его процентам, неверно соотносят по данным условиям задачи стоимость или численность выпускников найденным величинам.

### *Пример 1*

Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 5 %. Книга стоит 280 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?

### *Пример 2*

В технических вузах собираются учиться 10 выпускников школы. Они составляют 40 % от общего числа выпускников. Сколько в школе выпускников?

## Линия заданий «Выполнение вычислений и преобразований»

- № 1 – выполнение округления, с учетом условия задачи (выполнение 95%; **повышение на 2,4%**);
- № 14- выполнение арифметических действий с дробями (выполнение 82,3%; **снижение на 2,5%**),
- № 16 – выполнение действий со степенями (выполнение 83,8%; **повышение на 8,2%** ).
- С заданием № 19 (конструирование числа, удовлетворяющего нескольким условиям) справились 40,9% (**снижение на 7,1%** ).

Есть сложности с построением простейшей математической модели, недостаточно сформированы арифметические навыки.

## Задание № 1

### *Пример 1*

Стоимость проездного билета на месяц составляет 580 рублей, а стоимость билета на одну поездку — 20 рублей. Аня купила проездной и сделала за месяц 41 поездку. На сколько рублей больше она бы потратила, если бы покупала билеты на одну поездку?

### *Пример 2*

В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 1200 листов. Какого наименьшего количества пачек бумаги хватит на 3 недели?

## Задание № 14

Основные ошибки при выполнении задания связаны с порядком выполняемых действий.

*Пример 1*

Найдите значение выражения  $\frac{5}{6} + \frac{5}{2} \cdot \frac{2}{3}$ .

*Пример 2*

Найдите значение выражения  $(6,8 - 1,3) \cdot 7,2$ .

## Задание № 16

Основные ошибки связаны с неверным применением свойств квадратного корня и степени.

**Задание 16.** Нахождение значения числового выражения.

*Пример 1*

Найдите значение выражения  $\sqrt{2,5} \cdot \sqrt{10}$ .

*Пример 2*

Найдите значение выражения  $\frac{3^{-7} \cdot 3^2}{3^{-9}}$ .

## Задание № 19

Задача на применение свойств делимости натуральных чисел.  
При выполнении задания важно проводить проверку составленного числа.

### *Пример 1*

Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении и на 4, и на 5, и на 6 даёт в остатке 2 и все цифры в записи которого чётные. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

### *Пример 2*

Найдите шестизначное натуральное число, которое записывается только цифрами 0 и 6 и делится на 90. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

## Линия «Выполнение действий с геометрическими фигурами»

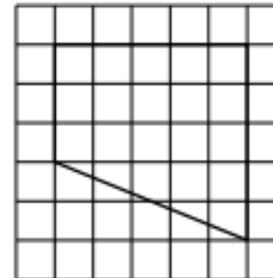
- № 9 – вычисление площади на клетчатом фоне (выполнение 84,8%; **снижение на 3%** )
- № 10 – (выполнение 82,2%; **повышение на 13,7%** )
- № 11 – практическая задача, связанная с нахождением геометрических величин (выполнение 50,9%; **повышение на 0,5%** )
- № 12 – планиметрическая задача на нахождение геометрических величин (выполнение 51,5%; **повышение на 3,9%** )
- № 13 – стереометрическая задача на нахождение геометрических величин с использованием при решении планиметрических фактов и методов (выполнение 71,1%; **повышение на 38,6%** )

## Задание № 9

Планиметрическая задача практического содержания, проверяющая умения: понимать жизненную ситуацию, описанную в условии задачи; выполнять действия с геометрическими фигурами, дополнительные построения на чертеже; строить математическую модель по условию задачи в виде числового выражения, используя свойства геометрических фигур, – не вызывает затруднений у участников экзамена.

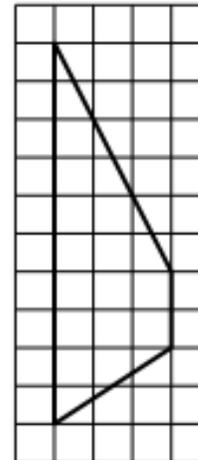
### Пример 1

План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $1\text{ м} \times 1\text{ м}$ . Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



### Пример 2

План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $1\text{ м} \times 1\text{ м}$ . Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

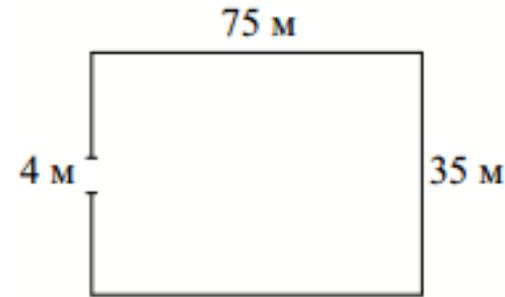


## Задание № 10

Планиметрическая задача практического содержания, проверяющая умения: понимать жизненную ситуацию, описанную в условии задачи; выполнять действия с геометрическими фигурами, дополнительные построения на чертеже; строить математическую модель по условию задачи в виде числового выражения, используя свойства геометрических фигур, – не вызывает затруднений у участников экзамена.

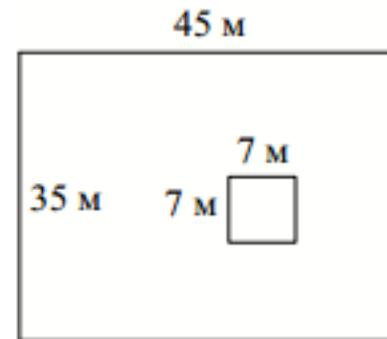
### Пример 1

Участок земли имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника равны 35 м и 75 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно обнести участок, предусмотрев проезд шириной 4 м.



### Пример 2

Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 35 м и 45 м. Дом, расположенный на участке, имеет на плане форму квадрата со стороной 7 м. Найдите площадь части участка, не занятой домом. Ответ дайте в квадратных метрах.



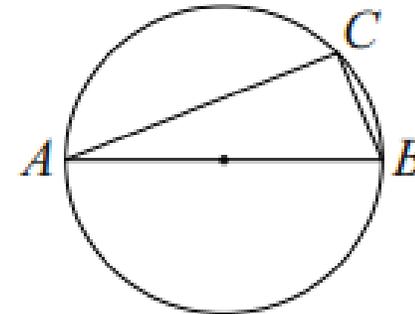


## Задание № 12

Низкая выполняемость задания свидетельствует о несформированности умения решать планиметрические задачи на нахождение сторон прямоугольного треугольника.

### Пример 1

На окружности радиусом  $\sqrt{10}$  отмечена точка  $C$ . Отрезок  $AB$  — диаметр окружности,  $AC = 6$ . Найдите длину хорды  $BC$ .



### Пример 2

Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна  $\sqrt{41}$ , а один из катетов равен 4.



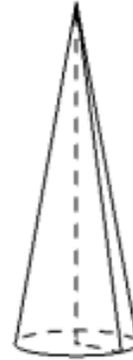
## Задание № 13

Базовое вычислительное задание по стереометрии с заданным чертежом доступно для решения большинству участников экзамена.

