



**Вебинар 16.02.2022**

# **Основные направления подготовки обучающихся к ГИА по математике в 2022 году с учетом изменений КИМ**

Белай Елена Николаевна,  
зав. кафедрой математики, информатики и технологического образования  
ГБОУ ИРО Краснодарского края



Приказ МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ  
№ 836/1481 от 17.11.2021

## Утверждённое расписание ОГЭ, ГИА-9 на 2022 год

Основной период

24.05.2022

30.06.2022, 01.07.2022, 02.07.2022 (резервные дни)

Досрочный период

21.04.2022

11.05.2022 (резервный день)

Дополнительный период

05.09.2022

20.09.2022, 24.09.2022 (резервные дни)

**Изменения в структуре и содержании экзаменационных материалов ОГЭ по математике отсутствуют.**

# Типы заданий для преодоления «порога успешности» (не менее 8 баллов, из которых не менее 2 баллов за геометрические задания 15-19, 23-25) на ОГЭ-2022



1. Задачи практического характера (№ 1 - № 5)
2. Вычислительный пример. (№ 6)
3. Сравнение чисел. (№ 7)
4. Числовые и алгебраические выражения (№ 8)
5. Линейное (квадратное) уравнение (№ 9)
6. Элементы теории вероятностей (№ 10)
7. Функции и графики (№ 11)
8. Практические расчеты по формулам (№ 12)
9. Задача по теме: «Треугольники» (№ 15)
10. Задача по теме: «Окружность» (№ 16)
11. Задача по теме: «Четырехугольники» (№ 17)
12. Геометрия на клетчатой бумаге (№ 18)
13. Выбор верного геометрического утверждения (№ 19)



## **ГВЭ-9 (устная форма)**

Утверждено Приказом директора ФГБНУ «ФИПИ» от 15.11.2021 г. № 165- П

<https://doc.fipi.ru/gve/gve-9/2022/спец МА ustn gve-9 2022.pdf>

**Порог успешности 5 баллов.**

## **ГВЭ-9 (письменная форма)**

Утверждено Приказом директора ФГБНУ «ФИПИ» от 15.11.2021 г. № 165- П

<https://doc.fipi.ru/gve/gve-9/2022/спец МА pism gve-9 2022.pdf>

**Порог успешности 4 балла (100 и 300), 3 балла (200).**

**Изменения в структуре и содержании экзаменационных материалов ГВЭ-9 по математике отсутствуют.**

# Справочные материалы на ОГЭ, ГИА-9

## СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

### АЛГЕБРА

- Формула корней квадратного уравнения:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ где } D = b^2 - 4ac.$$

- Если квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$  имеет два корня  $x_1$  и  $x_2$ , то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2);$$

- если квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$  имеет единственный корень  $x_0$ , то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_0)^2.$$

- Абсцисса вершины параболы, заданной уравнением  $y = ax^2 + bx + c$ :

$$x_0 = -\frac{b}{2a}.$$

- Формула  $n$ -го члена арифметической прогрессии  $(a_n)$ , первый член которой равен  $a_1$  и разность равна  $d$ :

$$a_n = a_1 + d(n - 1).$$

- Формула суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}.$$

- Формула  $n$ -го члена геометрической прогрессии  $b_n$ , первый член которой равен  $b_1$ , а знаменатель равен  $q$ :

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$$

- Формула суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии:

$$S_n = \frac{(q^n - 1)b_1}{q - 1}.$$

- Формулы сокращённого умножения:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b).$$

- Свойства арифметического квадратного корня:

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0;$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0.$$

- Свойства степени при  $a > 0, b > 0$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n};$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m};$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m};$$

$$(a^n)^m = a^{nm};$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n;$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}.$$

Таблица квадратов двузначных чисел

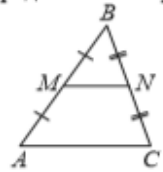
		Единицы									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Десятки	1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
	2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
	3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
	4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
	5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
	6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
	7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
	8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
	9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

# Справочные материалы на ОГЭ, ГИА-9

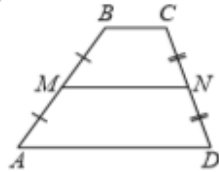
## ГЕОМЕТРИЯ

Сумма углов выпуклого  $n$ -угольника равна  $180^\circ(n-2)$ .

