



# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ТРЕНИРОВОЧНОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ 23.04.2022

Панкратьев Антон Евгеньевич,  
председатель предметной  
комиссии по математике  
при проведении ГИА-11



# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАСТНИКОВ

**Задания, с которыми лучше всего справились**

**1, 2, 6, 7, 8, 9**

**Задания, которые вызвали затруднение**

**3, 5, 10, 13, 16, 17, 18**

Темы
Простейшее уравнение
Начала теории вероятностей
Производная и первообразная
Задача с прикладным содержанием
Текстовая задача
Графики функций

Темы
Планиметрия базовый уровень
Стереометрия базовый уровень
Вероятности сложных событий
Стереометрия повышенный уровень
Планиметрия повышенный уровень
Задача с параметром
Числа и их свойства

## Простейшее уравнение

Уметь решать уравнения и неравенства.

### ВАРИАНТ 1

Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{6}{4x - 54}} = \frac{1}{7}$ .

### ВАРИАНТ 2

Найдите корень уравнения  $\log_3(x + 6) = \log_3(2x - 9)$ .

## ЗАДАНИЕ 1

Процент выполнения:

90,23%

## Начала теории вероятностей

**Уметь строить простейшие математические модели.**

### ВАРИАНТ 1

В некотором городе из 5000 появившихся на свет младенцев 2512 мальчиков. Найдите частоту рождения девочек в этом городе. Результат округлите до тысячных.

### ВАРИАНТ 2

На борту самолёта 12 кресел расположены рядом с запасными выходами и 18 — за перегородками, разделяющими салоны. Все эти места удобны для пассажира высокого роста. Остальные места неудобны. Пассажир В. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолёте 300 мест.

### ЗАДАНИЕ 2

Процент выполнения:

91,03%

## Планиметрическая задача

**Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами.**

### ВАРИАНТ 1

К окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , проведены три касательные. Периметры отсеченных треугольников равны 6, 8, 10. Найдите периметр данного треугольника.

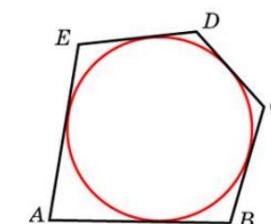
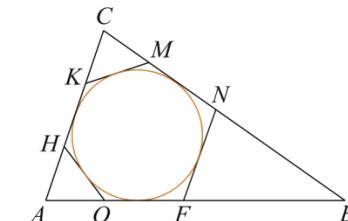
### ВАРИАНТ 2

Около окружности, радиус которой равен 2, описан многоугольник, периметр которого равен 58. Найдите его площадь.

## ЗАДАНИЕ 3

Процент выполнения:

44,06%



## Вычисления и преобразования

**Уметь выполнять вычисления и преобразования.**

### ВАРИАНТ 1

Найдите значение выражения  $\frac{\log_3 5}{\log_3 7} + \log_7 0,2$ .

### ВАРИАНТ 2

Найдите значение выражения  $\left( \sqrt{5\frac{3}{5}} - \sqrt{12\frac{3}{5}} \right) : \sqrt{\frac{7}{20}}$ .

## ЗАДАНИЕ 4

Процент выполнения:

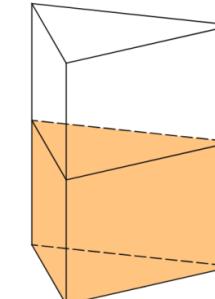
59,11%

## Стереометрическая задача

**Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами.**

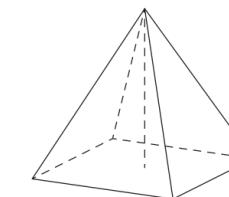
### ВАРИАНТ 1

В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили воду. Уровень воды достигает 80 см. На какой высоте будет находиться уровень воды, если ее перелить в другой такой же сосуд, у которого сторона основания в 4 раза больше, чем у первого? Ответ выразите в см.



### ВАРИАНТ 2

В правильной четырёхугольной пирамиде высота равна 3, боковое ребро равно 5. Найдите её объём.