**Задание 13.** Геометрическая задача по стереометрии.

*Пример 1*

Объём конуса равен  $6\pi$ , а радиус его основания равен 1. Найдите высоту конуса.



*Пример 2*

Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого цилиндра равны соответственно 2 и 6, а второго — 6 и 4. Во сколько раз объём второго цилиндра больше объёма первого?



## Линия заданий «Умение строить и исследовать простейшие математические модели»

- № 5 – задача, связанная с применением элементарных представлений по теории вероятностей и статистике. 84,1% (**снижение на 0,6%**) участников экзамена показали сформированное представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, умение находить вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях;
- № 6 – задача на нахождение оптимального варианта. 59,9% (**снижение на 38%**) участников экзамена показали умение получить данные из таблицы, проанализировать их, провести вычисления и из полученных ответов выбрать наибольшее или наименьшее значение.
- № 8 – задача, проверяющая умение выбрать верное утверждение при определенных условиях. 87,2% (**снижение на 10,4%**) участников экзамена показали умение рассуждать и делать логические выводы.
- С заданиями 20 (выполнение 14,9%; **снижение на 9%**) и 21 (выполнение 23,6%; **снижение на 14,7%**) этого блока основная часть учащихся практически не справилась. Эти задания проверяли умения выпускников моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

## Задание № 5

Основные ошибки связаны с неверным представлением обыкновенной дроби в виде десятичной.

### *Пример 1*

Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 60 докладов: первые два дня — по 12 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвёртым днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

### *Пример 2*

Фабрика выпускает сумки. В среднем из 125 сумок, поступивших в продажу, 5 сумок имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется со скрытым дефектом.

## Задание № 6

Невысокая справляемость говорит о том, что участники экзамена плохо владеют умениями:  
извлекать необходимую информацию из текста задачи, табличных данных;  
строить математическую модель в виде числового выражения, выполняя вычисления с натуральными числами, находить его значение;  
проводить оценку полученного результата в соответствии с условием задачи

### Пример 1

Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	0,9 руб. за 1 Мб
План «400»	432 руб. за 400 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 400 Мб
План «800»	736 руб. за 800 Мб трафика в месяц	0,3 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

Пользователь предполагает, что его трафик составит 650 Мб в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 650 Мб?

## Задание № 8

**задача практического содержания, проверяющая умения:**  
**работать с текстом;**  
**устанавливать логические связи между утверждениями, представленными в**  
**тексте задачи;**  
**рассуждать, строить логические умозаключения по условию задачи;**  
**устанавливать следственные связи**  
**между событиями в практической ситуации;**  
**отвечать на вопрос задачи, определяя истинность или ложность**  
**утверждений.**

---

### *Пример 1*

Перед футбольным турниром измерили рост игроков футбольной команды города N. Оказалось, что рост каждого из футболистов этой команды больше 170 см и меньше 190 см. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) В футбольной команде города N обязательно есть игрок, рост которого равен 160 см.
- 2) В футбольной команде города N нет игроков с ростом 169 см.
- 3) Разница в росте любых двух игроков футбольной команды города N составляет больше 20 см.
- 4) Рост любого футболиста этой команды меньше 190 см.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

## Линия заданий «Умение решать уравнения и неравенства»

- заданием 17 – с высоким процентом справляемости (70,4%) и заданием 18 – с низким процентом справляемости (36,4%).

### *Пример 1*

Найдите корень уравнения  $-3 + 4(-7 + 5x) = 9x - 9$ .

### *Пример 2*

Решите уравнение  $x^2 + 3x - 18 = 0$ .

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из них.

**В решении линейного уравнения ошибки связаны с неверным раскрытием скобок и неравносильными преобразованиями.**

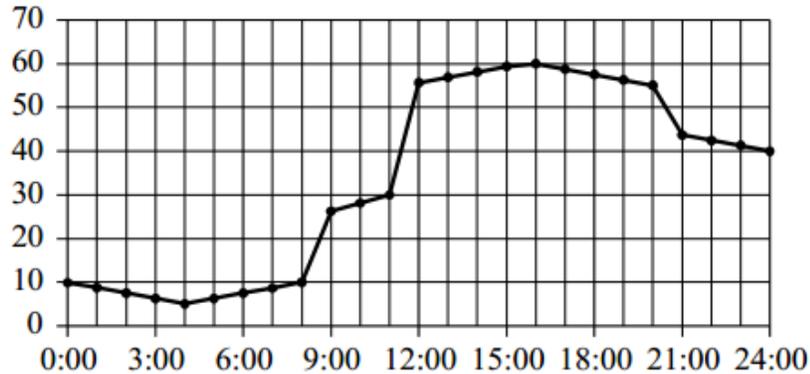
**В решении квадратного уравнения наблюдается ошибочность в применении стандартного алгоритма нахождения корней.**

# Линия заданий «Уметь выполнять действия с функциями»

№ 7 -выполнение 97%, снижение на 1%.

## Пример 1

На рисунке точками показано потребление воды городской ТЭЦ на протяжении суток. По горизонтали указывается время; по вертикали — объём воды в кубометрах в час. Для наглядности точки соединены линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику потребления данной ТЭЦ воды в течение этого периода.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) ночь (с 0 до 6 часов)	1) Потребление воды падало в течение всего периода.
Б) утро (с 6 до 12 часов)	2) Потребление воды достигло максимума за сутки.
В) день (с 12 до 18 часов)	3) Отмечался наибольший рост потребления воды за сутки.
Г) вечер (с 18 до 24 часов)	4) Потребление воды сначала падало, а потом росло.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

**Высокий процент выполнения данного задания означает, что у участников экзамена сформированы базовые умения извлекать необходимую информацию из текста и графика, проводить сравнения, находить закономерности, делать выводы, отвечать на вопрос задачи в соответствии с конкретной ситуацией практического содержания, описанной в тексте задания.**

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным

- осуществлять практические расчёты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами;
- выполнять действия с действительными числами, округлять результат, сравнивать величины, устанавливать соответствие между величинами;
- работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события, использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни,
- читать графики функций;
- решать планиметрические задачи на клетчатой бумаге;
- интерпретировать информацию, представленную в табличной и графической форме.

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности,  
усвоение которых всеми школьниками региона в целом НЕЛЬЗЯ  
считать достаточным

- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами (стереометрия);
- уметь выполнять вычисления и преобразования (цифровая запись числа);
- уметь строить и исследовать простейшие математические модели (текстовые задачи на движение и смекалку).

