



НА ПУТИ  
К ЭКЗАМЕНАМ  
проект Орловской области




9 класс



# Необходимо познакомиться со структурой и содержанием работы

← → ↺ fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/173801626-2 ☆ 📄 📁 📌 ⋮


 О нас ЕГЭ ОГЭ ГВЭ Навигатор подготовки Методическая копилка Журнал ФИПИ Услуги

ФИПИ

Русский язык **Математика** Физика Химия Информатика Биология История

География Обществознание Литература Английский язык Немецкий язык

Французский язык Испанский язык



**Основной государственный экзамен по математике**

Скачать



НАПТИ  
К ЭКЗАМЕНАМ  
проект Орловской области

# Содержание работы определяет спецификация

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ФГБНУ «Федеральный институт  
педагогических измерений»

О.А. Решетникова

«10» ноября 2025 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель

Научно-методического совета  
ФГБНУ «ФИПИ» по математике

Д.В. Ливанов

«10» ноября 2025 г.

Государственная итоговая аттестация по образовательным  
программам основного общего образования в форме  
основного государственного экзамена (ОГЭ)

## Спецификация

контрольных измерительных материалов  
для проведения в 2026 году  
основного государственного экзамена  
по МАТЕМАТИКЕ

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ФГБНУ «Федеральный институт  
педагогических измерений»

О.А. Решетникова

«10» ноября 2025 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель

Научно-методического совета  
ФГБНУ «ФИПИ» по математике

Д.В. Ливанов

«10» ноября 2025 г.

Государственная итоговая аттестация по образовательным  
программам основного общего образования в форме  
основного государственного экзамена (ОГЭ)

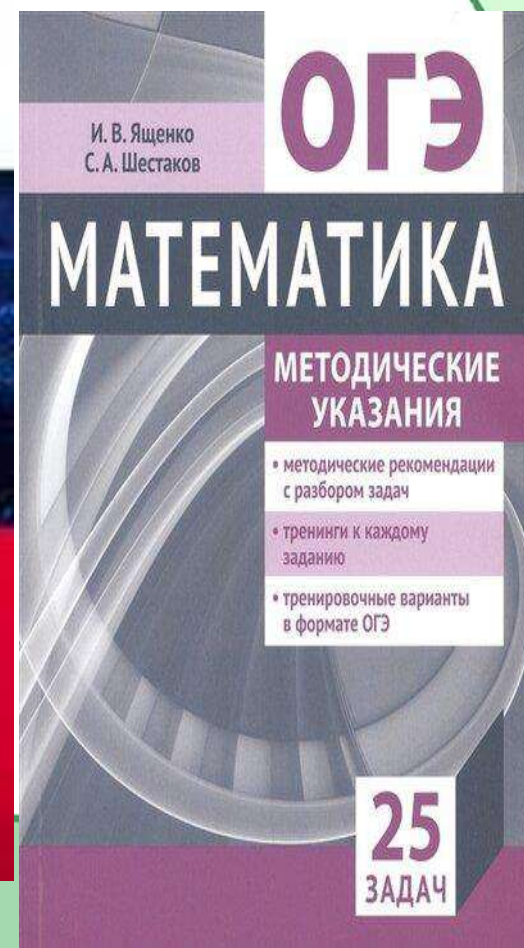
Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов основного  
государственного экзамена 2026 года  
по МАТЕМАТИКЕ

# Организация работы по подготовке к экзамену

1. Отработка навыков решения каждого задания (соблюдая формулу не менее 12 из «алгебры» и не менее 4 из «геометрии»):
  - а) отбор и прорешивание прототипов каждого задания;
  - б) решение аналогов к каждому заданию.
2. Решение вариантов.



# Используй рекомендованную литературу



# Для подготовки можно пользоваться сетью интернет

Сайты, позволяющие проводить отбор заданий в соответствии со структурой экзаменационной работы:

<https://math-oge.sdamgia.ru/>

<https://ege-study.ru/ru/oge/>

<https://www.time4math.ru/oge>

<https://math100.ru/ognew/>

# Помни про справочные материалы

Демонстрационный вариант ОГЭ 2025 г.

МАТЕМАТИКА, 9 класс.

3 / 20

## 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:

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

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

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

Демонстрационный вариант ОГЭ 2025 г.

МАТЕМАТИКА, 9 класс.

4 / 20

- 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

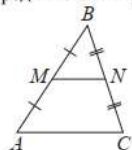


# Помни про справочные материалы

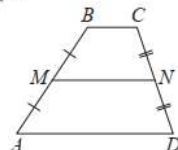
## ГЕОМЕТРИЯ

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

Средняя линия треугольника и трапеции

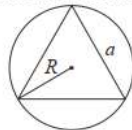


$MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AC$   
 $MN = \frac{AC}{2}$



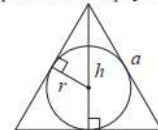
$BC \parallel AD$   
 $MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AD$   
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



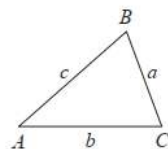
$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

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



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

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



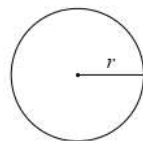
Для треугольника  $ABC$  со сторонами  $AB=c$ ,  $AC=b$ ,  $BC=a$ :

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

где  $R$  — радиус описанной окружности.

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

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

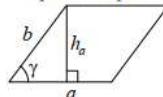


Длина окружности  $C = 2\pi r$

Площадь круга  $S = \pi r^2$

## Площади фигур

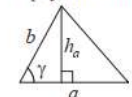
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

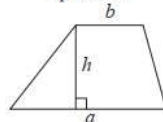
Треугольник



$$S = \frac{1}{2}ah_a$$

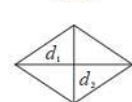
$$S = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$$

Трапеция



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

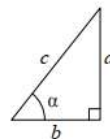
Ромб



$$d_1, d_2 \text{ — диагонали}$$

$$S = \frac{1}{2}d_1d_2$$

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



# Перечень задач с практическим содержанием

## Задачники ОГЭ 2026 (примеры прототипов)

Задание 01-05. Квартира (прим)

Задание 01-05. Листы бумаги (прим)

Задание 01-05. Печь для бани (прим)

Задание 01-05. План местности (прим)

Задание 01-05. Тарифы (прим)

Задание 01-05. Участок (прим)

Задание 01-05. Шины (прим)

# Задание №6

Задание 6 ОГЭ по математике представляет собой задачу на арифметические действия с дробями – как десятичными, так и обыкновенными.

# Прототипы задания №6

**Задание 1.** Найдите значение выражения

1)  $\frac{2}{7} \cdot \frac{42}{5}$ ;                      2)  $\frac{3}{16} : \frac{5}{8}$ ;                      3)  $\frac{1}{10} - \frac{39}{50}$ ;                      4)  $\frac{1}{5} + \frac{3}{20}$ .

**Задание 2.** Найдите значение выражения

1)  $8,8 + 5,9$ ;                      2)  $9,2 - 2,4$ ;                      3)  $1,6 \cdot 5,1$ ;                      4)  $\frac{6,8}{1,7}$ .

**Задание 3.** Представьте выражение  $\frac{5}{6} - \frac{2}{5}$  в виде дроби со знаменателем 90.

В ответ запишите числитель полученной дроби.

**Задание 4.** Найдите значение выражения

1)  $\frac{1}{\frac{1}{28} + \frac{1}{12}}$ ;                      2)  $\frac{1}{\frac{1}{14} - \frac{1}{63}}$ .



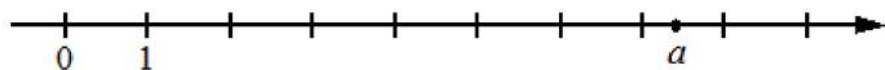
# Задание №7

Задание №7 ОГЭ по математике представляет собой задачу на взаимное расположение чисел на координатной прямой, их сравнение и оценку.

# Прототипы задания №7

**Задание 1.** На координатной прямой отмечено число  $a$ . Какое из утверждений для этого числа является верным?

1



1)  $a - 6 < 0$

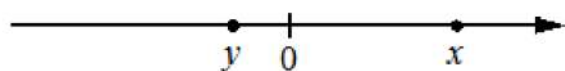
3)  $a - 7 > 0$

2)  $6 - a > 0$

4)  $8 - a < 0$

**Задание 2.** На координатной прямой отмечены числа. Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

1



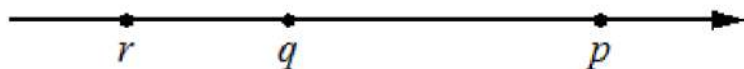
1)  $x + y < 0$

3)  $xy^2 > 0$

2)  $x - y > 0$

4)  $x^2y < 0$

**Задание 3.** На координатной прямой отмечены числа  $p$ ,  $q$  и  $r$ . Какая из разностей  $q - p$ ,  $q - r$ ,  $r - p$  положительна? В ответе укажите номер правильного варианта.



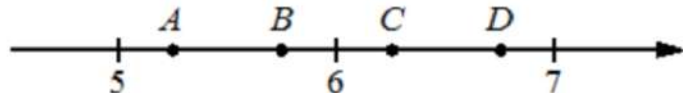
1)  $q - p$     2)  $q - r$     3)  $r - p$

4) невозможно определить

**Задание 9.** На координатной прямой отмечены точки A, B, C, и D. Одна из них соответствует данному числу. Какая это точка?

1

$\frac{63}{11}$



1) A

2) B

3) C

4) D

**Задание 10.** Между какими целыми числами заключено число...

1)  $\frac{130}{11}$ ?

1) 10 и 11

2) 11 и 12

3) 12 и 13

4) 13 и 14

# Прототипы задания №7

**Задание 11.** Какому из данных промежутков принадлежит ...

- 1 число  $\frac{2}{9}$ ?      1)  $[0,1; 0,2]$       2)  $[0,2; 0,3]$       3)  $[0,3; 0,4]$       4)  $[0,4; 0,5]$

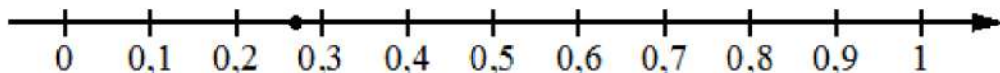
**Задание 12.** Какое из следующих чисел заключено между числами...

- 1  $\frac{8}{3}$  и  $\frac{11}{4}$ ?      1) 2,7      2) 2,8      3) 2,9      4) 3


**Задание 13.** Какое из данных чисел принадлежит ...

- 1 отрезку  $[3; 4]$ ?      1)  $\frac{47}{14}$       2)  $\frac{57}{14}$       3)  $\frac{61}{14}$       4)  $\frac{65}{14}$

**Задание 14.** Одно из чисел отмечено на прямой точкой. Какое это число?

- 1       1)  $\frac{3}{11}$       3)  $\frac{7}{11}$   
2)  $\frac{8}{11}$       4)  $\frac{13}{11}$

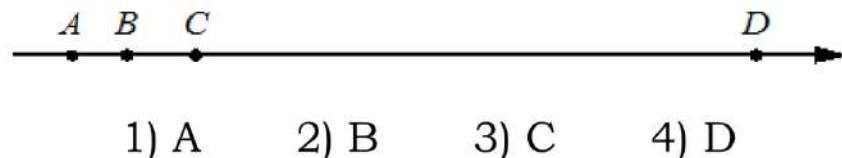
**Задание 15.** Одно из чисел отмечено на прямой точкой. Какое это число?

- 1       1)  $\frac{55}{19}$       2)  $\frac{64}{19}$       3)  $\frac{72}{19}$       4)  $\frac{79}{19}$

**Задание 16.** На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам ...

0,0137; 0,103; 0,03; 0,021.

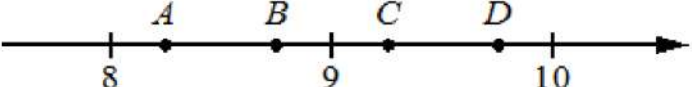
- 1 Какой точке соответствует число 0,03?





# Прототипы задания №7

**Задание 17.** На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D. Одна из них соответствует данному числу. Какая это точка?

- 1  $\sqrt{86}$   1) A 2) B 3) C 4) D

**Задание 18.** Одно из чисел отмечено на прямой точкой A. Какое это число?

- 1  1)  $\sqrt{41}$  2)  $\sqrt{48}$  3)  $\sqrt{53}$  4)  $\sqrt{63}$

**Задание 19.** Между какими целыми числами заключено число...

- 1  $\sqrt{89}$ ? 1) 4 и 5 2) 29 и 31 3) 9 и 10 4) 88 и 90

**Задание 20.** Какое из данных чисел принадлежит...


- 1 промежутку  $[5; 6]$ ? 1)  $\sqrt{5}$  2)  $\sqrt{6}$  3)  $\sqrt{24}$  4)  $\sqrt{32}$

**Задание 22.** Сколько целых чисел расположено между ...

- 1  $\sqrt{5}$  и  $\sqrt{95}$ ? 5  $6\sqrt{7}$  и  $7\sqrt{6}$ ?