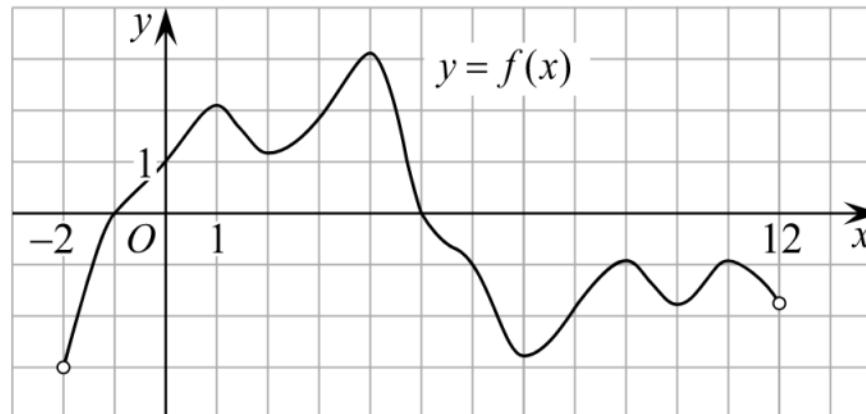
## ЗАДАНИЕ 5

Процент выполнения:

41,91%

## Производная и первообразная Уметь выполнять действия с функциями.

На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 12)$ . Найдите количество точек, в которых производная функции  $f(x)$  обращается в ноль.



## ЗАДАНИЕ 6

Процент выполнения:

69,66%

# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАСТНИКОВ

## Задача с прикладным содержанием

**Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.**

### ВАРИАНТ 1

Мяч бросили под углом альфа к плоской горизонтальной поверхности земли.

Время полета мяча (в секундах) определяется по формуле  $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$ . При

каком значении угла  $\alpha$  (в градусах) время полета составит 3 секунды, если мяч бросают с начальной скоростью  $v_0 = 30$  м/с? Считайте, что ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

### ВАРИАНТ 2

Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне  $T_{\text{п}} = 20^{\circ}\text{C}$ , через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей через трубу радиатора воды  $m = 0,3$  кг/с. Проходя по трубе расстояние  $x$ , вода охлаждается от начальной температуры  $T_{\text{в}} = 60^{\circ}\text{C}$  до температуры  $T$ , причём  $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}} - T_{\text{п}}}{T - T_{\text{п}}}$ , где  $c = 4200 \frac{\text{Вт}\cdot\text{с}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}}$  — теплоёмкость воды,  $\gamma = 21 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot^{\circ}\text{C}}$  — коэффициент теплообмена, а  $\alpha = 0,7$  — постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 84 м.

## ЗАДАНИЕ 7

Процент выполнения:

77,64%

## Текстовая задача

**Уметь строить и исследовать  
простейшие математические модели.**

## ЗАДАНИЕ 8

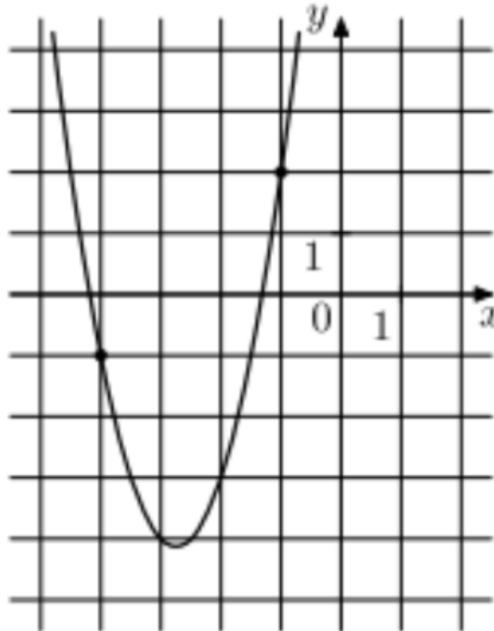
Процент выполнения:

70,87%

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 200 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 15 км/ч, стоянка длится 10 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 40 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

## Графики функций

Уметь выполнять действия с функциями.



### ЗАДАНИЕ 9

Процент выполнения:

63,92%

На рисунке изображён график функции  $f(x) = 2x^2 + bx + c$ . Найдите значение  $f(-6)$ .

## Вероятности сложных событий

**Уметь использовать приобретённые знания и  
умения в практической деятельности и  
повседневной жизни.**

### ВАРИАНТ 1

Первый игральный кубик обычный, а на гранях второго кубика нет чётных чисел, а нечётные числа 1, 3 и 5 встречаются по два раза. В остальном кубики одинаковые.