## Рекомендации для подготовки к экзамену

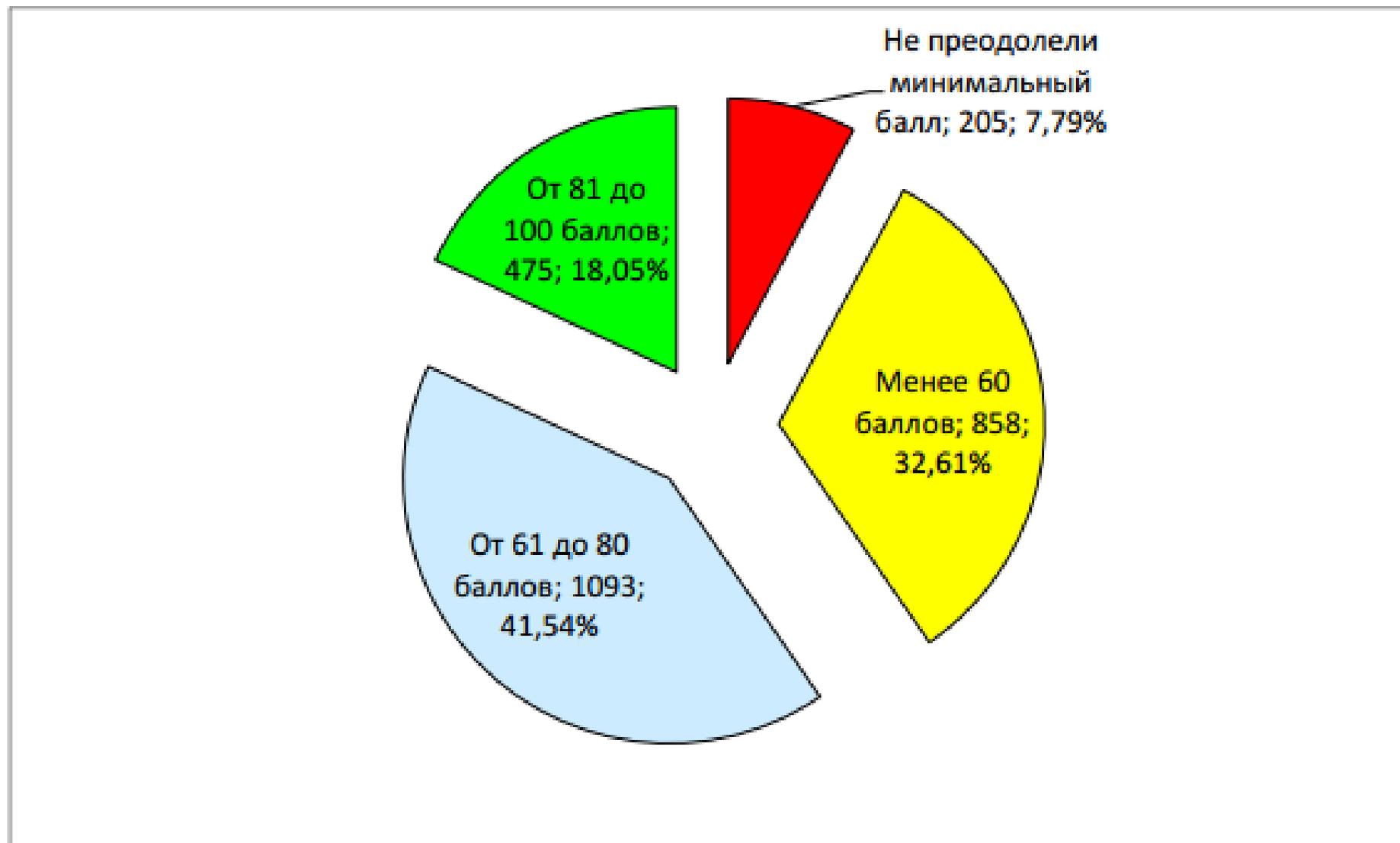
- необходимость выработки умения анализа условия, с тем чтобы применить имеющиеся знания в измененных ситуациях;
- необходимость выработки умений математического моделирования условий текстовых задач, особенно тех, которые не имеют ярко выраженного математического содержания;
- необходимость формирования базовых геометрических знаний и графических представлений.
- необходимость формирования культуры вычисления.

Математика(профильный уровень)

**Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года**

№ п/п	Математика (профильный уровень)	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	ниже минимального балла , чел./%	66/2,5	249/9,28	205/7,79
2.	от минимального балла до 60 баллов, чел./%	980/37,07	1055/39,34	858/32,61
3.	от 61 до 80 баллов, чел./%	1412/53,4	1174/43,77	1093/41,54
4.	от 81 до 100 баллов, чел./%	186/7,03	204/7,61	475/18,05

## Распределение участников ЕГЭ, по количеству получивших балл (%)



## Количество выпускников, набравших 100 баллов

2020	2021	2022	2023	2024
8	2	1	2	6

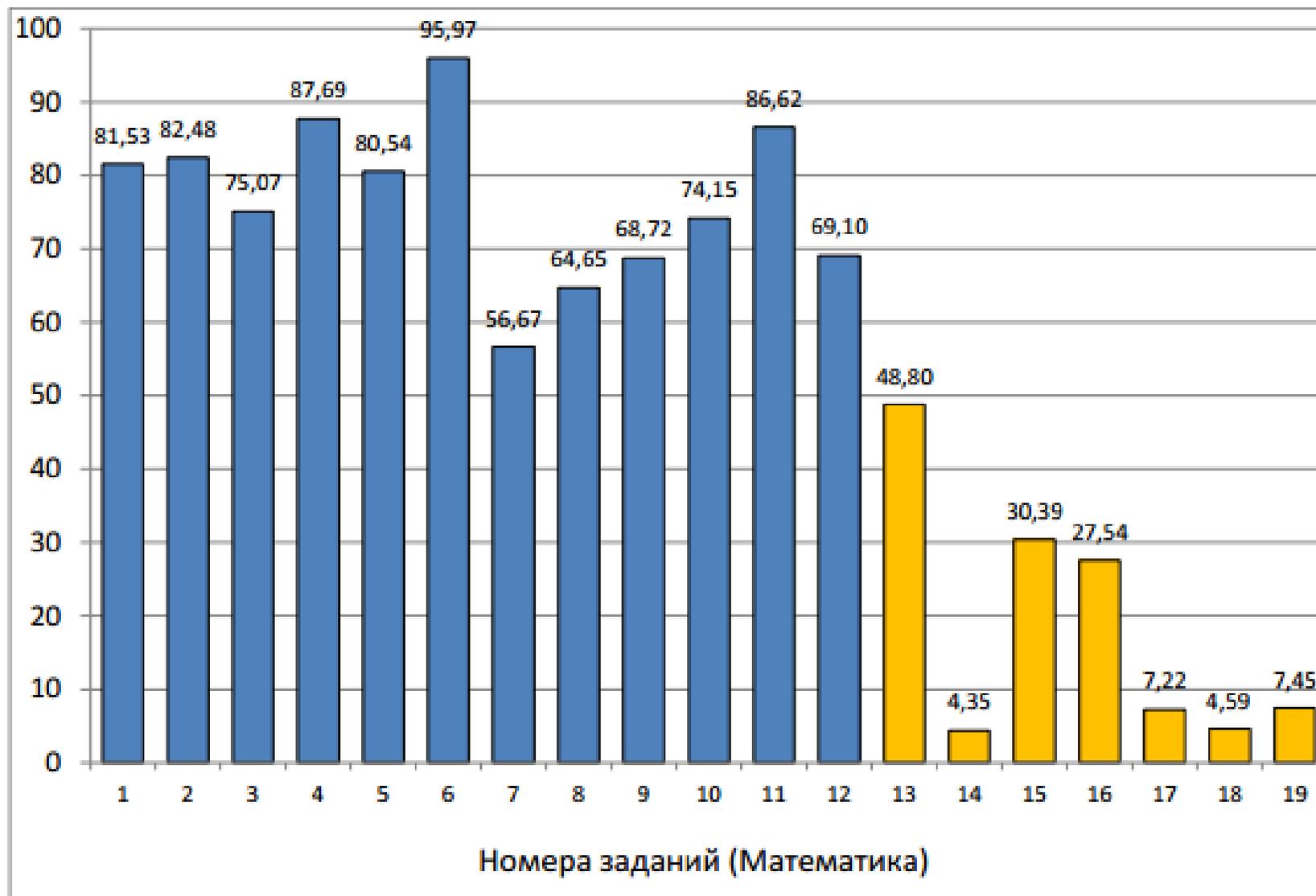
Не преодолели минимальный порог

2020	2021	2022	2023	2024
6,3%	6,1%	2,5%	9,3%	7,79%

## Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень)