**Задание 2.** На координатной прямой точками отмечены числа.

1. Какому числу соответствует точка C?

-  1)  $\frac{4}{7}$  2)  $\frac{11}{5}$  3) 2,6 4) 0,3

# Задание №8

Задание 8 ОГЭ по математике относится к заданиям на преобразование числовых и буквенных выражений и вычисление их значений. Причем задания можно разделить на две группы: задания на действия с целыми степенями и задачи на действия с корнями.

# Прототипы задания №8

**Задание 1.** Найдите значение выражения. В ответе укажите номер правильного варианта.

1  $\sqrt{72} + \sqrt{8}$ :

1)  $4\sqrt{5}$

2) 8

3)  $8\sqrt{2}$

4)  $20\sqrt{2}$

**Задание 2.** Найдите значение выражения. В ответе укажите номер правильного варианта.

1  $\frac{\sqrt{432}}{12}$ :

1) 3

2)  $12\sqrt{3}$

3)  $\sqrt{3}$

4) 18

**Задание 4.** Найдите значение выражения. В ответе укажите номер правильного варианта.

1  $\frac{(3\sqrt{6})^2}{18}$ :

1) 1

2) 3

3) 6

4) 18

**Задание 6.** Найдите значение выражения. В ответе укажите номер правильного варианта.

1  $\sqrt{16^4}$ :

1) 256

2) 4096

3) 16

4)  $\frac{1}{256}$

**Задание 7.** Найдите значение выражения. В ответе укажите номер правильного варианта.

1  $(\sqrt{10} - 6)(\sqrt{10} + 6)$ :

1) -26

2) 46

3) 4

4) 8

**Задание 8.** Найдите значение выражения. В ответе укажите номер правильного варианта.

1  $(\sqrt{62} + 3)^2$ :

1)  $53 + 6\sqrt{62}$

2)  $71 + 6\sqrt{62}$

3)  $71 + 3\sqrt{62}$

4) 53



# Прототипы задания №8

**Задание 9.** Найдите значение выражения. В ответе укажите номер правильного варианта.

1  $\frac{1}{2-\sqrt{3}}$ :                      1)  $-2-\sqrt{3}$       2)  $\sqrt{3}-2$       3)  $2-\sqrt{3}$       4)  $2+\sqrt{3}$

**Задание 10.** Значение какого из выражений является числом рациональным? В ответе укажите номер правильного варианта.

1    1)  $\sqrt{17} \cdot \sqrt{19}$       2)  $(\sqrt{11}-\sqrt{20})(\sqrt{11}+\sqrt{20})$       3)  $\frac{\sqrt{48}}{40}$       4)  $\sqrt{12}-3\sqrt{3}$

**Задание 14.** Найдите значение выражения:

1  $\sqrt{3 \cdot 7^2} \cdot \sqrt{3 \cdot 2^4}$

**Задание 15.** Найдите значение выражения:

1  $(\sqrt{17}-3)(\sqrt{17}+3)$

**Задание 16.** Найдите значение выражения:

1  $\frac{1}{2+\sqrt{3}} + \frac{1}{2-\sqrt{3}}$

**Задание 17.** Найдите значение выражения:

1  $\frac{5^5}{25}$

# Прототипы задания №8

**Задание 18.** Найдите значение выражения:

1  $\frac{(4 \cdot 5)^8}{4^6 \cdot 5^8}$

**Задание 19.** Найдите значение выражения:

1  $5^{-7} \cdot (5^5)^2$

**Задание 20.** Найдите значение выражения. В ответе укажите номер правильного варианта.

1  $\frac{(6^5)^{-6}}{6^{-29}}$ :

1)  $6^{69}$

2)  $\frac{1}{6}$

3)  $6^{28}$

4) 6

**Задание 21.** Найдите значение выражения. В ответе укажите номер правильного варианта.

1  $3^{-11} \cdot (3^5)^2$ :

1)  $\frac{1}{3}$

2) 81

3) -3

4)  $\frac{1}{81}$

**Задание 23.**

1. Площадь территории Германии составляет 357 тыс. км<sup>2</sup>. Как эта величина записывается в стандартном виде?

1)  $3,57 \cdot 10^3$  км<sup>2</sup>

2)  $3,57 \cdot 10^4$  км<sup>2</sup>

3)  $3,57 \cdot 10^5$  км<sup>2</sup>

4)  $3,57 \cdot 10^6$  км<sup>2</sup>

**Задание 24.** Какое из следующих выражений равно данному? В ответе укажите номер правильного варианта.

1  $27 \cdot 3^n$ :

1)  $3^{n+3}$

2)  $3^{3n}$

3)  $81^n$

4)  $27^{n+1}$

## Задание №9

Задание 9 ОГЭ по математике представляет собой несложное рациональное уравнение – линейное, квадратное, дробно-рациональное. Квадратные уравнения представлены всеми типами: полные, неполные.



# Прототипы задания №9

**Задание 1.** Найдите корень уравнения.

1)  $x+3=-9x$       7)  $7+8x=-2x-5$       13)  $4(x-8)=-5$       19)  $x+\frac{x}{9}=-\frac{10}{3}$

**Задание 2.** Найдите корень уравнения.

1)  $\frac{12}{x+5}=-\frac{12}{5}$       7)  $\frac{7}{x-5}=2$       13)  $(x-5)^2=(x-8)^2$

**Задание 3.** Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

1)  $(5x-2)(-x+3)=0$       4)  $(x-7)(-5x-9)=0$       7)  $x^2-9=0$       10)  $x^2-81=0$   
13)  $3x^2+12x=0$       16)  $5x^2+25x=0$       19)  $4x^2=8x$       21)  $10x^2=80x$

**Задание 4.** Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

1)  $(-x-5)(2x+4)=0$       7)  $x^2-36=0$       13)  $3x^2-9x=0$       19)  $9x^2=54x$

**Задание 5.** Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

1)  $x^2-15=2x$       7)  $x^2+4x=5$       13)  $x^2-6x+5=0$       19)  $2x^2-3x+1=0$

# Задание №10

Задание 10 ОГЭ по математике – это простейшая задача на вычисление вероятности.

# Прототипы задания №10

**1.** На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 5 с рисом и 21 с повидлом. Андрей наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с повидлом.

**7.** В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 3 чёрные, 3 жёлтые и 14 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

**13.** Родительский комитет закупил 10 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 2 с машинами и 8 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 10 детьми, среди которых есть Андрюша. Найдите вероятность того, что Андрюше достанется пазл с машиной.

**19.** В лыжных гонках участвуют 7 спортсменов из России, 1 спортсмен из Норвегии и 2 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Швеции.

**25.** На экзамене 30 билетов, Серёжа **не** выучил 9 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

**31.** У бабушки 20 чашек: 15 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

**37.** В магазине канцтоваров продаётся 120 ручек: 32 красных, 32 зелёных, 46 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или фиолетовой.

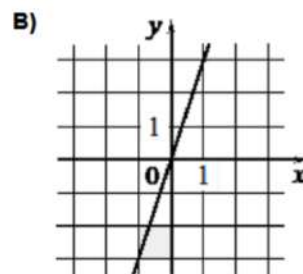
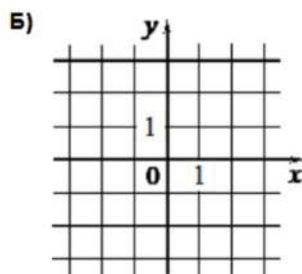
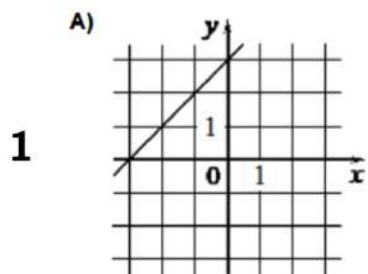
# Задание №11

Задание 11 ОГЭ по математике связано с функциями и их графиками. В основном это задания на чтение графиков функций, содержащие вопросы о свойствах функций, задания в которых требуется установить соответствие между функциями, заданными формулами, и графиками этих функций.



# Прототипы задания №11

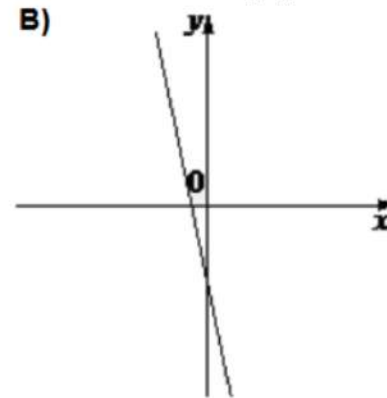
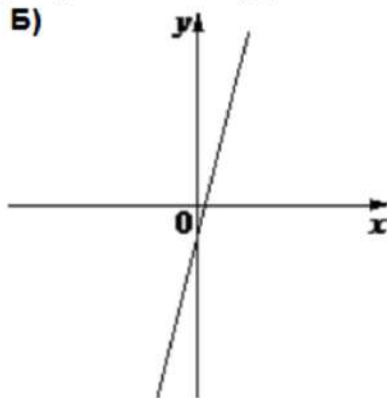
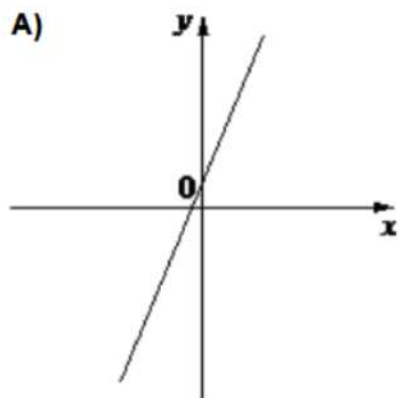
**Задание 1.** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



1)  $y = x + 3$     2)  $y = 3$   
3)  $y = 3x$

А	Б	В

**Задание 3.** На рисунке изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов.



КОЭФФИЦИЕНТЫ:

1)  $k > 0, b < 0$

2)  $k < 0, b < 0$

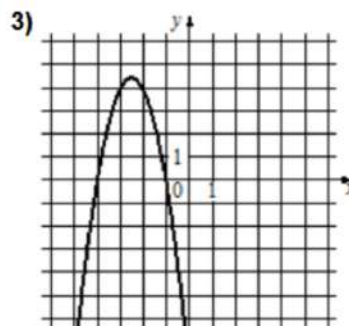
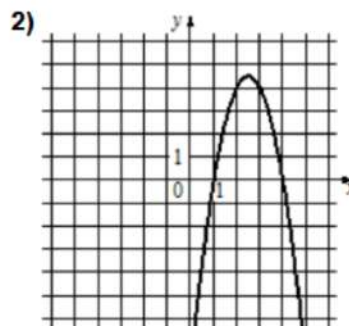
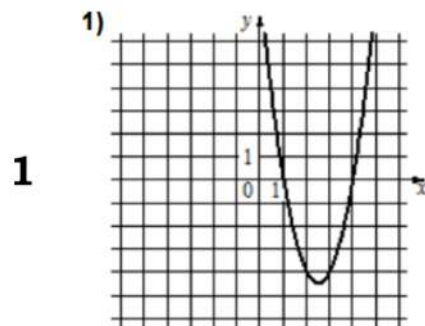
3)  $k > 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер:

А	Б	В

# Прототипы задания №11

**Задание 9.** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



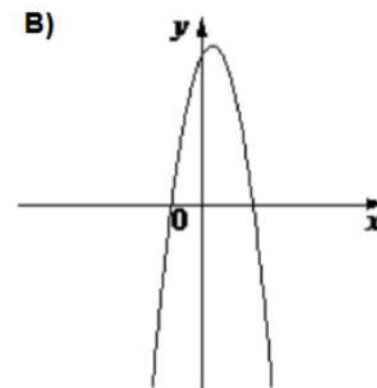
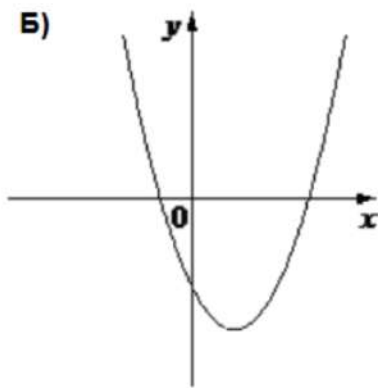
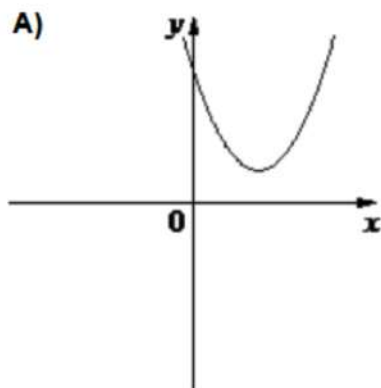
A)  $y = 2x^2 - 10x + 8$