Средняя линия треугольника и трапеции



$MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AC$   
 $MN = \frac{AC}{2}$



$BC \parallel AD$   
 $MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AD$   
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

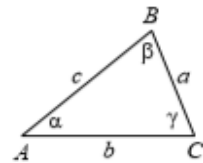
Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$   
 $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$



$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$   
 $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$



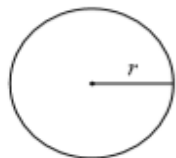
Для треугольника  $ABC$  со сторонами  $AB=c$ ,  $AC=b$ ,  $BC=a$ :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R,$$

где  $R$  — радиус описанной окружности.

Для треугольника  $ABC$  со сторонами  $AB=c$ ,  $AC=b$ ,  $BC=a$ :

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$

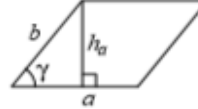


Длина окружности  $C = 2\pi r$

Площадь круга  $S = \pi r^2$

## Площади фигур

Параллелограмм



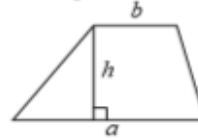
$S = ah_a$   
 $S = ab \sin \gamma$

Треугольник



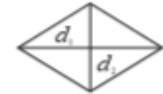
$S = \frac{1}{2} ah_a$   
 $S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$

Трапеция



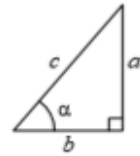
$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$

Ромб



$d_1, d_2$  — диагонали  
 $S = \frac{1}{2} d_1 d_2$

Прямоугольный треугольник



$\sin \alpha = \frac{a}{c}$   
 $\cos \alpha = \frac{b}{c}$   
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$

Теорема Пифагора:  $a^2 + b^2 = c^2$

Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

$\alpha$	градусы	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0



Приказ МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ  
от 17.11.2021 №834/1479

## Утверждённое расписание ЕГЭ, ГИА-11 на 2022 год

### Основной период

02.06.2022 профильный ЕГЭ и ГИА-11

03.06.2022 базовый ЕГЭ

27.06.2022, 02.07.2022 (резервные дни оба экзамена)

Досрочный период оба экзамена

28.03.2022

18.04.2022 (резервный день)

Дополнительный период

05.09.2022 базовый ЕГЭ и ГИА-11

20.09.2022 (резервный день)

Для выпускников прошлых лет предусмотрены досрочный период и резервные дни основного периода.

# Изменения в структуре ЕГЭ профильного уровня

Первичный балл	Тестовый балл
1	5
2	9
3	14
4	18
5	23
6	27
7	33
8	39
9	45
10	50
11	56
12	62

Минимальный балл для получения аттестата, возможна подача документов в ВУЗ на специальность, где математика **не входит** в перечень вступительных испытаний

Минимальный балл для подачи документов в ВУЗ на специальность, где математика **входит** в перечень вступительных испытаний

13	68
14	70
15	72
16	74
17	76
18	78
19	80
20	82
21	84
22	86
23	88
24	90
25	92
26	94
27	96
28	98
29	99
30	100
31	100
32	100





# Изменения в структуре ЕГЭ профильного уровня

Было

- ~~1) Элементарная текстовая задача~~
- ~~2) Графики диаграммы~~
- ~~3) Геометрия на клетках~~
- 4) Элементарная теория вероятностей
- 5) Простейшие уравнения
- 6) Планиметрия
- 7) Геометрический и физический смысл производной
- 8) Stereometry
- 9) Transformation of expressions
- 10) Problems with applied content
- 11) Text problem
- 12) Investigation of function graphs

Стало

- 1) Простейшие уравнения
- 2) Элементарная теория вероятностей
- 3) Планиметрия
- 4) Преобразование выражений
- 5) Stereometry
- 6) Геометрический и физический смысл производной
- 7) Задачи с прикладным содержанием
- 8) Text problem
- 9) Графики функций
- 10) Сложная теория вероятностей
- 11) Исследование графиков функций

# Новые задания профильного ЕГЭ по математике (№ 9)

На рисунке изображен график функции  $f(x) = \frac{px+a}{x+b}$ . Найдите  $p$ .