№ п/п	Наименование ОО
1.	г. Ярославль: МОУ <Средняя школа № 91 <ИнТех>
2.	Государственные ОО - базовые школы РАН: средняя школа № 33
3.	Государственные ОО - базовые школы РАН: Средняя школа "Провинциальный колледж"
4.	Государственные ОО - базовые школы РАН: лицей № 86
5.	Угличский МР: МОУ Угличский ФМЛ
6.	г. Ярославль: МОУ "Гимназия № 3"
7.	г. Ярославль: гимназия № 2
8.	Гаврилов-Ямский МР: Средняя школа № 1
9.	г. Ярославль: средняя школа № 58
10.	г. Ярославль: средняя школа № 36

### Средний процент выполнения заданий ЕГЭ

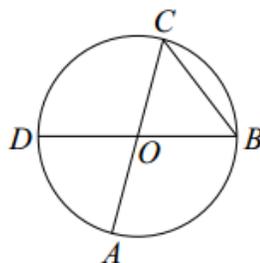


# Раздел «Геометрия»

**Задание 1** – геометрическая задача на нахождение геометрических величин.

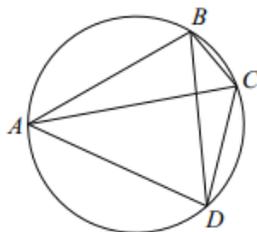
*Пример 1*

Отрезки  $AC$  и  $BD$  — диаметры окружности с центром  $O$ . Угол  $ACB$  равен  $59^\circ$ . Найдите угол  $AOD$ . Ответ дайте в градусах.



*Пример 2*

Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $103^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $42^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



**Задание 2** – геометрическая задача на нахождение длины вектора или скалярного произведения векторов.

*Пример 1*

Даны векторы  $\vec{a}(2; 0)$  и  $\vec{b}(1; 4)$ . Найдите длину вектора  $\vec{a} + 3\vec{b}$ .

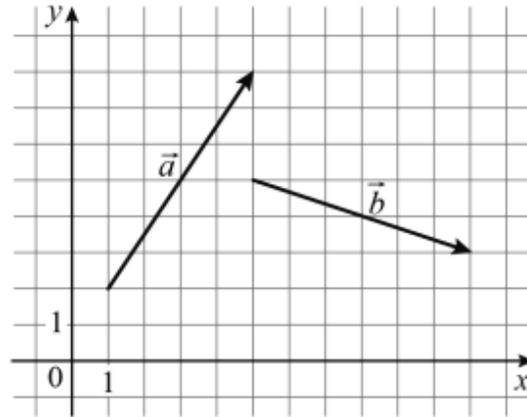
*Пример 2*

Даны векторы  $\vec{a}(5; 3)$  и  $\vec{b}(4; -6)$ . Найдите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .

## Задание № 2

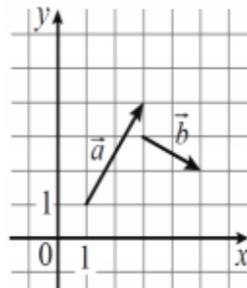
### Пример 3

На координатной плоскости изображены векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Найдите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .



### Пример 4

На координатной плоскости изображены векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Найдите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .



**В ЕГЭ  
2024 г. такое задание было  
включено впервые, и оно  
базируется на применении  
основных  
свойств векторов и координат.  
Основные ошибки были связаны  
с неверным применением  
формулы скалярного  
произведения векторов.**

# Раздел «Вероятность и статистика»

**Задание 4** – задача по теории вероятностей на прямое вычисление вероятности.

*Пример 1*

Фабрика выпускает сумки. В среднем 4 сумки из 50 имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без скрытого дефекта.

*Пример 2*

В группе туристов 20 человек. С помощью жребия они выбирают семь человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?

**Задание 5** – задача по теории вероятностей повышенного уровня.

*Пример 1*

Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,04. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля качества. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,96. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

*Пример 2*

Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в первую мишень и не попадёт в три последние.

**Типичные ошибки при выполнении этих заданий связаны с неумением анализировать вероятностную модель и формальным заучиванием правил для вычислений по формулам.**

**Задание 7** – нахождение значения тригонометрического выражения.

*Пример 1*

Найдите значение выражения  $3\cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,2$ .

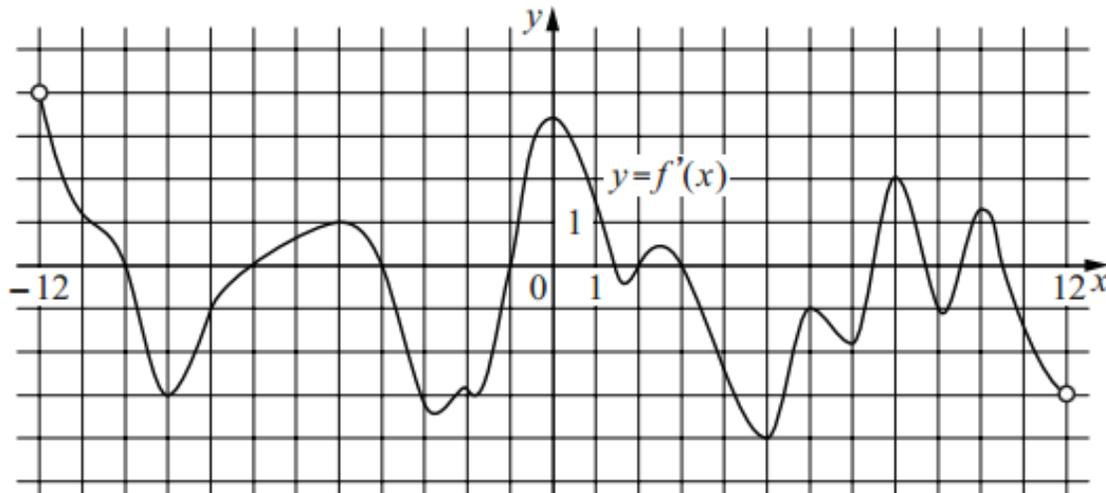
*Пример 2*

Найдите значение выражения  $3\sin \frac{13\pi}{12} \cdot \cos \frac{13\pi}{12}$ .