Б)  $y = -2x^2 + 10x - 8$

В)  $y = -2x^2 - 10x - 8$

А	Б	В

**Задание 11.** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.



КОЭФФИЦИЕНТЫ:

1)  $a < 0, c > 0$

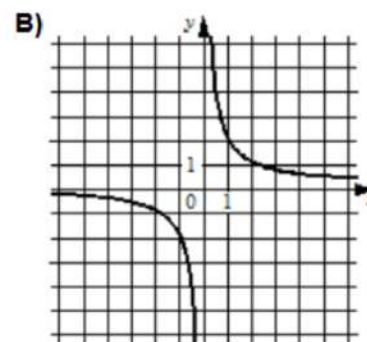
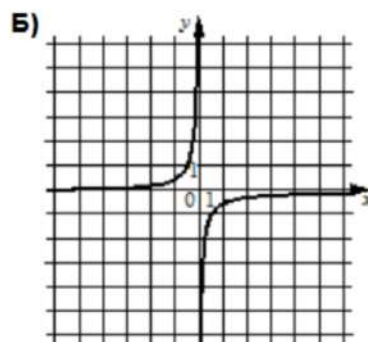
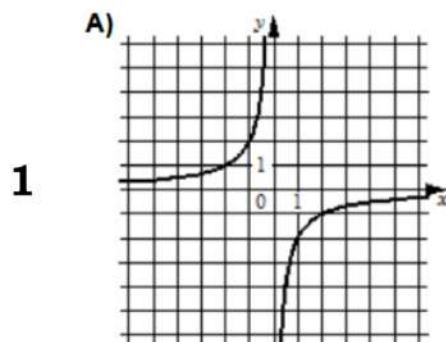
2)  $a > 0, c < 0$

3)  $a > 0, c > 0$

А	Б	В

# Прототипы задания №11

**Задание 17.** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

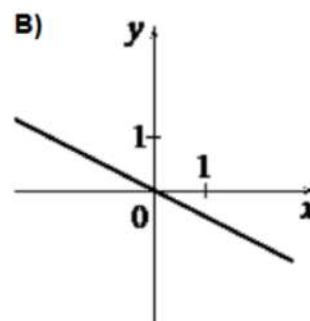
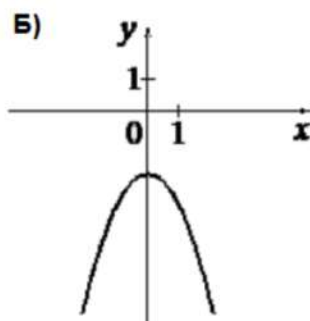
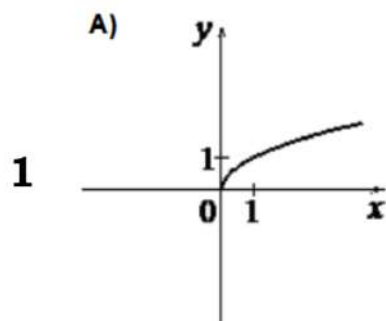


1)  $y = -\frac{1}{2x}$

2)  $y = -\frac{2}{x}$     3)  $y = \frac{2}{x}$

А	Б	В

**Задание 19.** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



1)  $y = -\frac{1}{2}x$     2)  $y = \sqrt{x}$

3)  $y = -x^2 - 2$

А	Б	В

# Задание №12

Задание 12 ОГЭ по математике представляет собой задачу на нахождение значения некоторой величины по данной формуле. Как правило, в такой задаче дается формула из какой-либо области знаний и известны значения всех величин за исключением одной. Требуется найти значение именно этой величины.



# Прототипы задания №12

**Пример 1.** Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  – градусы Цельсия,  $t_F$  – градусы Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует  $-45$  градусов по шкале Цельсия?

**Пример 2.** Чтобы перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_C$  – температура в градусах Цельсия,  $t_F$  – температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует  $113$  градусов по шкале Фаренгейта?

**Пример 3.** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  – сила тока (в амперах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет  $101,25$  Вт, а сила тока равна  $4,5$  А. Ответ дайте в омах.

**Пример 4.** Центростремительное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  – радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $7,5 \text{ с}^{-1}$ , а центростремительное ускорение равно  $337,5 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

**Пример 5.** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  – длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 12$ ,  $\sin \alpha = \frac{7}{9}$ , а  $S = 46,2$ .

# Задание №13

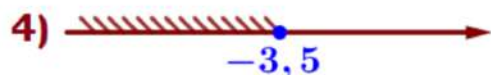
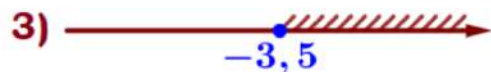
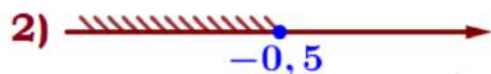
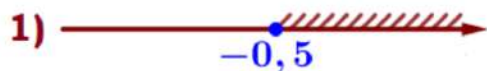
Задание 13 ОГЭ по математике представляет собой линейное или квадратное неравенство либо систему простейших линейных неравенств.

# Прототипы задания №13

## I) Линейные неравенства

**Задание 1.** Укажите решение неравенства

**1**  $4x - 2 \geq -2x - 5$



Ответ: \_\_\_\_\_

**2**  $-3 - 3x < 7x - 9$

1)  $(1, 2; +\infty)$

2)  $(-\infty; 1, 2)$

3)  $(0, 6; +\infty)$

4)  $(-\infty; 0, 6)$

Ответ: \_\_\_\_\_

**3**  $10x - 4(3x + 2) > -3$

1)  $(-\infty; -5, 5)$

2)  $(-2, 5; +\infty)$

3)  $(5, 5; +\infty)$

4)  $(-\infty; -2, 5)$

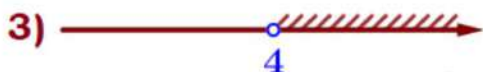
Ответ: \_\_\_\_\_

# Прототипы задания №13

## II) Системы неравенств

**Задание 2.** Решите систему неравенств. На каком рисунке изображено множество её решений? В ответе укажите номер правильного варианта.

**1** 
$$\begin{cases} x > 3, \\ 4 - x < 0 \end{cases}$$



Ответ: \_\_\_\_\_

**2** 
$$\begin{cases} x + 3,4 \leq 0, \\ x + 5 \geq 1 \end{cases}$$

1)  $(-\infty; -4] \cup [-3, 4; +\infty)$

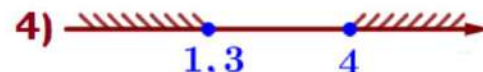
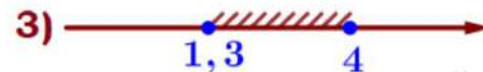
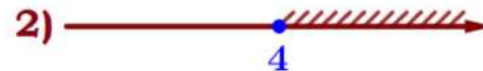
2)  $[-4; -3, 4]$

3)  $[-3, 4; +\infty)$

4)  $(-\infty; -4]$

Ответ: \_\_\_\_\_

**3** 
$$\begin{cases} x - 4 \leq 0, \\ x - 0,3 \geq 1 \end{cases}$$



Ответ: \_\_\_\_\_



# Прототипы задания №13

## III) Квадратные неравенства

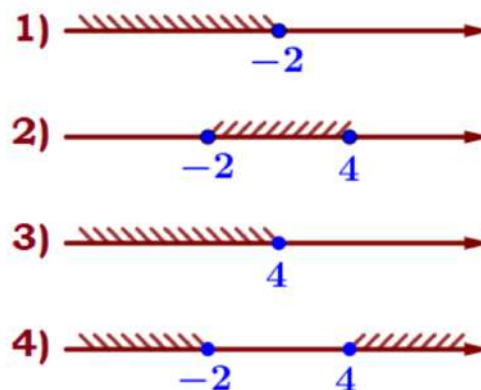
**Задание 4.** Укажите решение неравенства.

**1**  $(x+3)(x-6) > 0$

- 1)  $(6; +\infty)$
- 2)  $(-3; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; -3) \cup (6; +\infty)$
- 4)  $(-3; 6)$

Ответ: \_\_\_\_\_

**2**  $(x+2)(x-4) \leq 0$



Ответ: \_\_\_\_\_

**3**  $x^2 - 4 \geq 0$

- 1)  $[-2; 2]$
- 2)  $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$
- 3) нет решений
- 4)  $(-\infty; +\infty)$

Ответ: \_\_\_\_\_

# Задание №14

Задание 14 ОГЭ по математике - это задача с практическим содержанием на применение знаний из раздела числовые последовательности.

# Прототипы задания №14

## **Задание 1.**

1) В амфитеатре 13 рядов. В первом ряду 22 места, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в одиннадцатом ряду амфитеатра?

## **Задание 2.**

1) При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на  $6^{\circ}\text{C}$ . Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 4 минуты после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла  $-7^{\circ}\text{C}$ .

## **Задание 3.**

1) В амфитеатре 14 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В пятом ряду 27 мест, а в восьмом ряду 36 мест. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

## **Задание 4.**

1) В амфитеатре 10 рядов. В первом ряду 19 мест, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?



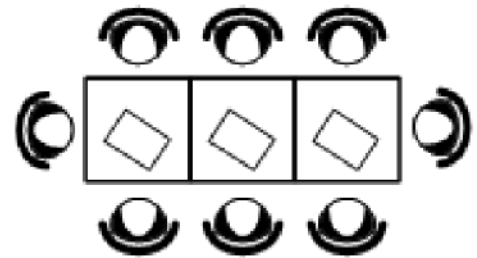
# Прототипы задания №14

## Задание 5.

1) Камень бросают в глубокое ущелье. При этом в первую секунду он пролетает 9 метров, а в каждую следующую секунду на 10 метров больше, чем в предыдущую, до тех пор, пока не достигнет дна ущелья. Сколько метров пролетит камень за первые пять секунд?

## Задание 6.

1) В кафе есть только квадратные столики, за каждый из которых могут сесть 4 человека. Если сдвинуть два квадратных столика, то получится стол, за который могут сесть 6 человек. На рисунке изображён случай, когда сдвинули 3 квадратных столика вдоль одной линии. В этом случае получился стол, за который могут сесть 8 человек. Сколько человек может сесть за стол, который получится, если сдвинуть 16 квадратных столиков вдоль одной линии?



## Задание 8.

1) У Тани есть теннисный мячик. Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока мячик подлетел на высоту 360 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в три раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит мячик, станет меньше 15 см?



# Прототипы задания №14

## **Задание 9.**

1) У Яны есть попрыгунчик (каучуковый шарик). Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока попрыгунчик подлетел на высоту 240 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в два раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит попрыгунчик, станет меньше 5 см?

## **Задание 10.**

1) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается вдвое каждые 7 минут. В начальный момент масса изотопа составляла 160 мг. Найдите массу изотопа через 28 минут. Ответ дайте в миллиграммах.

## **Задание 11.**

1) В ходе биологического эксперимента в чашку Петри с питательной средой поместили колонию микроорганизмов массой 18 мг. За каждые 20 минут масса колонии увеличивается в 3 раза. Найдите массу колонии микроорганизмов через 60 минут после начала эксперимента. Ответ дайте в миллиграммах.

# Задание №15

Задание 15 ОГЭ по математике - это несложная планиметрическая задача в одно-два действия, проверяющая владение базовыми знаниями по теме «Треугольник». Для успешного решения задачи достаточно знать, чему равна сумма углов треугольника, что такое медиана, биссектриса, высота, средняя линия треугольника. Необходимо знать свойство средней линии, теорему Пифагора, свойства равнобедренного треугольника.