$$f(x) = \frac{k}{x-m} + n \quad f(x) = \frac{k}{x-3} + 1$$

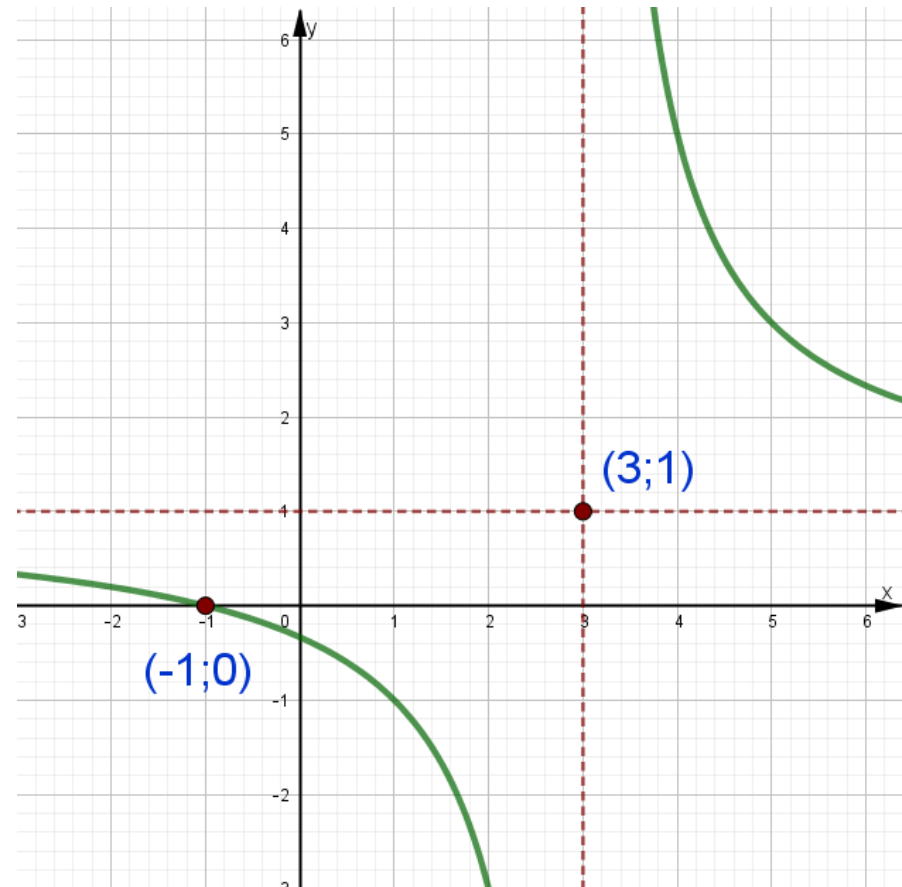
$$0 = \frac{k}{-1-3} + 1 \quad k = 4$$

$$f(x) = \frac{4}{x-3} + 1$$

$$f(x) = \frac{4+x-3}{x-3}$$

$$f(x) = \frac{x+1}{x-3}$$

Ответ: 1



# Новые задания профильного ЕГЭ по математике (№ 9)

На рисунке изображен график функции  $f(x) = b + \log_a x$ . Найдите  $f\left(\frac{1}{9}\right)$ .