**Задание 8** – поиск точек экстремума функции по изображению графика производной этой функции.

*Пример 1*

На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-12; 12)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-6; 11]$ .



**Следует обратить внимание на более активное использование в ходе изучения курса «Алгебра и начала математического анализа» наглядных сюжетов, позволяющих достичь понимания обучающимися сути понятия производной функции, анализу графиков функций.**

## Задание № 13

Основные ошибки, допущенные в решении этого задания, связаны с неверным применением тригонометрических формул, в частности формул приведения (или формул сложения), а также с неверным решением простейших тригонометрических уравнений.

### *Пример 1*

а) Решите уравнение  $\cos 2x - \sqrt{2} \sin(x + \pi) - 1 = 0$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$ .

### *Пример 2*

а) Решите уравнение  $2\cos^2 x + 3\sin(x + \pi) - 3 = 0$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$ .

## Задание № 14

Основные сложности в выполнении этого задания и высокий процент не приступивших к выполнению этого задания связаны с тем, что у участников не сформированы умения решать двух–четырёхходовые стереометрические задачи и проводить доказательства стереометрических утверждений.

### Пример 1

В правильном тетраэдре точки  $M$  и  $N$  — середины рёбер  $AB$  и  $CD$  соответственно. Плоскость  $\alpha$  перпендикулярна прямой  $MN$  и пересекает ребро  $BC$  в точке  $K$ .

- Докажите, что прямая  $MN$  перпендикулярна рёбрам  $AB$  и  $CD$ .
- Найдите площадь сечения тетраэдра  $ABCD$  плоскостью  $\alpha$ , если известно, что  $BK = 1$ ,  $KC = 3$ .

### Пример 2

В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  с основанием  $ABCD$  точка  $O$  — центр основания пирамиды, точка  $M$  — середина ребра  $SC$ , точка  $K$  делит ребро  $BC$  в отношении  $BK : KC = 3 : 1$ , а  $AB = 2$  и  $SO = \sqrt{14}$ .

- Докажите, что плоскость  $OMK$  параллельна прямой  $SA$ .
- Найдите длину отрезка, по которому плоскость  $OMK$  пересекает грань  $SAD$ .

## Задание № 15

Верное выполнение этого задания требует развитых умений работы с алгебраическими выражениями, проведения равносильных преобразований, грамотного применения метода замены переменной. При этом участник экзамена может привести любой, полный, математически корректный и обоснованный путь решения

*Пример 1*

Решите неравенство  $\frac{3^x + 9}{3^x - 9} + \frac{3^x - 9}{3^x + 9} \geq \frac{4 \cdot 3^{x+1} + 144}{9^x - 81}$ .

*Пример 2*

Решите неравенство  $\frac{8^{x+1} - 40}{2 \cdot 64^x - 32} \leq 1$ .

## Задание № 16

Задание имеет практико-ориентированный характер и позволяет участнику экзамена продемонстрировать умения анализировать условие задачи, составлять математическую модель и находить обоснованный ответ, используя изученные математические методы.

### *Пример 1*

В июле 2026 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг увеличивается на 20 % по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Сколько рублей планируется взять в банке, если известно, что кредит будет полностью погашен тремя равными платежами (то есть за три года) и общая сумма платежей после полного погашения кредита должна быть на 77 200 рублей больше суммы, взятой в кредит?

### *Пример 2*

В июле 2026 года планируется взять кредит на пять лет в размере 1260 тыс. рублей. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 10 % по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;

— в июле 2027, 2028 и 2029 годов долг остаётся равным 1260 тыс. рублей;

— выплаты в 2030 и 2031 годах равны;

— к июлю 2031 года долг будет выплачен полностью.

Найдите общую сумму платежей за пять лет.

## Задание № 17

При организации повторения ликвидировать пробелы в решении задач базового уровня сложности и анализе простейших геометрических конструкций вполне возможно, но сформировать культуру рассуждений и доказательств, необходимых для полноценного решения многоходовой задачи, крайне тяжело. Необходимо углубленное изучение геометрии

### Пример 1

Пятиугольник  $ABCDE$  вписан в окружность. Известно, что  $AB = CD = 3$ ,  $BC = DE = 4$ .

- Докажите, что  $AC = CE$ .
- Найдите длину диагонали  $BE$ , если  $AD = 6$ .

### Пример 2

Периметр треугольника  $ABC$  равен 36. Точки  $E$  и  $F$  — середины сторон  $AB$  и  $BC$  соответственно. Отрезок  $EF$  касается окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

- Докажите, что  $AC = 9$ .
- Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $\angle ACB = 90^\circ$ .

## Задание № 18

Для решения этой задачи требуется систематическое формирование соответствующих умений начиная с основной школы.

### *Пример 1*

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых система уравнений 
$$\begin{cases} y = |x - a| - 4, \\ 4|y| + x^2 + 8x = 0 \end{cases}$$
 имеет ровно четыре различных решения.

### *Пример 2*

Найдите все положительные значения  $a$ , при каждом из которых система уравнений 
$$\begin{cases} |x| + |y| = a, \\ y = \sqrt{x + 4} \end{cases}$$
 имеет ровно два различных решения.

## Задание № 19

### Пример 1

В порту имеются только заполненные контейнеры, масса каждого из которых равна 20 тонн или 60 тонн. В некоторых из этих контейнеров находится сахарный песок. Количество контейнеров с сахарным песком составляет 75 % от общего количества контейнеров.

а) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составить 80 % от общей массы всех контейнеров?

б) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составить 40 % от общей массы всех контейнеров?

в) Какую наибольшую долю (в процентах) может составить масса контейнеров с сахарным песком от общей массы всех контейнеров?

### Пример 2

Над парами целых чисел проводится операция: из пары  $(a; b)$  получается пара  $(3a + b; 3b - a)$ .