# Основные сведения из теории

## УГЛЫ



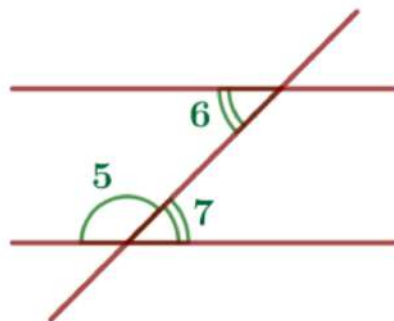
Сумма смежных углов равна  $180^\circ$ :

$$\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ.$$



Вертикальные углы равны:

$$\angle 3 = \angle 4.$$



Если две параллельные прямые пересечены секущей, то:

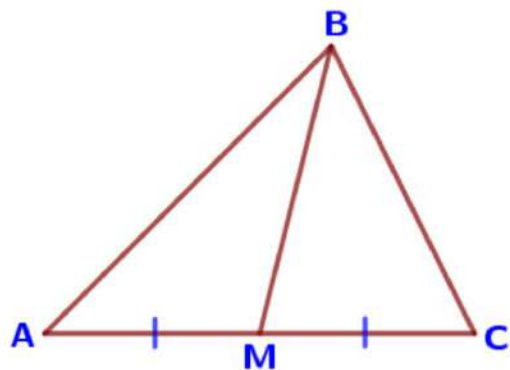
а) сумма односторонних углов равна  $180^\circ$ :

$$\angle 5 + \angle 6 = 180^\circ;$$

б) накрест лежащие углы равны:  $\angle 6 = \angle 7$ .

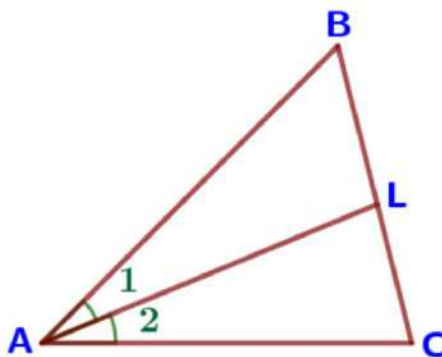
# Основные сведения из теории

## Треугольник произвольный



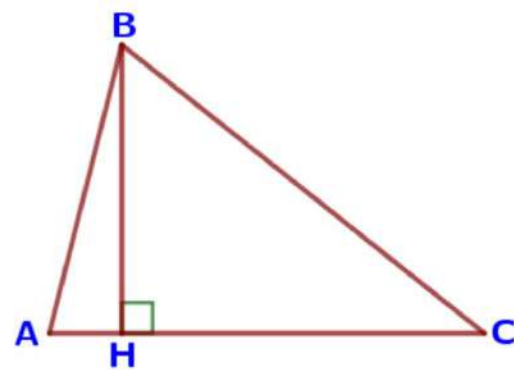
BM – медиана

$$AM = MC$$



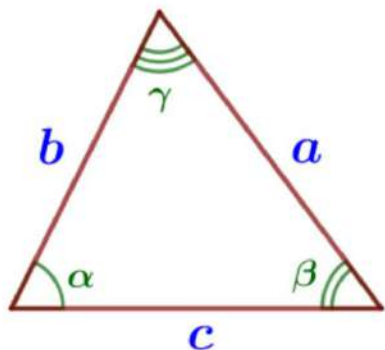
AL – биссектриса

$$\angle 1 = \angle 2$$



BH – высота

$$BH \perp AC$$



Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ :

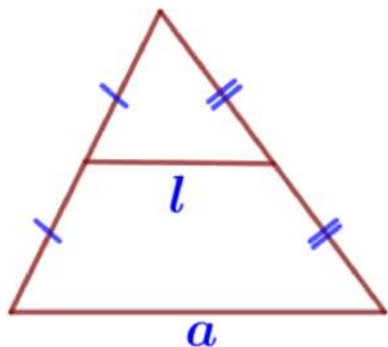
$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ.$$

Периметр – сумма длин всех сторон:

$$P = a + b + c.$$



# Основные сведения из теории



**Средняя линия треугольника** параллельна одной из его сторон и равна половине этой стороны:

$$l \parallel a, \quad l = \frac{1}{2}a.$$

*Три средние линии делят треугольник на четыре равных треугольника, подобных данному.*

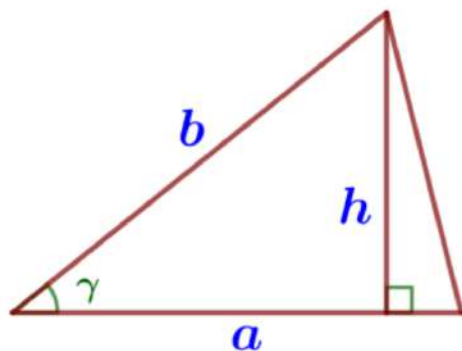
**Площадь треугольника** равна...

а) половине произведения его основания на высоту:

$$S = \frac{1}{2}ah_a.$$

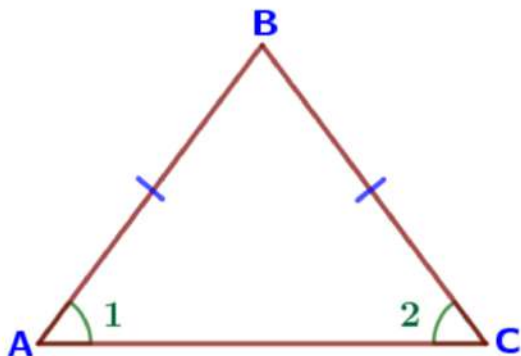
б) половине произведения двух его сторон на синус угла между ними:

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



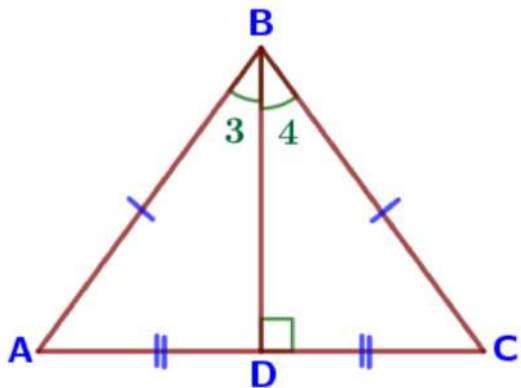
# Основные сведения из теории

## Треугольник равнобедренный



В равнобедренном треугольнике углы при основании равны:

$$\angle 1 = \angle 2.$$



В равнобедренном треугольнике биссектриса, проведенная к основанию, является медианой и высотой:

BD – биссектриса ( $\angle 3 = \angle 4$ ),

BD – медиана ( $AD = CD$ ),

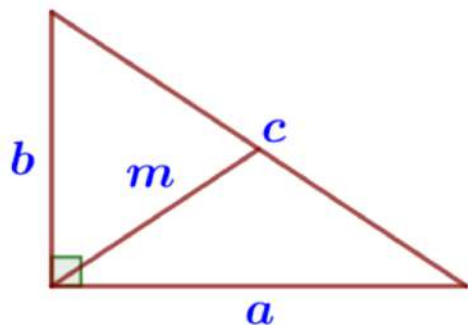
BD – высота ( $BD \perp AC$ ).



НА ПУТИ  
К ЭКЗАМЕНАМ  
проект Орловской области

# Основные сведения из теории

## Треугольник прямоугольный



**Теорема Пифагора:** в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов:

$$c^2 = a^2 + b^2.$$

Медиана, проведенная из вершины прямого угла, равна половине гипотенузы:

$$m = \frac{c}{2}.$$

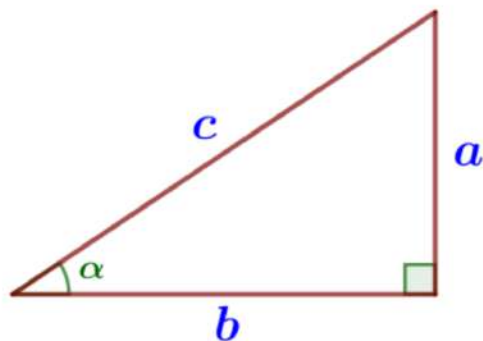
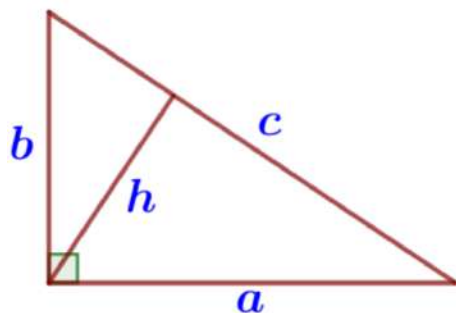
**Площадь** прямоугольного треугольника равна ...

а) половине произведения его катетов:

$$S = \frac{1}{2}ab.$$

б) половине произведения его гипотенузы на высоту, проведенную к ней:

$$S = \frac{1}{2}ch_c.$$



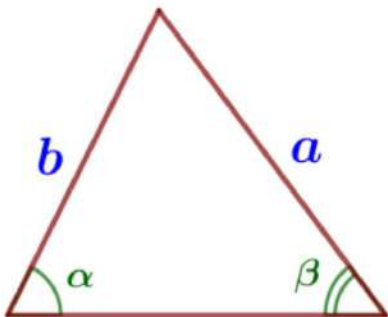
$$\sin \alpha = \frac{a}{c} = \frac{\text{противолежающий катет}}{\text{гипотенуза}}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c} = \frac{\text{прилежащий катет}}{\text{гипотенуза}}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b} = \frac{\text{противолежающий катет}}{\text{прилежащий катет}}$$

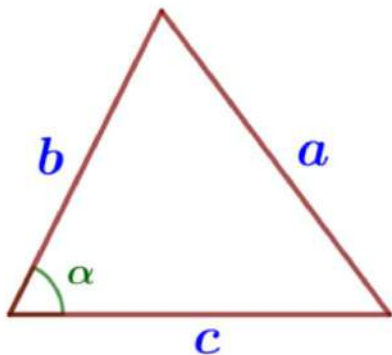
# Основные сведения из теории

## Соотношение сторон треугольника



**Теорема синусов:** стороны треугольников пропорциональны синусам противолежащих углов:

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta}.$$



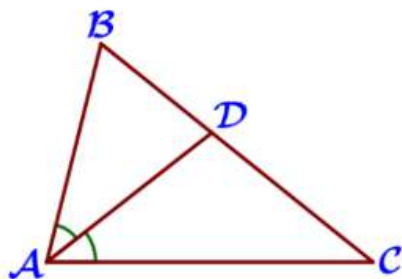
**Теорема косинусов:** квадрат стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон минус удвоенное произведение этих сторон на косинус угла между ними:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha.$$

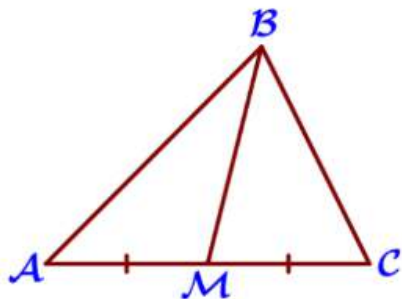


# Прототипы задания №15

## I) Биссектриса, медиана

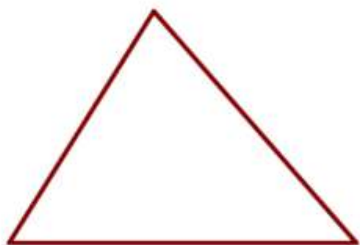


1. В треугольнике ABC известно, что  $\angle BAC = 74^\circ$ , AD – биссектриса. Найдите угол BAD. Ответ дайте в градусах.



2. В треугольнике ABC известно, что  $AC = 18$ , BM – медиана,  $BM = 14$ . Найдите AM.

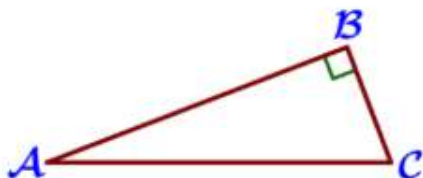
## II) Сумма углов треугольника



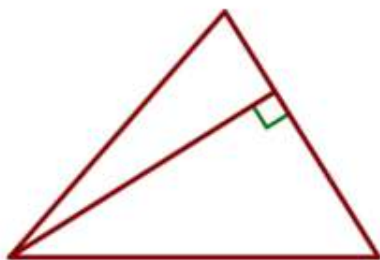
3. В треугольнике два угла равны  $64^\circ$  и  $40^\circ$ . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

# Прототипы задания №15

## III) Площадь треугольника

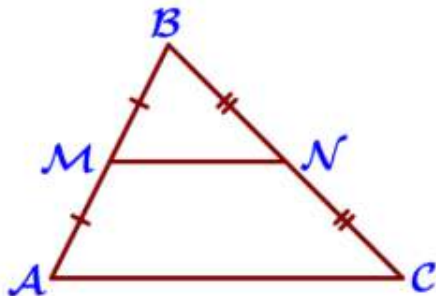


**9.** Два катета прямоугольного треугольника равны 8 и 11. Найдите площадь этого треугольника



**10.** Сторона треугольника равна 21, а высота, проведённая к этой стороне, равна 22. Найдите площадь этого треугольника.

## IV) Подобные треугольники



**11.** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC, сторона AB равна 35, сторона BC равна 38, сторона AC равна 40. Найдите MN.