Один случайно выбранный кубик бросают два раза. Известно, что в каком-то порядке выпали 3 и 5 очков. Какова вероятность того, что бросали первый кубик?

### ЗАДАНИЕ 10

Процент выполнения:

22,24%

## Вероятности сложных событий

**Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.**

### ВАРИАНТ 2

Турнир по настольному теннису проводится по олимпийской системе в несколько туров: если в туре участвует чётное число игроков, то они разбиваются на случайные игровые пары. Если число игроков нечётно, то с помощью жребия выбираются случайные игровые пары, а один игрок остаётся без пары и не участвует в туре. Проигравший в каждой паре (ничья невозможна) выбывает из турнира, а победители и игрок без пары, если он есть, выходят в следующий тур, который проводится по таким же правилам. Так продолжается до тех пор, пока не останутся двое, которые играют между собой финальный тур, то есть последнюю партию, которая выявляет победителя турнира. Всего в турнире участвует 20 игроков, все они играют одинаково хорошо, поэтому в каждой встрече вероятность выигрыша и поражения у каждого игрока равна 0,5. Среди игроков два друга – Иван и Алексей. Какова вероятность того, что этим двоим в каком-то туре придётся сыграть друг с другом?

### ЗАДАНИЕ 10

Процент выполнения:

22,24%

## Наибольшее и наименьшее значение функции

Уметь выполнять действия с функциями.

### ВАРИАНТ 1

Найдите наибольшее значение функции  $y = 16 \operatorname{tg} x - 16x + 4\pi - 5$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}\right]$ .

### ВАРИАНТ 2

Найдите наименьшее значение функции  $y = 7 \sin x - 8x + 9$  на отрезке  $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$ .

### ЗАДАНИЕ 11

Процент выполнения:

57,92%

## Тригонометрическое уравнение, отбор корней

Уметь решать уравнения и неравенства.

## ЗАДАНИЕ 12

Получили 0 баллов	Получили 1 балл	Получили 2 балла
54,14%	12,37%	33,48%

а) Решите уравнение

$$(25^{\cos x})^{\sin x} = 5^{\sqrt{2} \sin x}.$$

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

## Стереометрическая задача

**Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами.**

## ЗАДАНИЕ 13

Получили 0 баллов	Получили 1 балл	Получили 2 балла	Получили 3 балла
95,46%	2,65%	0,31%	1,58%

$ABCDA_1B_1C_1D_1$  - прямоугольный параллелепипед, все грани которого не квадраты;  $M$  – середина  $CD$ ;  $K$  – середина грани  $BB_1CC_1$ ;  $L$  – середина грани  $A_1B_1C_1D_1$ . Косинус угла между прямыми  $MD_1$  и  $KL$  равен  $\frac{3}{\sqrt{10}}$

- Докажите, что  $DC = 2DD_1$ .
- Найдите расстояние между прямыми  $LK$  и  $D_1M$ , если объем параллелепипеда  $54\sqrt{3}$  и угол между прямой  $B_1C$  и гранью  $DCC_1D_1$  равен  $60^\circ$ .

## Неравенство

Уметь решать уравнения и неравенства.

## ЗАДАНИЕ 14

Получили 0 баллов	Получили 1 балл	Получили 2 балла
<b>87,76%</b>	<b>0,21%</b>	<b>12,02%</b>

Решите неравенство

$$4^{\frac{2x+2}{x}} - \frac{4}{3} \cdot 12^{\frac{x+1}{x}} + 3^{\frac{1}{x}} - 4^{\frac{1}{x}} \geq 0.$$

## Финансовая математика

**Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.**

### ЗАДАНИЕ 15

Получили 0 баллов	Получили 1 балл	Получили 2 балла
80,80%	2,33%	16,88%

16-ого декабря планируется взять кредит в банке на сумму 1200 тысяч рублей на  $n$ . месяца. Условия его возврата таковы:

- 1-ого числа каждого месяца долг возрастает на 3% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-ого числа каждого месяца с 1-го по  $n$ -й долг должен на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
- к 15-му числу  $n$ -го месяца кредит должен быть полностью погашен.

Найти  $n$ , если известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита составит 1326 тысяч рублей?