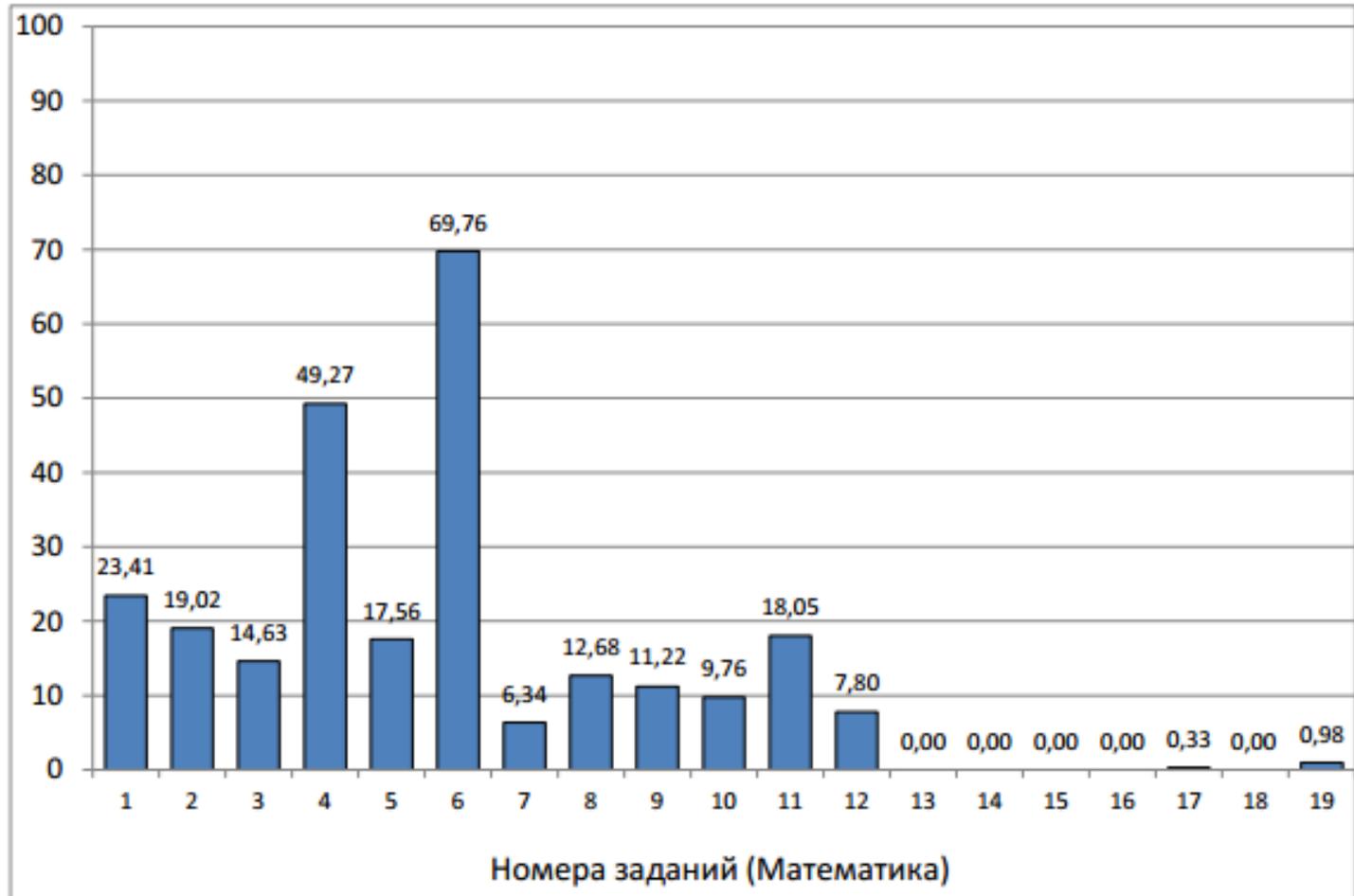
а) Можно ли из какой-то пары получить пару  $(5; 5)$ ?

б) Верно ли, что если пара  $(c; d)$  может быть получена из какой-то пары с помощью данной операции, то и пара  $(-d; c)$  тоже может быть получена из какой-то пары с помощью данной операции?

в) Зададим расстояние между парами целых чисел  $(a; b)$  и  $(c; d)$  выражением  $|a - c| + |b - d|$ . Найдите наименьшее расстояние от пары  $(9; 2)$  до пары, полученной из какой-то пары с помощью данной операции.

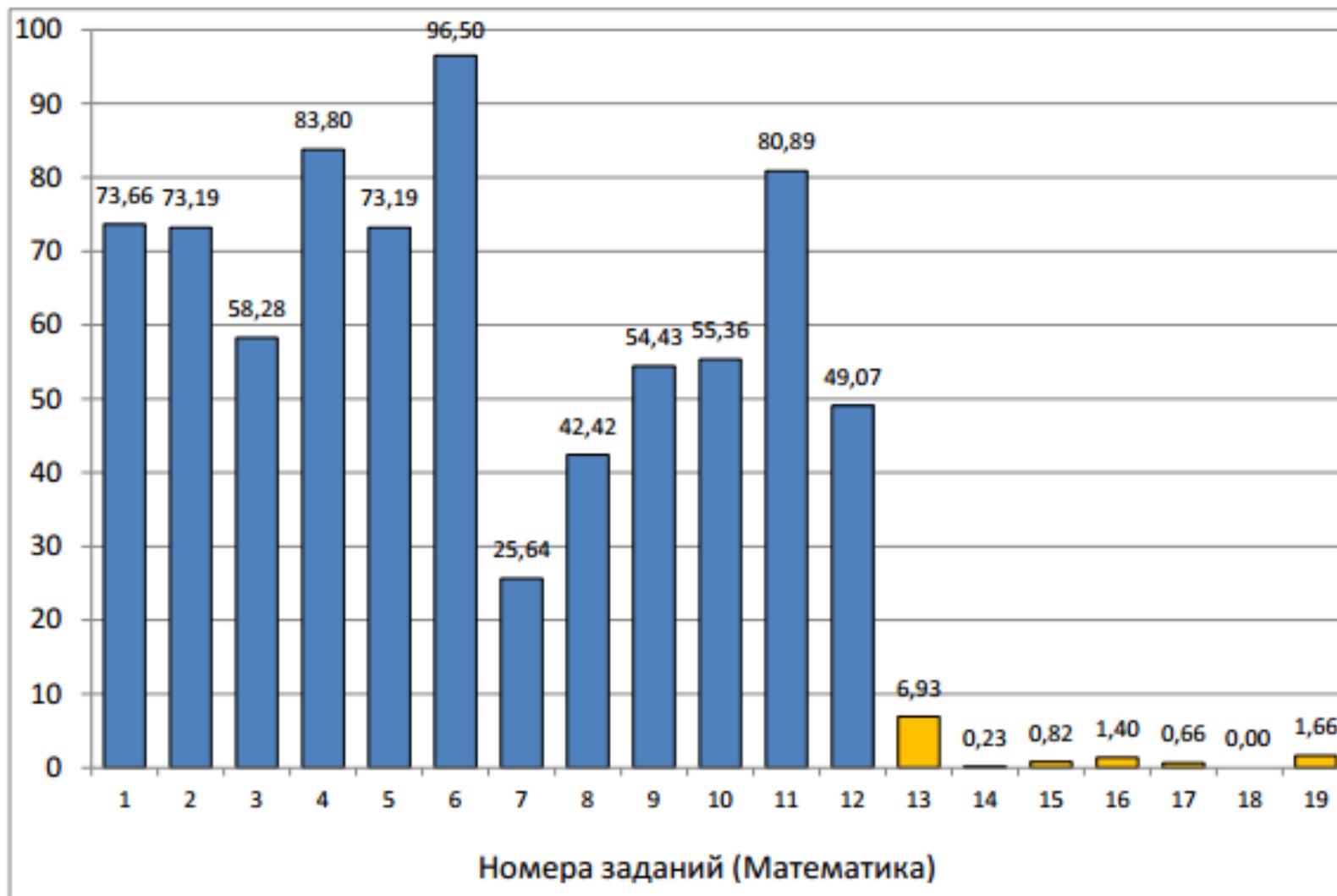
Позволяет участнику экзамена продемонстрировать сформированность математической культуры, умение применять изученные методы в нестандартной ситуации решения задач, в которой главным является не преодоление технических сложностей, а поиск пути решения. Задача имеет исследовательский характер, требуя подчас проверки подтверждения или опровержения гипотез.