# Прототипы задания №15

## V) Теорема Пифагора



**12.** Катеты прямоугольного треугольника равны 10 и 24. Найдите гипотенузу этого треугольника.



**13.** В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 20 и 29 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.

# Задание №16

Задание №16 ОГЭ по математике представляет собой задачу, связанную с окружностями и их элементами.



# Основные сведения из теории

Приведём основные факты по теме «Окружность и круг:

- центральный угол окружности измеряется дугой этой окружности, на которую он опирается;
- вписанный угол окружности равен половине центрального угла и измеряется половиной дуги, на которую он опирается;
- вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, равен  $90^\circ$ ;
- касательная к окружности перпендикулярна радиусу этой окружности, проведённому в точку касания;
- отрезки касательных, проведённых к окружности из одной точки, равны;
- центр окружности, вписанной в угол, лежит на биссектрисе этого угла;
- угол между двумя секущими к окружности, пересекающимися внутри окружности, равен полусумме дуг, отсекаемых на окружности парой вертикальных углов, образованных этими секущими;
- угол между двумя секущими к окружности, пересекающимися вне окружности, равен полуразности дуг, отсекаемых на окружности парой вертикальных углов, образованных этими секущими;

# Основные сведения из теории

— две окружности не имеют общих точек в том и только том случае, если расстояние между их центрами больше суммы радиусов этих окружностей или меньше их разности;

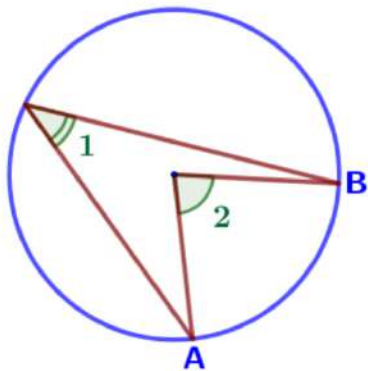
— две окружности имеют ровно две общие точки (пересекаются в двух точках) в том и только том случае, если расстояние между их центрами меньше суммы радиусов этих окружностей, но больше их разности;

— две окружности имеют ровно одну общую точку (касаются) в том и только том случае, если расстояние между их центрами равно сумме радиусов этих окружностей (внешнее касание) либо равно разности большего и меньшего радиусов этих окружностей (внутреннее касание);

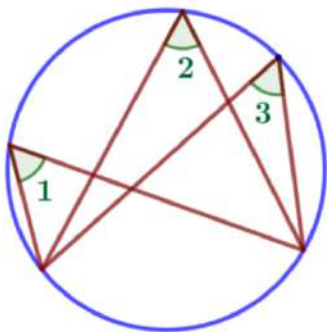
— длина окружности равна  $2\pi r$ , где  $r$  — радиус окружности;

— площадь круга равна  $\pi r^2$ , где  $r$  — радиус круга.

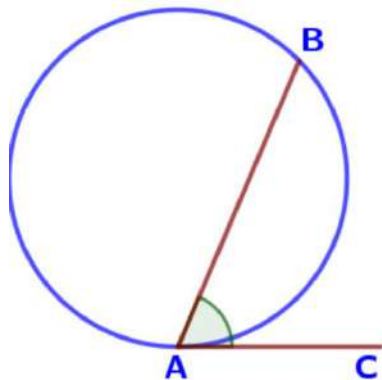
# Основные сведения из теории



Градусная мера **вписанного угла** (вершина лежит на окружности) измеряется **половиной** дуги, на которую он опирается:  $\angle 1 = \frac{1}{2} \cup AB$ .



Градусная мера **центрального угла** (вершина в центре окружности) равна градусной мере соответствующей дуги окружности:  $\angle 2 = \cup AB$ .



Вписанные **углы**, опирающиеся на одну и ту же дугу, **равны**:  $\angle 1 = \angle 2 = \angle 3$ .

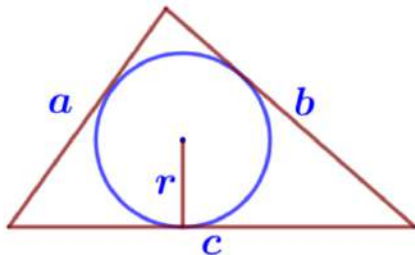
Угол, образованный касательной и хордой измеряется половиной дуги, заключенной между его сторонами:

$$\angle BAC = \frac{1}{2} \cdot \cup AB.$$

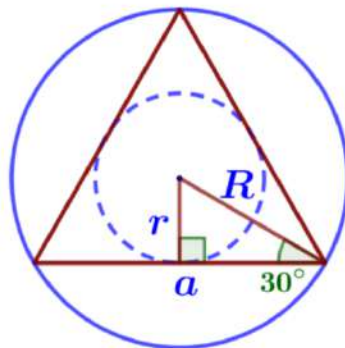


# Основные сведения из теории

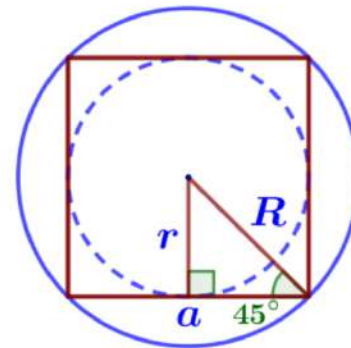
## Вписанная и описанная окружность



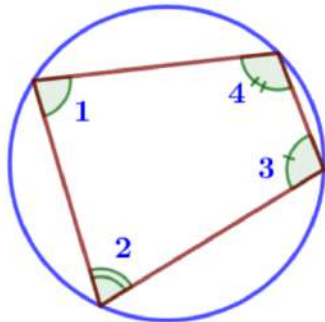
$$p = \frac{a+b+c}{2} \quad S = pr$$



$$R = 2r$$

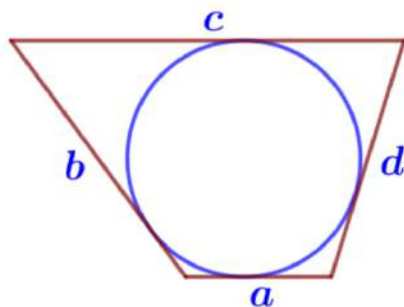


$$a = 2r$$



В любом вписанном четырехугольнике сумма противоположных углов равна  $180^\circ$ :

$$\angle 1 + \angle 3 = \angle 2 + \angle 4 = 180^\circ$$

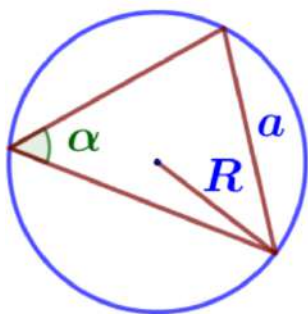


В любом описанном четырехугольнике суммы противоположных сторон равны:

$$a + c = b + d.$$



# Основные сведения из теории

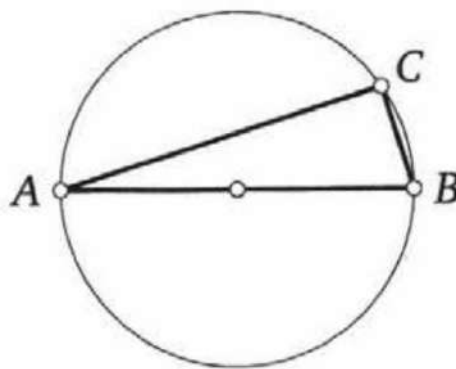


Удвоенный радиус описанной окружности равен отношению стороны треугольника к синусу противолежащего угла:

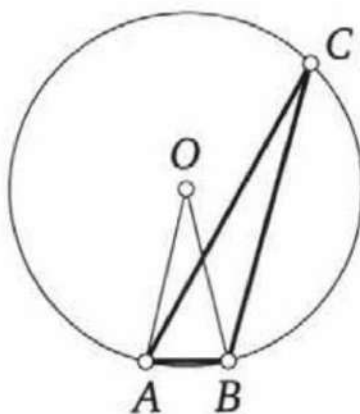
$$2R = \frac{a}{\sin \alpha}.$$

# Прототипы задания №16

1. Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Найдите угол  $ABC$ , если угол  $BAC$  равен  $9^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

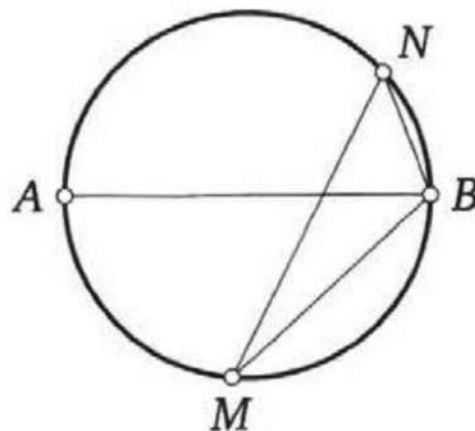


2. Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Точки  $O$  и  $C$  лежат в одной полуплоскости относительно прямой  $AB$ . Найдите угол  $ACB$ , если угол  $AOB$  равен  $27^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

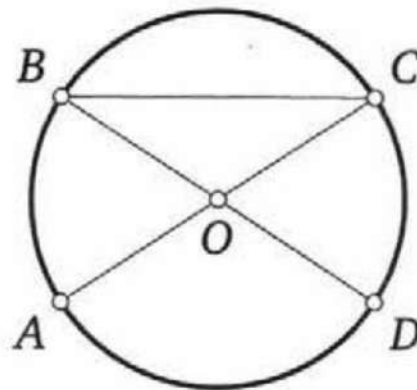


# Прототипы задания №16

3. На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 69^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.

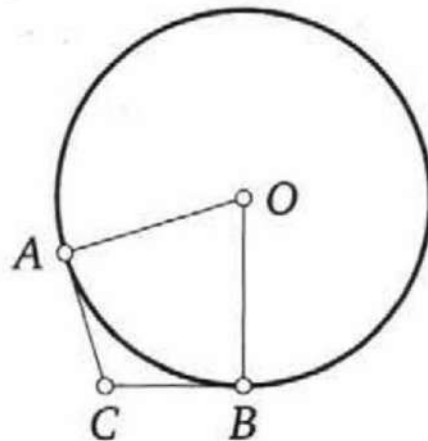


4. В окружности с центром в точке  $O$  отрезки  $AC$  и  $BD$  — диаметры. Угол  $AOD$  равен  $114^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

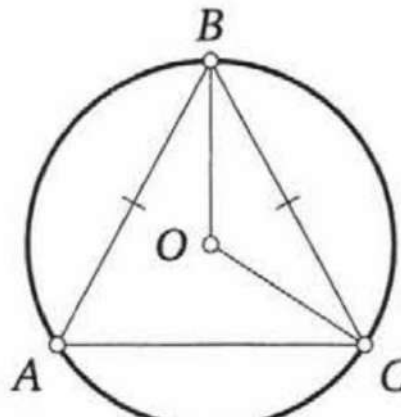


# Прототипы задания №16

5. В угол  $C$  величиной  $107^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  — центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.



6. Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 57^\circ$ . Найдите угол  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.



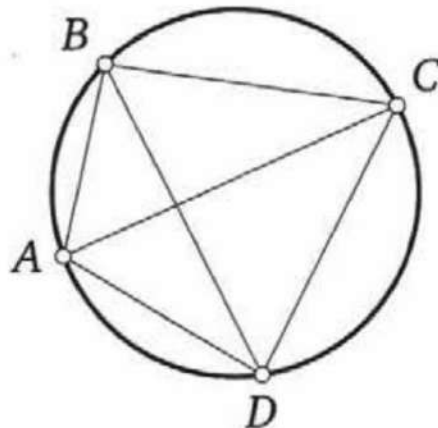


# Прототипы задания №16

7. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 10$ ,  $BC = 24$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.

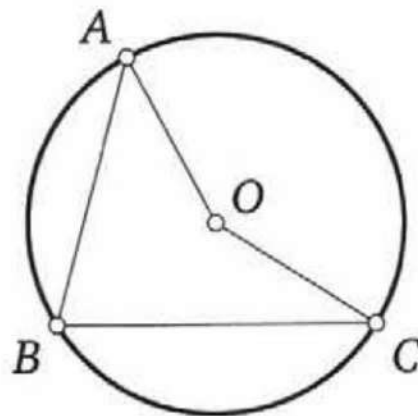


8. Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $39^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $55^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

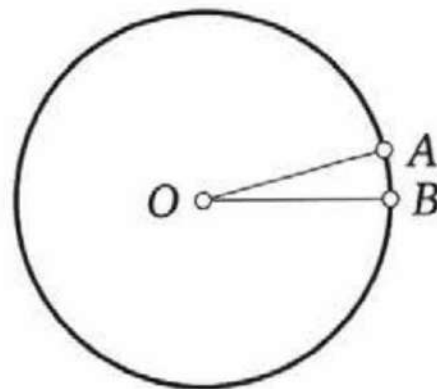


# Прототипы задания №16

9. Точка  $O$  — центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 75^\circ$  и  $\angle OAB = 43^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



10. На окружности с центром в точке  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 15^\circ$ . Длина большей дуги  $AB$  равна 1104. Найдите длину меньшей дуги  $AB$ .