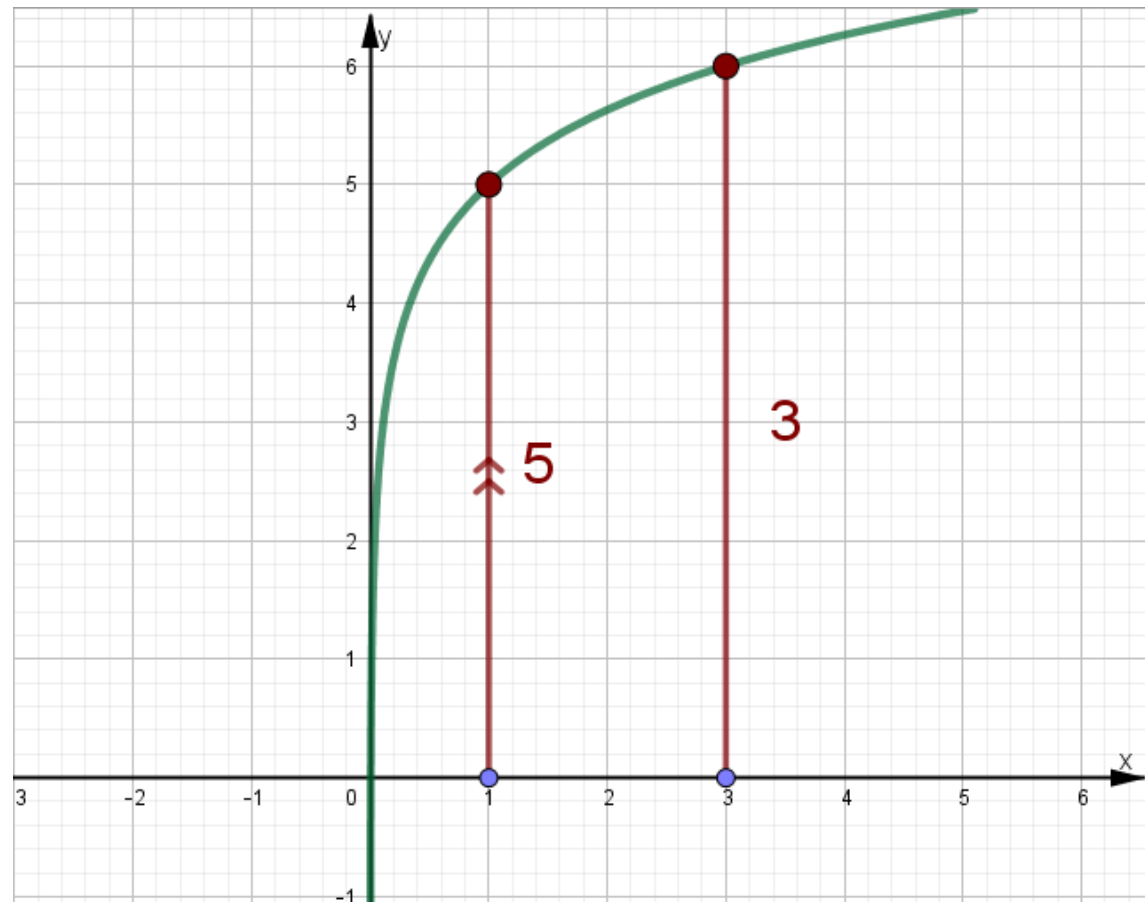
$$f(x) = b + \log_a x$$

$$f(x) = 5 + \log_a x$$

$$f(x) = 5 + \log_3 x$$

$$f\left(\frac{1}{9}\right) = 5 + \log_3 \frac{1}{9}$$

$$f\left(\frac{1}{9}\right) = 3$$



Ответ: 3

# Новые задания профильного ЕГЭ по математике (№ 9)

На рисунке изображены графики функций  $f(x) = -3x - 4$  и  $g(x) = ax^2 + bx + c$ , которые пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Найти абсциссу точки  $B$ .

$$c = 5 \quad g(x) = ax^2 + bx + 5$$

$$(1; 1) \quad (-1; 7)$$

$$\begin{cases} a + b + 5 = 1 \\ a - b + 5 = 7 \end{cases} \begin{cases} a + b + 5 = 1 \\ 2a + 10 = 8 \end{cases} \begin{cases} b = -3 \\ a = -1 \end{cases}$$