**Процент выполнения заданий ЕГЭ в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл (27 баллов)**



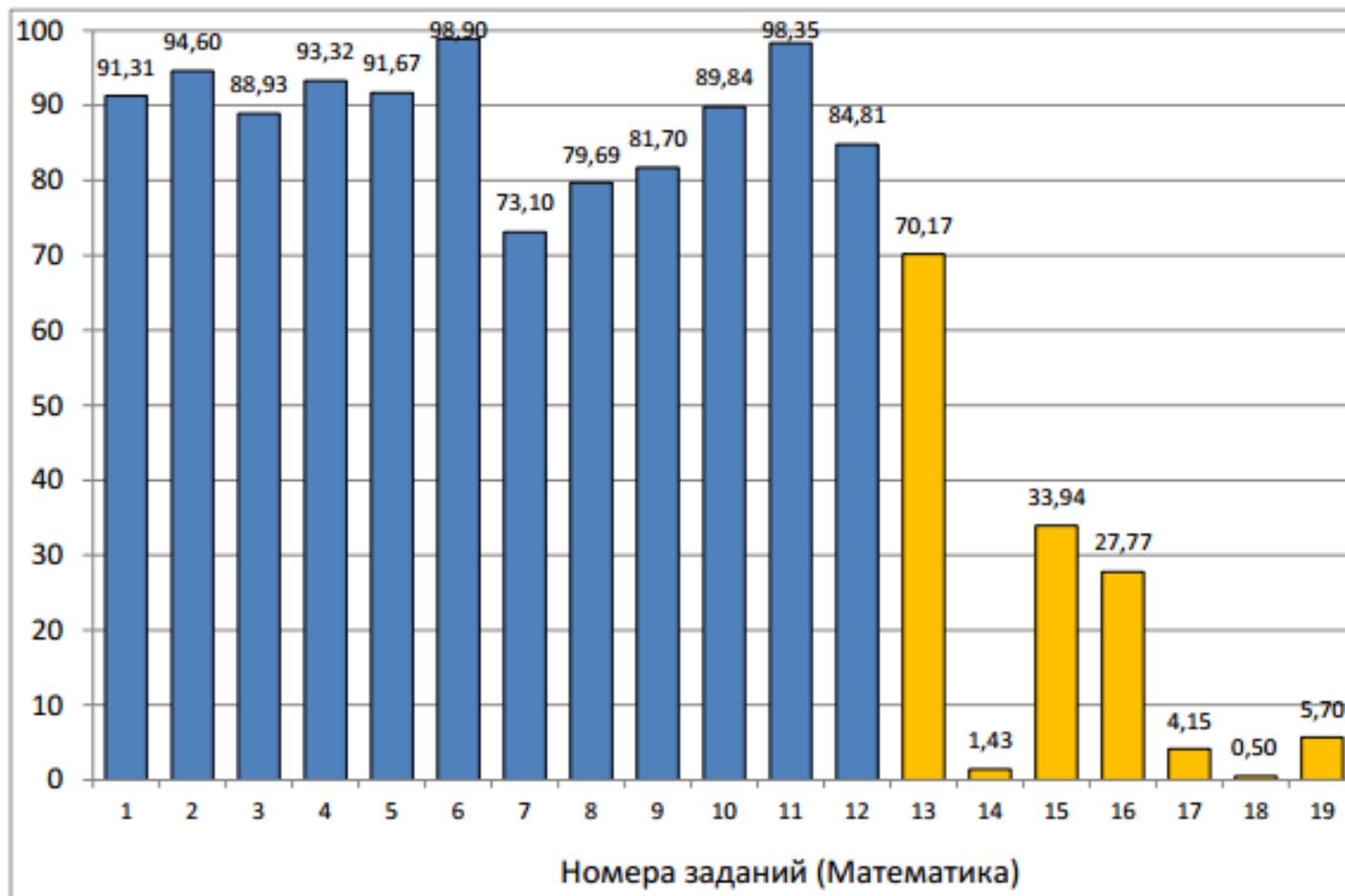
**№ 7 - уметь выполнять вычисления и преобразования**  
**№ 12 - умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций.**

## Процент выполнения заданий ЕГЭ в группе обучающихся, набравших до 60 баллов



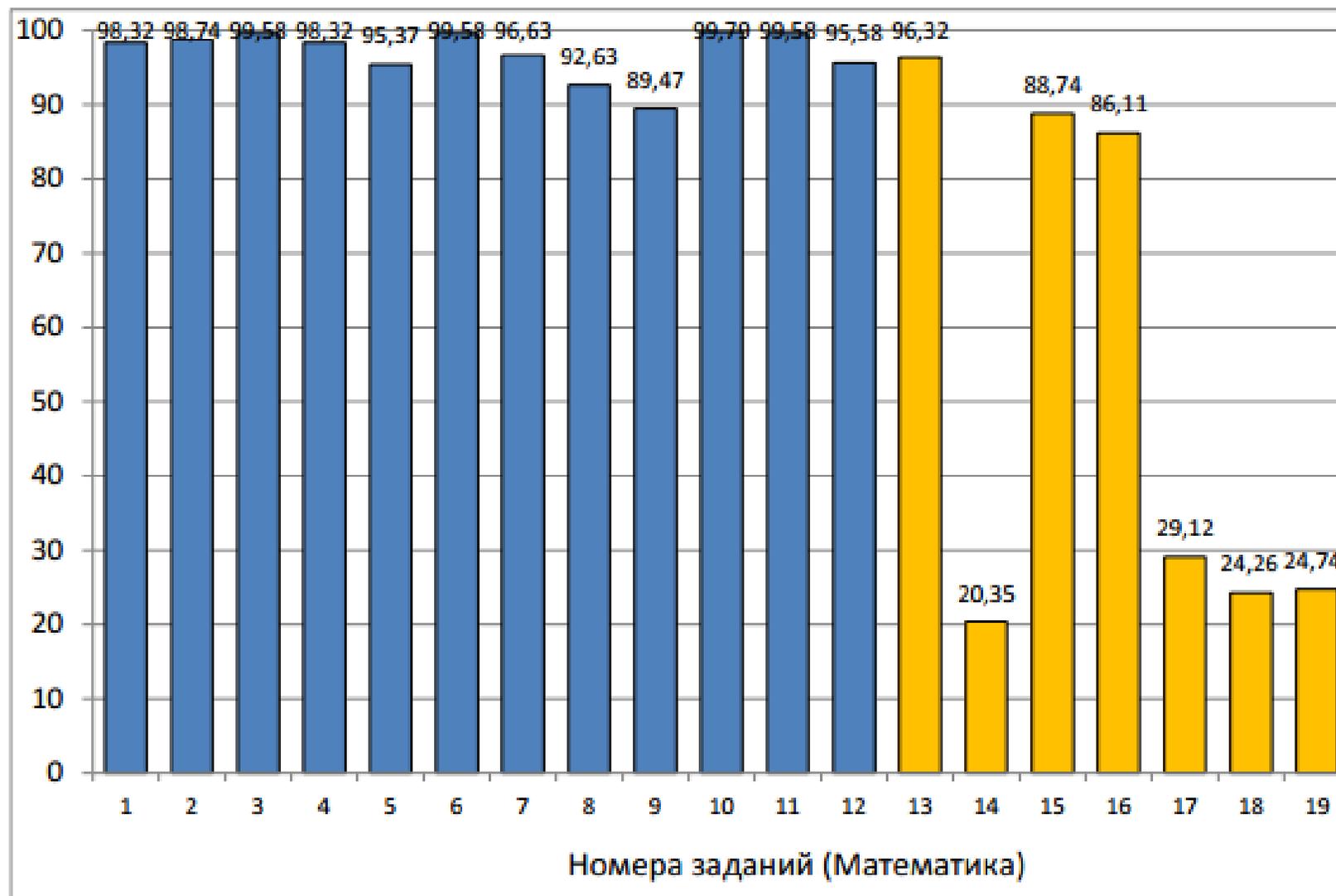
- не справились с заданиями второй части,
- низкие результаты в задаче № 7