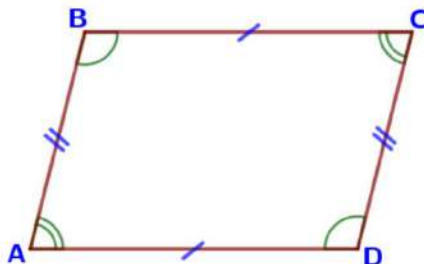


# Задание №17

Задание 17 ОГЭ по математике представляет собой задачу по теме «Четырехугольники».

# Основные сведения из теории

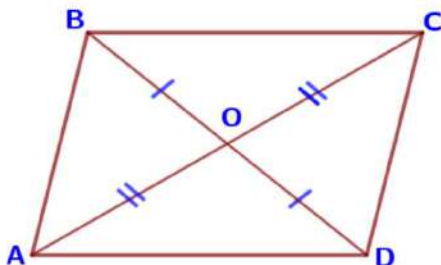
## Параллелограмм



В параллелограмме противоположные стороны равны и противоположные углы равны.

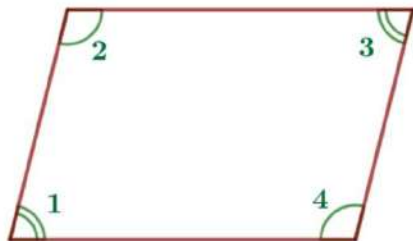
$$AB=CD, \quad BC=AD$$

$$\angle A=\angle C, \quad \angle B=\angle D$$



Диагонали параллелограмма точкой пересечения делятся пополам.

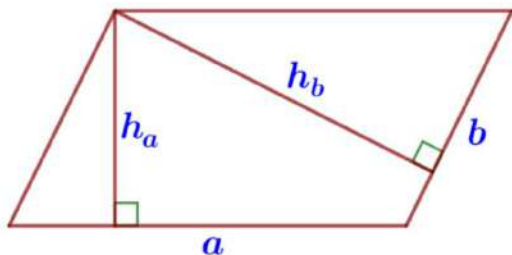
$$AO=OC, \quad BO=OD$$



Сумма углов, прилежащих к одной стороне параллелограмма, равна  $180^\circ$ .

Примеры:

$$\angle 1+\angle 2=180^\circ, \quad \angle 2+\angle 3=180^\circ$$



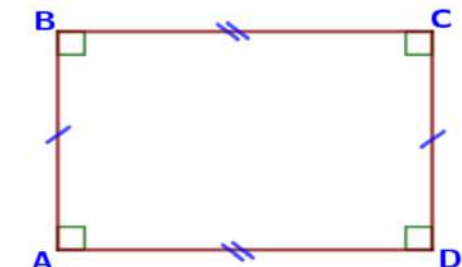
**Площадь параллелограмма** равна произведению его основания на высоту.

$$S=ah_a=bh_b$$



# Основные сведения из теории

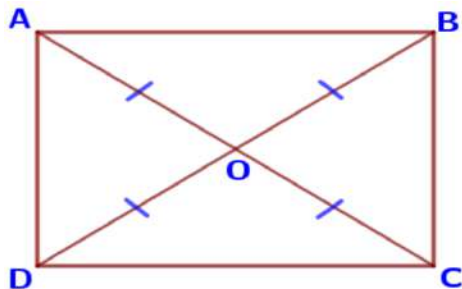
## Прямоугольник и квадрат



Все углы прямоугольника – прямые, а противоположные стороны – равны.

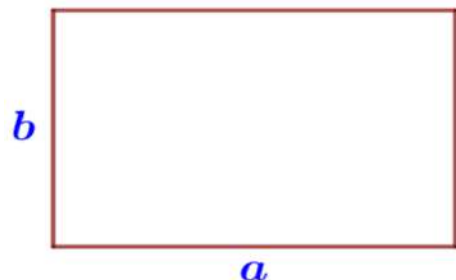
$$\angle A = \angle C = \angle B = \angle D = 90^\circ$$

$$AB = CD, \quad BC = AD$$



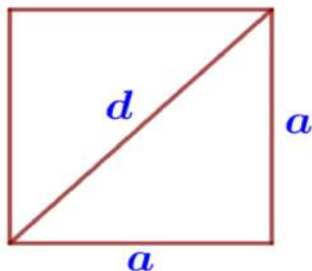
Диагонали прямоугольника равны и точкой пересечения делятся пополам.

$$AO = BO = CO = DO$$



**Площадь прямоугольника** равна произведению длин его смежных сторон.

$$S = ab$$



**Площадь квадрата** равна квадрату его стороны.

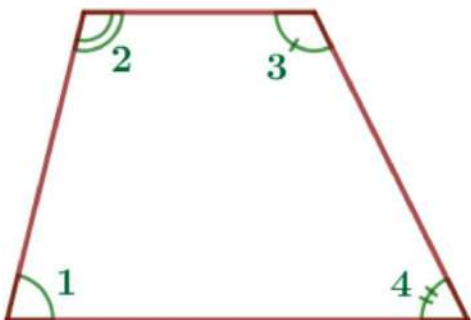
$$S = a^2.$$

**Периметр квадрата:**  $P = 4a$ .

По теореме Пифагора:  $d^2 = 2a^2$ .

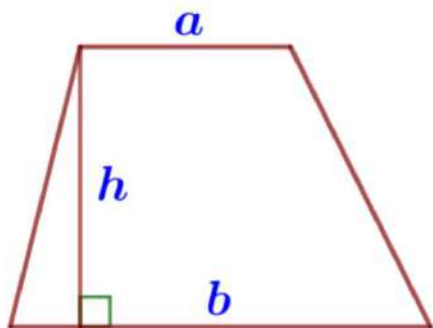
# Основные сведения из теории

## Трапеция



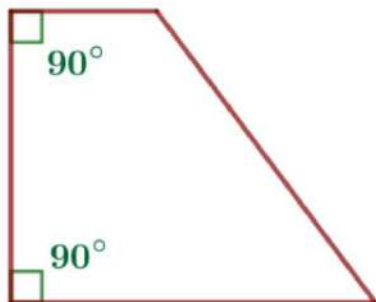
Сумма углов, прилежащих к боковой стороне трапеции, равна  $180^\circ$ .

$$\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ, \angle 3 + \angle 4 = 180^\circ$$



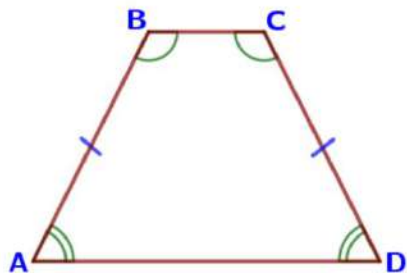
**Площадь трапеции** равна произведению полусуммы ее оснований на высоту.

$$S = \frac{1}{2}(a + b)h$$



У прямоугольной трапеции один из углов прямой.

# Основные сведения из теории

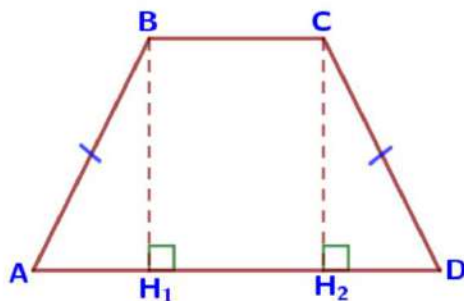


Трапеция называется равнобедренной, если её боковые стороны равны.

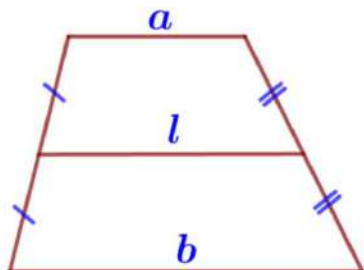
$$AB = CD$$

В равнобедренной трапеции углы при каждом основании равны.

$$\angle A = \angle D, \quad \angle B = \angle C$$

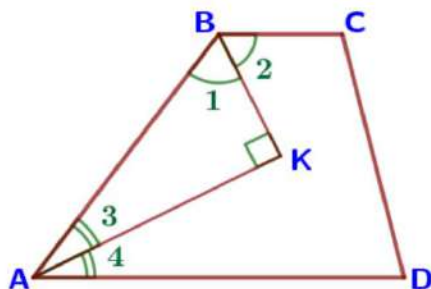


$$AH_1 = H_2D = \frac{AD - BC}{2}$$



**Средняя линия трапеции** параллельна основаниям и равна их полусумме:

$$l \parallel a, \quad l \parallel b, \quad l = \frac{a + b}{2}.$$



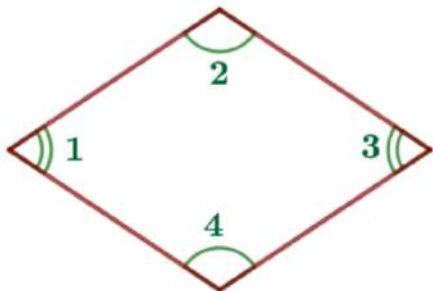
BK – биссектриса ( $\angle 1 = \angle 2$ ),

AK – биссектриса ( $\angle 3 = \angle 4$ )

$$\angle AKB = 90^\circ$$

# Основные сведения из теории

## Ромб



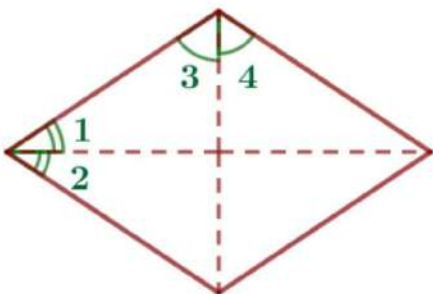
В ромбе все стороны равны и противоположные углы равны.

$$\angle 1 = \angle 3, \quad \angle 2 = \angle 4$$

Сумма углов, прилежащих к одной стороне ромба, равна  $180^\circ$ .

*Примеры:*

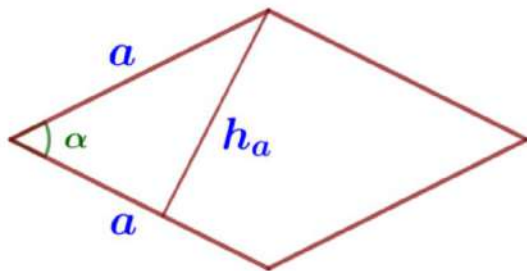
$$\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ, \quad \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$$



Диагонали ромба делят его углы пополам.

$$\angle 1 = \angle 2, \quad \angle 3 = \angle 4$$

**Периметр ромба:**  $P = 4a$ .



**Площадь ромба** равна...

а) произведению его стороны на высоту:

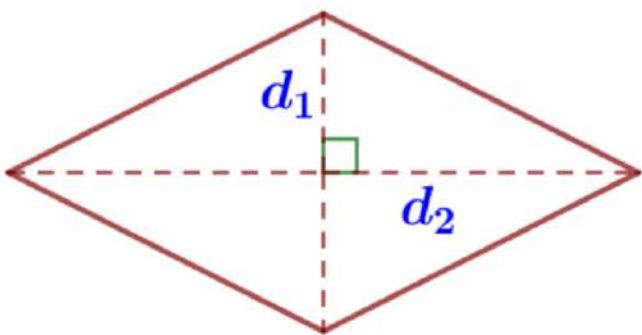
$$S = ah_a,$$

б) произведению двух его сторон на синус угла между ними:

$$S = a^2 \sin \alpha.$$



# Основные сведения из теории



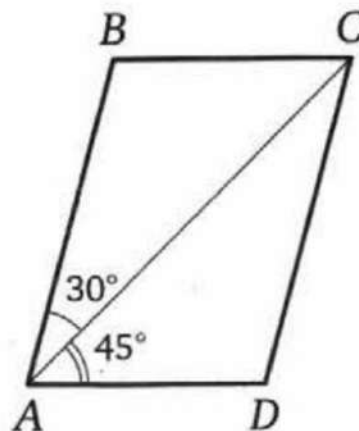
**Площадь ромба** равна половине произведения его диагоналей.