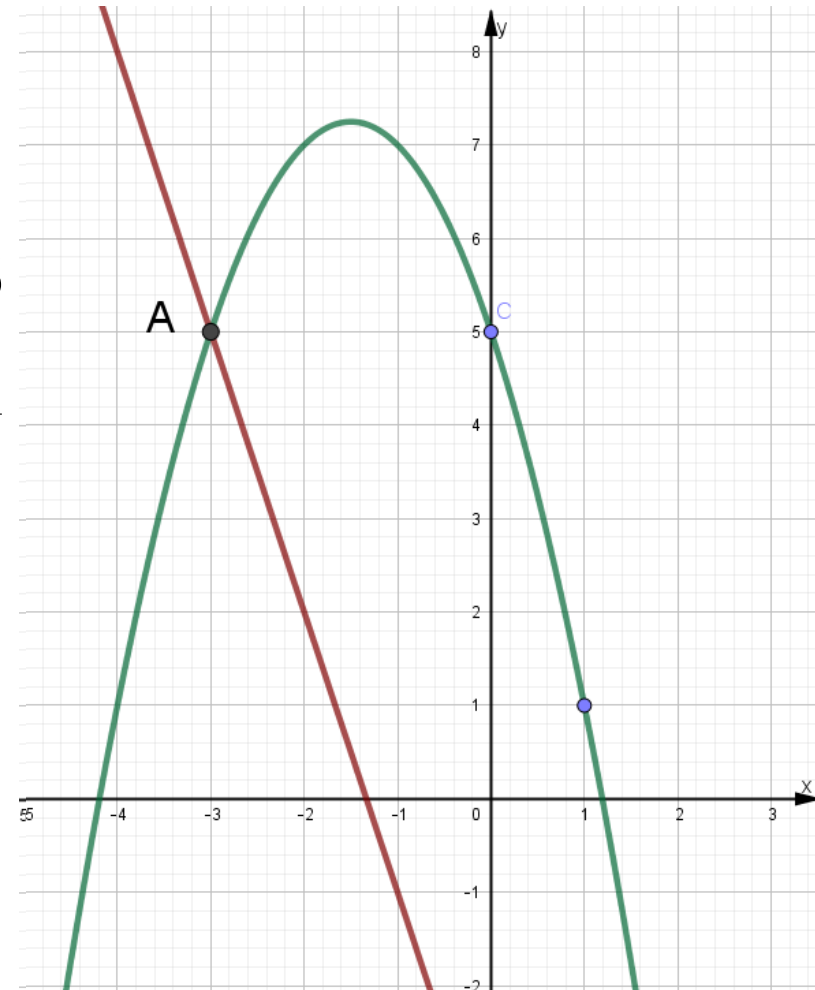
$$g(x) = -x^2 - 3x + 5$$

$$-3x - 4 = -x^2 - 3x + 5$$

$$x^2 = 9$$


$$x = \pm 3$$

Ответ: 3




# Новые задания профильного ЕГЭ по математике (№ 10)

Первый игральный кубик обычный, а на гранях второго кубика числа 1 и 2 встречаются по три раза. В остальном кубики одинаковые. Один случайно выбранный кубик бросают два раза. Известно, что в каком-то порядке выпали 1 и 2 очка. Какова вероятность того, что бросали первый кубик?



	1	2	3	4	5	6
1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:5
2	2:1	2:2	2:3	2:4	2:5	2:6
3	3:1	3:2	3:4	3:5	3:6	3:6
4	4:1	4:2	4:3	4:4	4:5	4:6
5	5:1	5:2	5:3	5:4	5:5	5:6
6	6:1	6:2	6:3	6:4	6:5	6:6



	1	1	1	2	2	2
1	1:1	1:1	1:1	1:2	1:2	1:2
1	1:1	1:1	1:1	1:2	1:2	1:2
1	1:1	1:1	1:1	1:2	1:2	1:2
2	2:1	2:1	2:1	2:2	2:2	2:2
2	2:1	2:1	2:1	2:2	2:2	2:2
2	2:1	2:1	2:1	2:2	2:2	2:2

$$n=20, m=2$$

$$P = \frac{2}{20}$$

Ответ: 0,1

# Новые задания профильного ЕГЭ по математике (№ 10)

Симметричную монету бросают 11 раз. Во сколько раз вероятность события "выпадет ровно 5 орлов" больше вероятности события "выпадет ровно 4 орла"?

$$p=0,5$$

$$1-p=0,5$$

$$A = \{\text{выпадет ровно 5 орлов}\}$$

$$B = \{\text{выпадет ровно 4 орла}\}$$

Схема Бернулли

$$P_{11}(5) = C_{11}^5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^6 =$$
$$= \frac{11 \cdot 10 \cdot \dots \cdot 1}{5 \cdot \dots \cdot 1 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 1} \cdot \frac{1}{2^{11}}$$