## Процент выполнения заданий ЕГЭ в группе обучающихся, набравших от 61 до 80 баллов



- хуже остальных выполнена задача № 7,
- хорошо справились с тригонометрическим уравнением № 13,
- трудности вызвали стереометрическая задача № 14, сложная задача с параметром № 18.

**Процент выполнения заданий ЕГЭ в группе обучающихся, набравших свыше от 81 до 100 баллов**



## Распределение количества набранных баллов по заданиям ЕГЭ

№ заданий	Баллы		№ заданий	Баллы				
	0	1		0	1	2	3	4
1	18,5	81,5	12	30,9	69,1			
2	17,5	82,5	13	47,8	6,8	45,4		
3	24,9	75,1	14	91,7	5,8	0,3	2,2	
4	12,3	87,7	15	65,8	7,6	26,6		
5	19,5	80,5	16	66,0	13,0	21,1		
6	4,0	96,0	17	82,1	15,9	0,3	1,7	
7	43,3	56,7	18	93,2	2,4	0,6	0,5	3,3
8	35,3	64,7	19	79,5	15,6	2,1	1,1	1,7
9	31,3	68,7						
10	25,8	74,2						
11	13,4	86,6						

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным

- знание стандартных приёмов решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений;
- нахождение значения функции при различных способах задания функции;
- вычисление производных элементарных функций, исследование в простейших случаях функции на монотонность;
- моделирование реальных ситуаций на языке теории вероятностей и статистики, вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.

## Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом НЕЛЬЗЯ считать достаточным

- проведение по известным формулам и правилам преобразования выражений, включающих тригонометрические функции (в группах до 60 т.б. );
- вычисление вероятностей с использованием формулы полной вероятности (в группах до 80 т.б. );
- выполнение действий с геометрическими фигурами (задания повышенного уровня сложности №№ 14,17);
- решение уравнений и неравенств (задание высокого уровня сложности № 18).

## Основные проблемы

- несформированность умения проводить анализ условия задачи с целью использования имеющихся знаний в измененной ситуации;
- недостаточность системы геометрических знаний у значительной части выпускников;
- несформированность умения проводить математическое моделирование для решения практических задач;
- несформированность математической культуры.

# Рекомендации педагогам

- При изучении геометрии, начиная с 7 класса, рекомендуется:
  - уделять внимание использованию приемов групповой и парной работы, формирующих умения доказывать и рассуждать, аргументируя свою точку зрения.
  - применять практико-ориентированные задания по темам, связанным с формулами площадей и объемов фигур.
- При изучении формул сокращенного умножения, преобразования выражений, включающих арифметические операции, следует использовать методические инструменты, размещенные на рекомендованных для использования электронных ресурсах.
- Повторение материала проводить по тематическим блокам в соответствии с принципами системно-деятельностного подхода.
- В процессе обучения следует особое внимание уделять формированию умений выделять в условии задания главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания.
- Начиная с начальной школы, на уроках математики использовать приемы формирования навыков смыслового чтения у обучающихся для тщательного анализа условия задачи и выбора верной последовательности действий.

# Рекомендации педагогам

- **Качественно** изучить темы «Производная и ее график», «Решение показательных и логарифмических неравенств», «Решение тригонометрических уравнений», «Комбинаторика, статистика и теория вероятностей», сформировав соответствующие навыки при выполнении заданий разных типов, используя приемы групповой и парной работы.
- **Своевременно знакомиться с основными документами по ЕГЭ** и использовать их при организации образовательного процесса.
- **При планировании обобщающего повторения** необходимо учесть уровень подготовки школьников и организацию деятельности обучающихся в активных формах.

# Рекомендации педагогам по работе с обучающимися с разными образовательными потребностями

Возможные темы для обсуждения на методических объединениях учителей математики:

- «Технология подготовки к успешной сдаче ЕГЭ по математике обучающихся с низким образовательным потенциалом»;
- «Система работы учителя по организации дифференцированного обучения школьников с различной математической подготовкой к успешной сдаче ЕГЭ по математике: из опыта работы».
- Разрабатывать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по формированию предметных и метапредметных результатов, характеризующих достижение планируемых результатов освоения общеобразовательной программы среднего общего образования.

# МЕТОДИЧЕСКИМ ОБЪЕДИНЕНИЯМ

## (темы для проведения заседаний, семинаров)

- Анализ итогов ЕГЭ по предмету и задачи методического объединения по совершенствованию качества учебного процесса по математике;
- Анализ типичных ошибок, допущенных выпускниками в ходе ЕГЭ по математике, и разработка систем мер по профилактике типичных затруднений у обучающихся по темам, выносимым на ЕГЭ по математике;
- Обсуждение демо-версии КИМ по математике ЕГЭ 2025;
- Осуществление корректировки учебно-тематического планирования в соответствии с результатами ЕГЭ по математике и планируемыми изменениями в содержании ЕГЭ по математике;
- Повышение эффективности работы с базовыми понятиями учебного курса «Математика»;
- Презентация опыта образовательных организаций, показавших высокие результаты ГИА по математике;
- Организация обмена опытом по подготовке обучающихся к ЕГЭ внутри методического объединения, в рамках образовательной организации;
- Разработка проблематики тематических консультаций для выпускников при подготовке к ЕГЭ по математике;
- Характеристика особенностей выполнения заданий базового (повышенного, высокого) уровня при проведении ЕГЭ.

# Спасибо за внимание!

## Контакты:

Иванова Светлана Владимировна

Контакты

Тел 8(4855) 24-30-65,

89108218924

E-mail: [ivanova71@bk.ru](mailto:ivanova71@bk.ru)

В презентации использованы материалы сборника Государственная итоговая аттестация в Ярославской области в 2024 году: информационно-статистические материалы /авторы-составители: В.Ю. Горшков, Е.И. Александрова, Н.В. Тулина; под общей редакцией Е.И. Александровой; технические редакторы – А.А. Елкин, М.А. Чернышова, – Ярославль: ГУ ЯО ЦОиККО, 2024. –с. 338

<https://coikko.ru/uploads/files/Sbornik-2024.pdf>