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

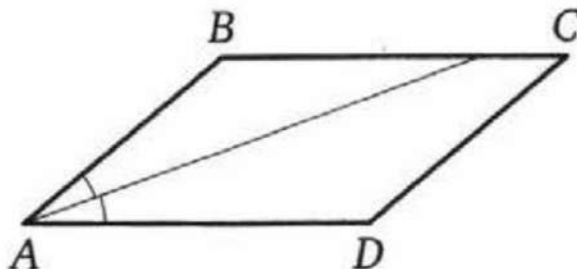
Диагонали ромба взаимно перпендикулярны:  $d_1 \perp d_2$ .

# Прототипы задания №17

1. Диагональ  $AC$  параллелограмма  $ABCD$  образует с его сторонами углы, равные  $30^\circ$  и  $45^\circ$ . Найдите больший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

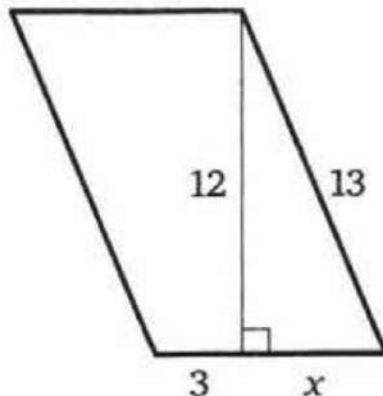


2. Найдите острый угол параллелограмма  $ABCD$ , если биссектриса угла  $A$  образует со стороной  $BC$  угол, равный  $15^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



# Прототипы задания №17

3. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

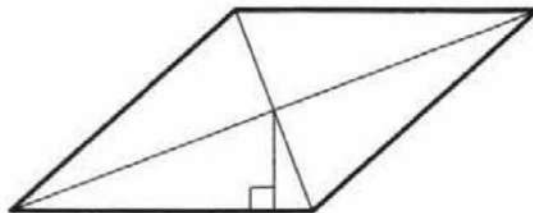


4. Периметр квадрата равен 32. Найдите площадь этого квадрата.

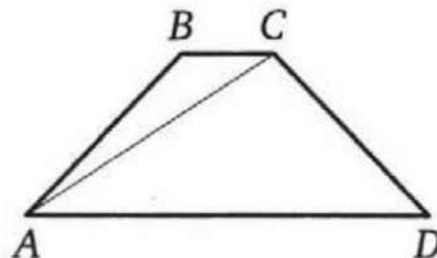


# Прототипы задания №17

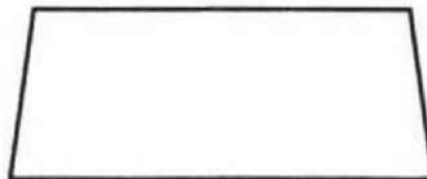
5. Сторона ромба равна 9, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 1. Найдите площадь этого ромба.



6. Найдите больший угол равнобедренной трапеции  $ABCD$ , если диагональ  $AC$  образует с основанием  $AD$  и боковой стороной  $AB$  углы, равные  $33^\circ$  и  $13^\circ$  соответственно. Ответ дайте в градусах.



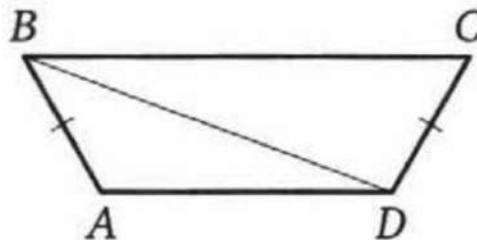
7. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $196^\circ$ . Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



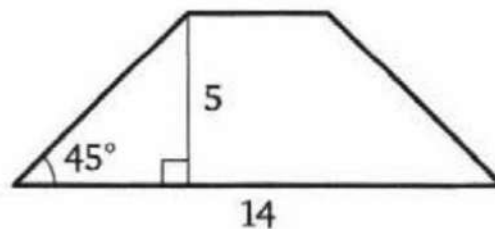


# Прототипы задания №17

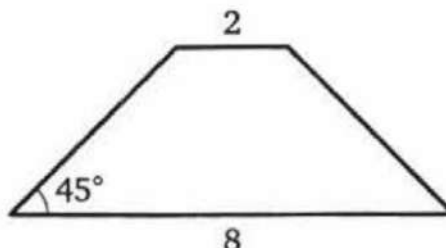
8. В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 14^\circ$  и  $\angle BDC = 106^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



9. В равнобедренной трапеции известны высота, большее основание и угол при основании (см. рисунок). Найдите меньшее основание.



10. В равнобедренной трапеции основания равны 2 и 8, а один из углов между боковой стороной и основанием равен  $45^\circ$ . Найдите площадь этой трапеции.

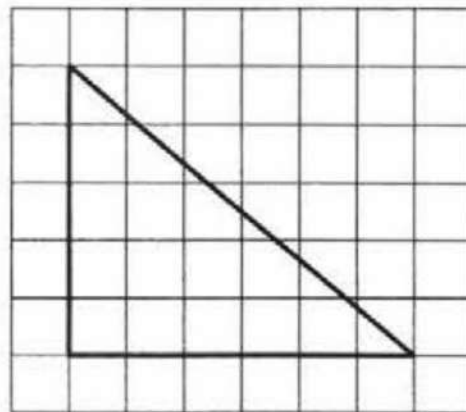


## Задание №18

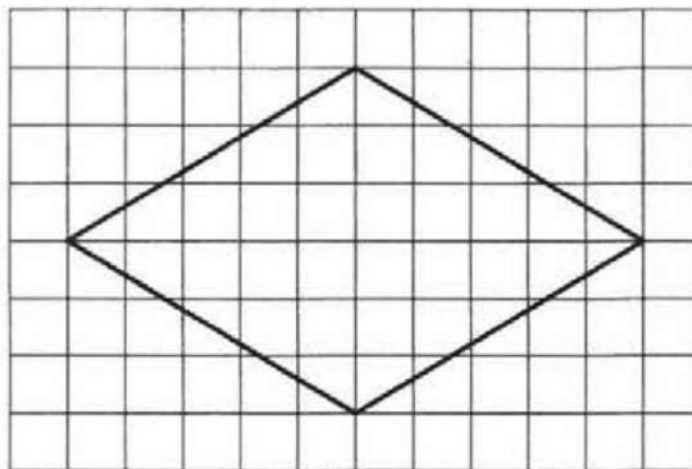
Задание 18 ОГЭ по математике представляет собой задачу по планиметрии на вычисление по готовому чертежу, изображенному на клетчатой бумаге. В таких задачах данные представлены в виде чертежа на бумаге в клетку, причем размеры клеток одинаковы и заданы условием.

# Прототипы задания №18

1. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его большего катета.

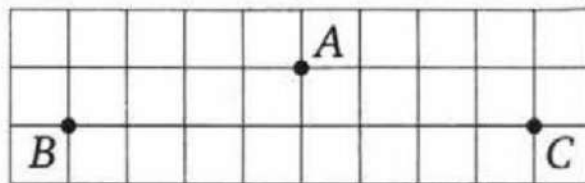


2. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён ромб. Найдите длину его большей диагонали.

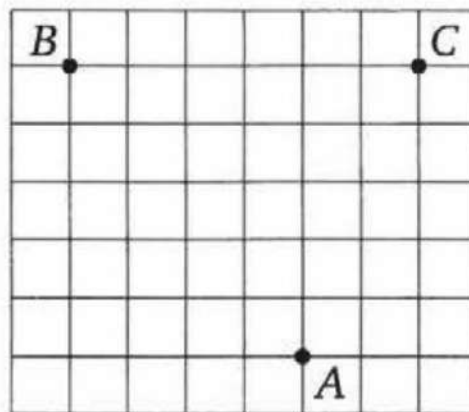


# Прототипы задания №18

3. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ .



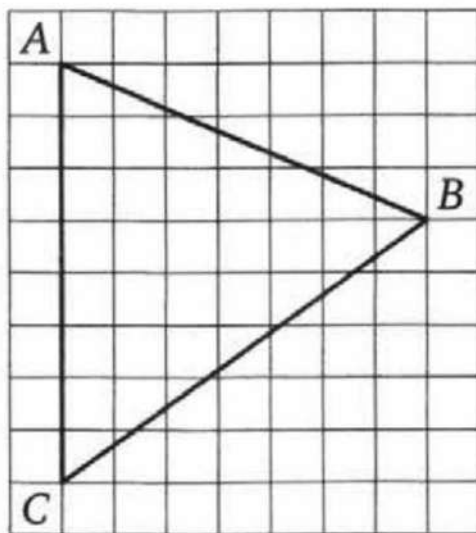
4. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC$ .



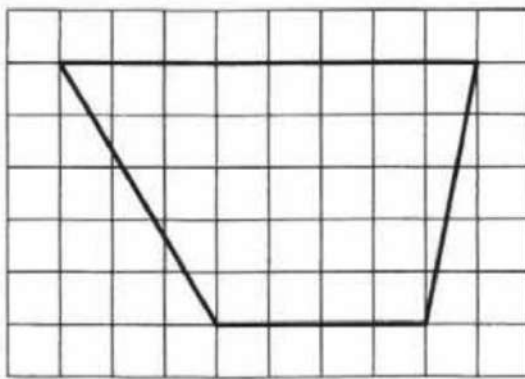


# Прототипы задания №18

5. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его средней линии, параллельной стороне  $AC$ .

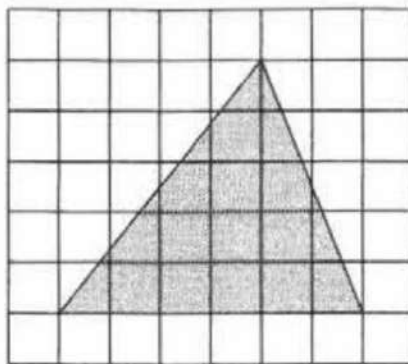


6. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.

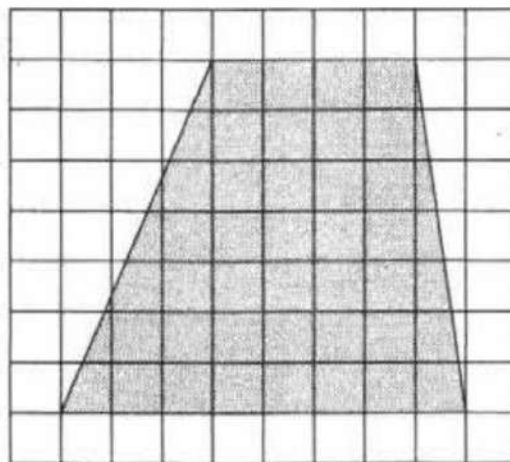


# Прототипы задания №18

7. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.

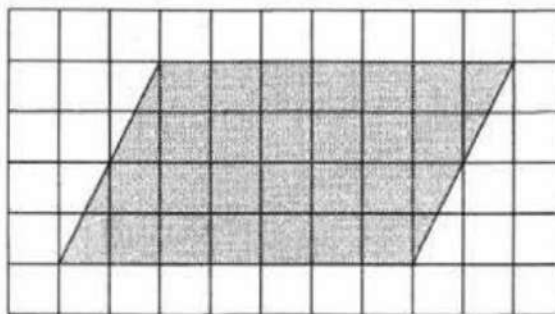


8. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите её площадь.

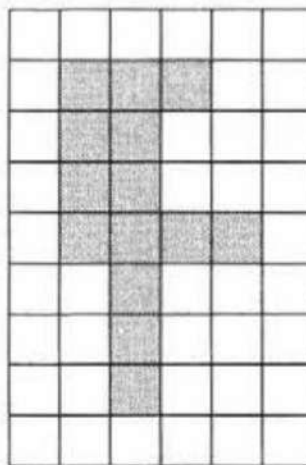


# Прототипы задания №18

9. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



10. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена фигура. Найдите её площадь.



## Задание №19

Задание 19 ОГЭ по математике заключается в выборе одного или нескольких верных утверждений из множества данных.



# Прототипы задания №19

1. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
- 2) Диагонали ромба равны.
- 3) Тангенс любого острого угла меньше единицы.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

2. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Если три стороны одного треугольника пропорциональны трём сторонам другого треугольника, то такие треугольники подобны.

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

3. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм является квадратом.
- 2) Смежные углы всегда равны.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

# Прототипы задания №19

4. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Сумма вертикальных углов всегда равна  $180^\circ$ .
- 2) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
- 3) Любые два равносторонних треугольника подобны.

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

5. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.
- 2) Если точка лежит на биссектрисе угла, то она равноудалена от сторон этого угла.
- 3) Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является ромбом.

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

# Прототипы задания №19

6. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 2) В параллелограмме есть два равных угла.
- 3) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

7. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 3) Сумма углов прямоугольного треугольника равна  $90^\circ$ .