## Планиметрическая задача

**Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами.**

## ЗАДАНИЕ 16

Получили 0 баллов	Получили 1 балл	Получили 2 балла	Получили 3 балла
86,35%	11,87%	0,22%	1,56%

Дан прямоугольный треугольник  $RST$  с прямым углом  $T$ . На катете  $RT$  взята точка  $M$ . Окружность с центром  $O$  и диаметром  $TM$  касается гипотенузы в точке  $N$ .

- Докажите, что прямые  $MN$  и  $SO$  параллельны.
- Найдите площадь четырехугольника  $SOMN$ , если  $TN = 8$  и  $RM : MT = 1 : 3$ .

## Задача с параметром

**Уметь решать уравнения и неравенства.**

## ЗАДАНИЕ 17

Получили 0 баллов	Получили 1 балл	Получили 2 балла	Получили 3 балла	Получили 4 балла
88,18%	7,07%	1,57%	0,08%	3,10%

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$(x^2 - 5 + \ln(x - a))^2 = (x^2 - 5)^2 + \ln^2(x - a)$$

имеет один корень на отрезке  $[-1; 3]$ .

## Числа и их свойства

**Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.**

## ЗАДАНИЕ 18

Получили 0 баллов	Получили 1 балл	Получили 2 балла	Получили 3 балла	Получили 4 балла
88,18%	7,07%	1,57%	0,08%	3,10%

Пусть  $\overline{ab}$  обозначает двузначное число, равное  $10a+b$ , где  $a$  и  $b$  – десятичные цифры,  $a \neq 0$ .

- Существуют ли такие попарно различные ненулевые цифры  $a, b, c$  и  $d$ , что  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc} = 297$  ?
- Существуют ли такие попарно различные ненулевые цифры  $a, b, c$  и  $d$ , что  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc} = 1386$ , если среди цифр  $a, b, c$  и  $d$  есть цифра 7 ?
- Какое наибольшее значение может принимать выражение  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc}$ , если среди цифр  $a, b, c$  и  $d$  есть цифры 4 и 7 ?

## Рекомендации для ОБУЧАЮЩИХСЯ по подготовке к ЕГЭ: Выполняя каждое задание,

- прочитайте внимательно условие задачи, выделите ключевые моменты;
- составьте математическую модель, соответствующую условию задания;
- проверьте правильность записи;
- выполните решение: записывайте решение разборчиво (цифры и буквы на чертежах пишите четко);
- проверяйте правильность вычислений обратным действием;
- зафиксируйте ответ;
- проверьте правильность ответа, подставив его в условие задания;
- при невозможности точной проверки ответа, решите задание другим способом или прикиньте порядок ответа;
- прочитайте еще раз вопрос в задании и убедитесь, что вы ответили именно на него;
- запишите ответ.



Независимые диагностики по математике в формате  
ЕГЭ в Центре независимой диагностики

## **Рекомендации для УЧИТЕЛЕЙ по подготовке к ЕГЭ на заключительном этапе:**

- смысловое чтение условия самим учеником
- работа над вычислительными навыками
- выполнение проверки самим учеником
- решение всевозможных типов задач, встречающихся на данной позиции
- выполнение всех заданий в соответствии с рекомендациями
- проведение самостоятельных работ контролирующего характера
- использование дифференцированных домашних заданий в зависимости от мотивации обучающегося
- дополнительная работа по ликвидации пробелов с детьми, входящими в группу риска

## Темы, по которым рекомендовано организовать итоговое повторение:

- Действия с числами и дробями;
- Действия со степенями и корнями;
- Действия с числовыми и алгебраическими выражениями;
- Действия с показательными и логарифмическими выражениями;
- Действия с тригонометрическими выражениями;
- Решение простейших уравнений;
- Решение уравнений и систем уравнений;
- Решение неравенств и систем неравенств;
- Решение текстовых задач;
- Решение задач экономического содержания;
- Действия с функциями; графический метод решения заданий с параметрами;
- Исследование функций с помощью производной;
- Теория вероятности и статистика;
- Треугольники, нахождение длин, углов, площадей;
- Четырехугольники, нахождение длин, углов, площадей;
- Окружность и круг, их элементы;
- Многогранники, построение сечений, нахождение расстояний, углов, площадей, объемов;
- Тела вращения, нахождение длин, объемов, площадей поверхностей;
- Прикладные задачи по стереометрии

## АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАСТНИКОВ

В оставшееся время планировать работу, учитывая уровень подготовки и мотивацию обучающихся