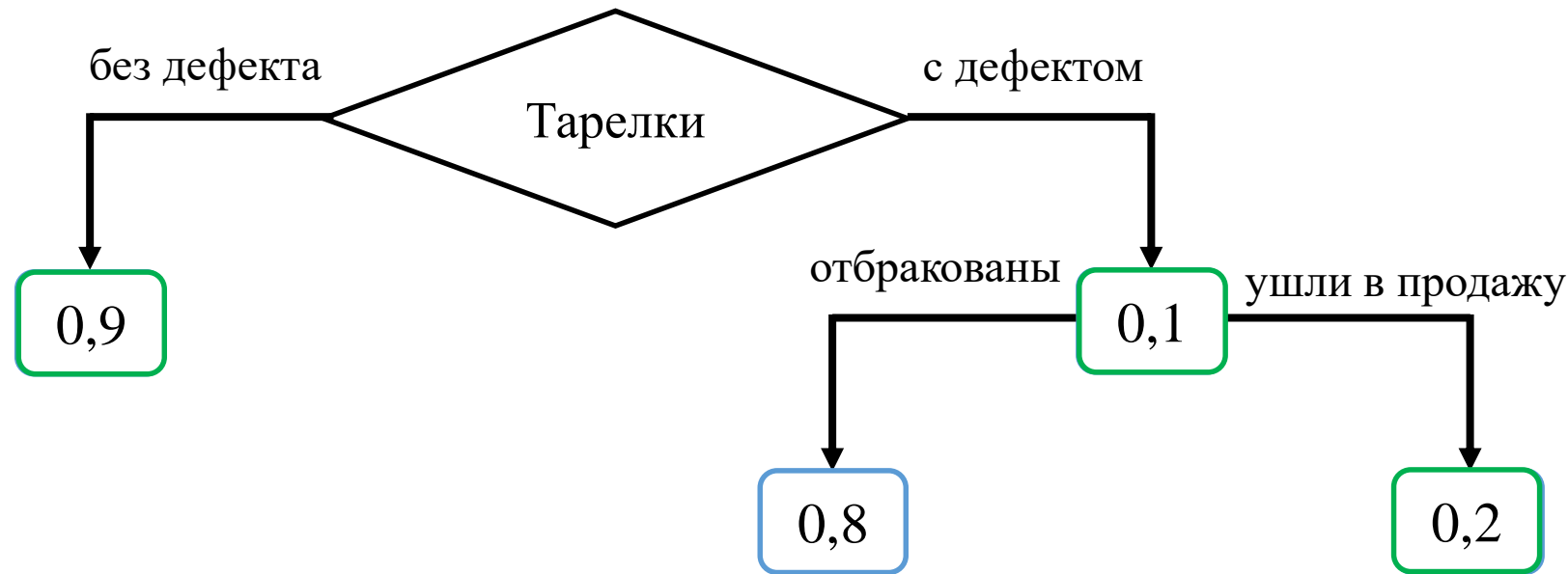
$$P_{11}(4) = C_{11}^4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^7 =$$
$$= \frac{11 \cdot 10 \cdot \dots \cdot 1}{4 \cdot \dots \cdot 1 \cdot 7 \cdot \dots \cdot 1} \cdot \frac{1}{2^{11}}$$

$$\frac{P_{11}(5)}{P_{11}(4)} = \frac{\frac{11 \cdot 10 \cdot \dots \cdot 1}{5 \cdot \dots \cdot 1 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 1} \cdot \frac{1}{2^{11}}}{\frac{11 \cdot 10 \cdot \dots \cdot 1}{4 \cdot \dots \cdot 1 \cdot 7 \cdot \dots \cdot 1} \cdot \frac{1}{2^{11}}} = \frac{4 \cdot \dots \cdot 1 \cdot 7 \cdot \dots \cdot 1}{5 \cdot \dots \cdot 1 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 1} = \frac{7}{5}$$

Ответ: 1,4

# Новые задания профильного ЕГЭ по математике (№ 10)

На фабрике керамической посуды **10%** произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется **80%** дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка **не имеет дефектов**. Результат округлите **до сотых**.