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



# Прототипы задания №19

8. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 2) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
- 3) Площадь любого параллелограмма равна произведению длин его сторон.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

9. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его медианой.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является квадратом.
- 3) Существует прямоугольник, диагонали которого являются биссектрисами его углов.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.



# Задание №20

Задание 20 ОГЭ по математике представляет собой алгебраическую задачу по одной из трех следующих тем: «Преобразование рациональных выражений», «Уравнения и системы уравнений», «Неравенства».

# Прототипы задания №20

**Задание 1.** Найдите значение выражения при данном условии:

1)  $31a - 4b + 55$ , если  $\frac{a - 4b + 7}{4a - b + 7} = 8$ ;

4)  $61a - 11b + 50$ , если  $\frac{2a - 7b + 5}{7a - 2b + 5} = 9$ ;

**Задание 2.** Решите уравнение:

1)  $x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0$ ;

7)  $x^3 + 5x^2 = 4x + 20$ ;

**Задание 3.** Решите уравнение:

1)  $x^2 - 2x + \sqrt{4 - x} = \sqrt{4 - x} + 15$ ;

7)  $x(x^2 + 2x + 1) = 2(x + 1)$ ;

**Задание 4.** Решите уравнение:

1)  $(x - 1)(x^2 + 8x + 16) = 6(x + 4)$ ;

7)  $(x^2 - 1)^2 + (x^2 - 6x - 7)^2 = 0$ ;

**Задание 5.** Решите уравнение:

1)  $\frac{1}{x^2} + \frac{4}{x} - 12 = 0$ ;

7)  $\frac{1}{(x - 2)^2} - \frac{1}{x - 2} - 6 = 0$ ;

# Прототипы задания №20

**Задание 6.** Решите уравнение:

1)  $(x+4)^4 - 6(x+4)^2 - 7 = 0;$

7)  $x^4 = (x-20)^2;$

**Задание 7.** Решите систему уравнений:

1) 
$$\begin{cases} 3x^2 - 4x = y, \\ 3x - 4 = y; \end{cases}$$

7) 
$$\begin{cases} 4x^2 + y = 9, \\ 8x^2 - y = 3; \end{cases}$$

**Задание 8.** Решите неравенство:

1)  $(x-1)^2 < \sqrt{2}(x-1);$

7)  $\frac{-10}{(x-3)^2 - 5} \geq 0;$

# Задание №21

Задание №21 ОГЭ по математике представляет собой традиционную текстовую задачу по одной из трех тем: «Движение», «Производительность и работа», «Проценты и концентрация».



# Прототипы задания №21

## I) Движение по прямой

**1.** Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 60 км. На следующий день он отправился обратно в А, увеличив скорость на 10 км/ч. По пути он сделал остановку на 3 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

## II) Движение по прямой (навстречу)

**7.** Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 56 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 182 км, скорость первого велосипедиста равна 13 км/ч, скорость второго – 15 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

## III) Движение по прямой (вдогонку)

**11.** Два автомобиля одновременно отправляются в 560-километровый пробег. Первый едет со скоростью, на 10 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 час раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

# Прототипы задания №21

## V) Средняя скорость

**31.** Первые 105 км автомобиль ехал со скоростью 35 км/ч, следующие 120 км – со скоростью 60 км/ч, а последние 500 км – со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

## VI) Движение протяженных тел

**39.** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 63 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 3 км/ч, за 39 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

## VII) Движение по воде

**47.** Баржа прошла по течению реки 56 км и, повернув обратно, прошла ещё 54 км, затратив на весь путь 5 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

## VIII) Проценты

**63.** Имеются два сосуда, содержащие 40 кг и 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 33% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 47% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом растворе?

**43.** Смешали некоторое количество 55-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 97-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?



# Прототипы задания №21

Свежие фрукты содержат 80% воды, а высушенные — 4%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 2 кг высушенных фруктов?

Четыре рубашки дешевле куртки на 8%. На сколько процентов пять рубашек дороже куртки?

Семья состоит из мужа, жены и их дочери студентки. Если бы зарплата мужа увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на 67%. Если бы стипендия дочери уменьшилась втрое, общий доход семьи сократился бы на 4%. Сколько процентов от общего дохода семьи составляет зарплата жены?

## IX) Работа

**75.** Первый рабочий за час делает на 10 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 60 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

Три бригады изготовили вместе 248 деталей. Известно, что вторая бригада изготовила деталей в 4 раза больше, чем первая и на 5 деталей меньше, чем третья. На сколько деталей больше изготовила третья бригада, чем первая?

## Задание №22

Задание 22 ОГЭ по математике представляет собой задачу по теме «Графики функций». Это задание можно отнести к достаточно сложным, но следует понимать, что сложность эта относительна и в данном случае обусловлена либо формулой, задающей функцию и предполагающей предварительные алгебраические преобразования для получения одной из базовых функций школьного курса, либо самим условием, требующим исследования взаимного расположения графиков двух функций и ответа на определенные вопросы о числе их общих точек в зависимости от некоторой величины.

# Прототипы задания №22

## I) Линейная функция

**1.** Постройте график функции  $y = \begin{cases} x-2,5, & \text{если } x < 2, \\ -x+1,5, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ x-5, & \text{если } x > 3. \end{cases}$  Определите, при

каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## II) Квадратичная функция (парабола). Модуль

**7.** Постройте график функции  $y = \begin{cases} -x^2-2x+3, & \text{если } x \geq -2, \\ -x-1, & \text{если } x < -2. \end{cases}$  Определите, при

каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**14.** Постройте график функции  $y = |x^2 - 9|$ . Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

## III) Обратная пропорциональность (гипербола).

**57.** Постройте график функции  $y = \begin{cases} x^2+1, & \text{если } x \geq -1, \\ -\frac{4}{x}, & \text{если } x < -1. \end{cases}$  Определите, при

каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком одну общую точку.

**63.** Постройте график функции  $y = 3 - \frac{x+2}{x^2+2x}$ . Определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  не имеет с графиком общих точек.



# Прототипы задания №22

**22.** Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + 7x + 12)(x^2 - x - 2)}{x^2 + 5x + 4}$  и определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**34.** Постройте график функции  $y = \frac{x-2}{2x-x^2}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

## Задание №23

Задание 23 ОГЭ по математике - это планиметрическая задача на вычисление, для решения которой нужно достаточно свободно ориентироваться в материале школьного курса планиметрии, в его теоремах, связанных с треугольниками, многоугольниками и окружностями.

# Прототипы задания №23

1. Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 9$ ,  $DC = 54$ ,  $AC = 42$ .
2. Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 24$ ,  $AC = 36$ ,  $NC = 28$ .
3. Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.
4. Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AC$ , если  $AH = 8$ ,  $AB = 16$ .
5. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 13, а одна из диагоналей ромба равна 52. Найдите углы ромба.

# Прототипы задания №23

6. Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 12$ ,  $BF = 9$ .
7. Найдите боковую  $AB$  сторону трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $60^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 24$ .
8. Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды  $CD$ , если  $AB = 30$ ,  $CD = 40$ , а расстояние от центра окружности до хорды  $AB$  равно 20.
9. Медиана  $BM$  треугольника  $ABC$  является диаметром окружности, пересекающей сторону  $BC$  в её середине. Диаметр этой окружности равен 3. Найдите диаметр описанной окружности треугольника  $ABC$ .
10. Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите диаметр окружности, если  $AB = 3$ ,  $AC = 5$ .



## Задание №24

Задание 24 ОГЭ по математике представляет собой планиметрическую задачу на доказательство, связанную со свойствами треугольников, четырехугольников, окружностей.

# Прототипы задания №24

6. Точка  $K$  — середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $KAB$  равна сумме площадей треугольников  $BCK$  и  $ADK$ .

7. Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что углы  $ABC$  и  $CDK$  равны.

8. В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $ABD$  и  $ACD$  равны. Докажите, что углы  $DAC$  и  $DBC$  также равны.

9. Диагональ  $BD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  является биссектрисой каждого из углов  $ABC$  и  $ADC$ . Докажите, что в этот четырёхугольник можно вписать окружность.

10. Сторона квадрата равна целому числу сантиметров. Докажите, что площадь квадрата равна 100 кв. см, если из двух следующих утверждений истинно ровно одно:

- 1) периметр квадрата меньше 38 см;
- 2) периметр квадрата меньше 44 см.

# Прототипы задания №24

1. Расстояния от вершин  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  до прямой, содержащей биссектрису острого угла  $A$ , равны. Докажите, что  $AB = AC$ .
2. В треугольнике  $ABC$  с тупым углом  $ABC$  проведены высоты  $AA_1$  и  $CC_1$ . Докажите, что углы  $A_1C_1B$  и  $ACB$  равны.
3. Сторона  $AB$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $AD$ . Точка  $L$  — середина стороны  $AB$ . Докажите, что  $DL$  — биссектриса угла  $ADC$ .
4. Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая, пересекающая стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Докажите, что отрезки  $AE$  и  $CF$  равны.
5. Докажите, что если  $ABCD$  — трапеция с основаниями  $AD$  и  $BC$ , то площади треугольников  $ABC$  и  $DBC$  равны.

## Задание №25

Задание 25 ОГЭ по математике представляет собой планиметрическую задачу на вычисление, более сложную по сравнению с задачей №23.



# Прототипы задания №25

- 1.** Боковые стороны  $AB$  и  $CD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 40 и 41, а основание  $BC$  равно 16. Биссектриса угла  $ADC$  проходит через середину стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции.
- 6.** Углы при одном из оснований трапеции равны  $50^\circ$  и  $40^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 15 и 13. Найдите основания трапеции.
- 11.** В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 80, а площадь равна 320, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.
- 16.** В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Точка  $O$  является центром окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Расстояния от точки  $O$  до точки  $A$  и прямых  $AD$  и  $AC$  соответственно равны 25, 14 и 7. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .
- 21.** Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD=48$ ,  $BC=16$ ,  $CF:DF=5:3$ .
- 26.** В треугольнике  $ABC$  биссектриса  $BE$  и медиана  $AD$  перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 44. Найдите стороны треугольника  $ABC$ .
- 31.** В трапеции  $ABCD$  основания  $AD$  и  $BC$  равны соответственно 28 и 4, а сумма углов при основании  $AD$  равна  $90^\circ$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $A$  и  $B$  и касающейся прямой  $CD$ , если  $AB=15$ .

# Прототипы задания №25

- 36.** В трапеции  $ABCD$  боковая сторона  $AB$  перпендикулярна основанию  $BC$ . Окружность проходит через точки  $C$  и  $D$  и касается прямой  $AB$  в точке  $E$ . Найдите расстояние от точки  $E$  до прямой  $CD$ , если  $AD=6$ ,  $BC=5$ .
- 41.** Окружности радиусов 36 и 45 касаются внешним образом. Точки  $A$  и  $B$  лежат на первой окружности, точки  $C$  и  $D$  – на второй. При этом  $AC$  и  $BD$  – общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми  $AB$  и  $CD$ .
- 46.** В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB=12$ ,  $AC=72$ , точка  $O$  – центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .
- 51.** На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD=90$ ,  $MD=69$ ,  $H$  – точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .
- 56.** Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC=10$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $112^\circ$  и  $113^\circ$ .
- 61.** Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB=5$  и  $CD=17$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB=60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

# Прототипы задания №25

**66.** Точки  $M$  и  $N$  лежат на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  на расстояниях соответственно 16 и 39 от вершины  $A$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $M$  и  $N$  и касающейся луча  $AB$ , если  $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{39}}{8}$ .



# Рекомендации к экзамену

## ПОМНИТЕ!

Основной багаж знаний Вы получаете на обычных уроках математики.

Теоретический материал — основа ваших действий.

Старайтесь не пропускать без уважительной причины уроки математики, потому что восполнить пропущенный материал самостоятельно сложно.

Не допускайте формального усвоения программного материала.



# Рекомендации к экзамену

Все математические понятия и утверждения нужно обязательно понимать и уметь самостоятельно воспроизводить.

Помните, что умение решать задачи является следствием глубоко понятого соответствующего теоретического материала.

Выполняйте все домашние задания самостоятельно.

# Рекомендации к экзамену

Составьте свой личный справочник теоретического материала и старайтесь постепенно все выучить наизусть, регулярно повторяя выученное.

Составьте свой личный план подготовки к экзамену. Покажите его учителю для подтверждения его правильности и соответствия вашим индивидуальным способностям.

Регулярно занимайтесь по личному плану не реже 1 раза в неделю.

Все вычисления проводите письменно. Используйте правила рационального счета.

у

**ЖЕЛАЕМ  
ВАМ УСПЕХОВ  
НА ЭКЗАМЕНЕ!**