В продажу ушли: без дефекта **или** с дефектом **и** ушли в продажу

$$P = \frac{0,9}{0,9 + 0,1 \cdot 0,2} = \frac{0,9}{0,92} \approx 0,98$$

Ответ: 0,98



# Изменения в структуре ЕГЭ базового уровня

- 1) Вычислительный пример
- 2) Элементарная текстовая задача
- 3) Задание на соотнесение величин
- 4) Графики, диаграммы, таблицы
- 5) Геометрия на клетчатой бумаге
- 6) Задача на проценты
- 7) Преобразование выражений
- 8) Задачи с формулами
- 9) Простейшие уравнения
- 10) Практическая задача по планиметрии
- 11) Элементарная теория вероятностей
- 12) Выбор оптимального варианта
- 13) Stereometric task
- 14) Derivative / graphics
- 15) Planimetric task
- 16) Stereometric task
- 17) Inequalities
- 18) Simplest logical task
- 19) Numbers and their properties
- 20) Textual task
- 21) Logical task
- ~~2) Вычислительный пример со степенями~~





# ГВЭ-11 (письменная форма)

утверждено Приказом директора ФГБНУ «ФИПИ» от 15.11.2021 г. № 165- П  
<https://doc.fipi.ru/gve/gve-11/2022/спец МА pism gve-11 2022.pdf>

## ГВЭ -11 (100 и 300)

1. Заменены задания 10, 11, 12; добавлено задание 13, проверяющее умения выполнять действия с геометрическими фигурами; задание 14, проверяющее умения выполнять действия с геометрическими фигурами.
2. Количество заданий стало равным 14, максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 14.
3. Порог успешности – 5 баллов.

## ГВЭ -11 (200)

Изменения в структуре и содержании экзаменационных материалов ГВЭ-11 по математике отсутствуют.

Порог успешности 4 балла.



## ГВЭ-11 (устная форма)

Утверждено Приказом директора ФГБНУ «ФИПИ» от 15.11.2021 г. № 165- П

[https://doc.fipi.ru/gve/gve-11/2022/spec MA ustn gve-11 2022.pdf](https://doc.fipi.ru/gve/gve-11/2022/spec_MA_ustn_gve-11_2022.pdf)

Внесено изменение в структуру экзаменационных материалов ГВЭ-11 по математике – из 5-го вопроса билета удалено одно задание, проверяющее умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

**Порог успешности 5 баллов.**



## Общие направления подготовки к итоговой аттестации по математике

- Системная, планомерная работа в течение всего учебного года;
- регулярный мониторинг знаний обучающихся для корректировки плана подготовки к экзамену;
- формирование читательского умения находить и извлекать информацию из текста;
- отсутствие калькуляторов на уроках и при выполнении домашних заданий;
- регулярная работа по формированию и развитию вычислительных навыков обучающихся;
- регулярная устная работа на уроках;
- наблюдение за обучающимися и при необходимости консультации психолога;



## Общие направления подготовки к итоговой аттестации по математике

- организация межшкольных и внутришкольных занятий по отработке умений решения задач базового уровня сложности;
- своевременное информирование выпускников о демонстрационных вариантах 2022, размещенных на сайте ФИПИ;
- обучение выпускников заполнению бланков ответов в течение всего учебного года;
- обучение выпускников работе со справочными материалами в течение всего учебного года;
- размещение актуальных материалов на школьных стендах;
- работа с родителями выпускников.



# Полезные ресурсы для подготовки к итоговой аттестации по математике 2022

- Открытый банк заданий ЕГЭ по математике

<https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege#!/tab/173765699-2>

- Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ по математике

<https://fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege#ma>

- Открытый банк заданий ОГЭ

<https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge#!/tab/173942232-2>

- Навигатор самостоятельной подготовки к ОГЭ по математике

<https://fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-oge#ma>

- ГБОУ ИРО Краснодарского края

<http://iro23.ru/meropriyatiya-gia/meropriyatiya-po-itogovoy-attestacii-uchashchihsya/podgotovka-k-ege>

- Уроки краевого проекта «Телешкола Кубани» 2022

[https://iro23.ru/?page\\_id=5977&customize\\_changeset\\_uuid=efc23675-1bac-424e-a771-74283b56ee2c](https://iro23.ru/?page_id=5977&customize_changeset_uuid=efc23675-1bac-424e-a771-74283b56ee2c)

- Методические материалы кафедры математики, информатики и технологического образования. Подготовка к итоговой аттестации

[http://iro23.ru/?page\\_id=6548](http://iro23.ru/?page_id=6548)

**Желаем успешной  
сдачи экзаменов!**