



НА ПУТИ
К ЭКЗАМЕНАМ

проект Орловской области

Рекомендации по подготовке к экзамену «ОГЭ 2023»

Задания 1-5



Задание №1-5



Задание 1. На рисунке изображён план сельской местности. Катя на летних каникулах приезжает в гости к дедушке в деревню Старая (на плане обозначена цифрой 7). В конце каникул дедушка на машине собирается отвезти Катю на автобусную станцию, которая находится в деревне Мишино. Из деревни Старая в деревню Мишино можно проехать по просёлочной дороге мимо реки. Есть другой путь – по шоссе до села Речное, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в Мишино. Третий маршрут проходит по просёлочной дороге мимо пруда до деревни Ивушка, где можно свернуть на шоссе до деревни Мишино. Четвёртый маршрут пролегает по шоссе до села Благое, от Благого до Арбузово по просёлочной дороге мимо конюшни и от Арбузово до Мишино по шоссе. Ещё один маршрут проходит по шоссе до деревни Новая, по просёлочной дороге мимо конюшни до деревни Ивушка и по шоссе от деревни Ивушка до Мишино. Шоссе и просёлочные дороги образуют прямоугольные треугольники.



Задание №1-5

1.1. Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены деревни.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Насел. пункты	д. Новая	д. Арбузово	с. Благое	д. Ивушка
Цифры				

Важно! Рекомендуется сразу отметить все населенные пункты.

Работаем с текстом.

Текст	Вывод
Катя на летних каникулах приезжает в гости к дедушке в деревню Старая (на плане обозначена цифрой 7).	Деревня Старая обозначена цифрой 7 .
Из деревни Старая в деревню Мишино можно проехать по просёлочной дороге мимо реки.	Мимо реки проходит дорога к пункту, отмеченному цифрой 4 . Это деревня Мишино.
Есть другой путь – по шоссе до села Речное, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в Мишино.	Единственный пункт, с поворотом под прямым углом обозначен цифрой 1 , следовательно, это село Речное.
Третий маршрут проходит по просёлочной дороге мимо пруда до деревни Ивушка, где можно свернуть на шоссе до деревни Мишино.	От деревни Старой проходит только одна дорога мимо пруда, она отмечена цифрой 3 . Это деревня Ивушка.
Четвёртый маршрут пролегает по шоссе до села Благое, от Благого до Арбузово по просёлочной дороге мимо конюшни и от Арбузово до Мишино по шоссе.	Мимо конюшни проходит две дороги, но одна из них ведет к деревне Ивушка, следовательно, деревня Арбузово отмечена цифрой 2 , а село Благое цифрой 6 .
Ещё один маршрут проходит по шоссе до деревни Новая...	Оставшийся пункт – деревня Новая, она отмечена цифрой 5 .

Заполняем таблицу:

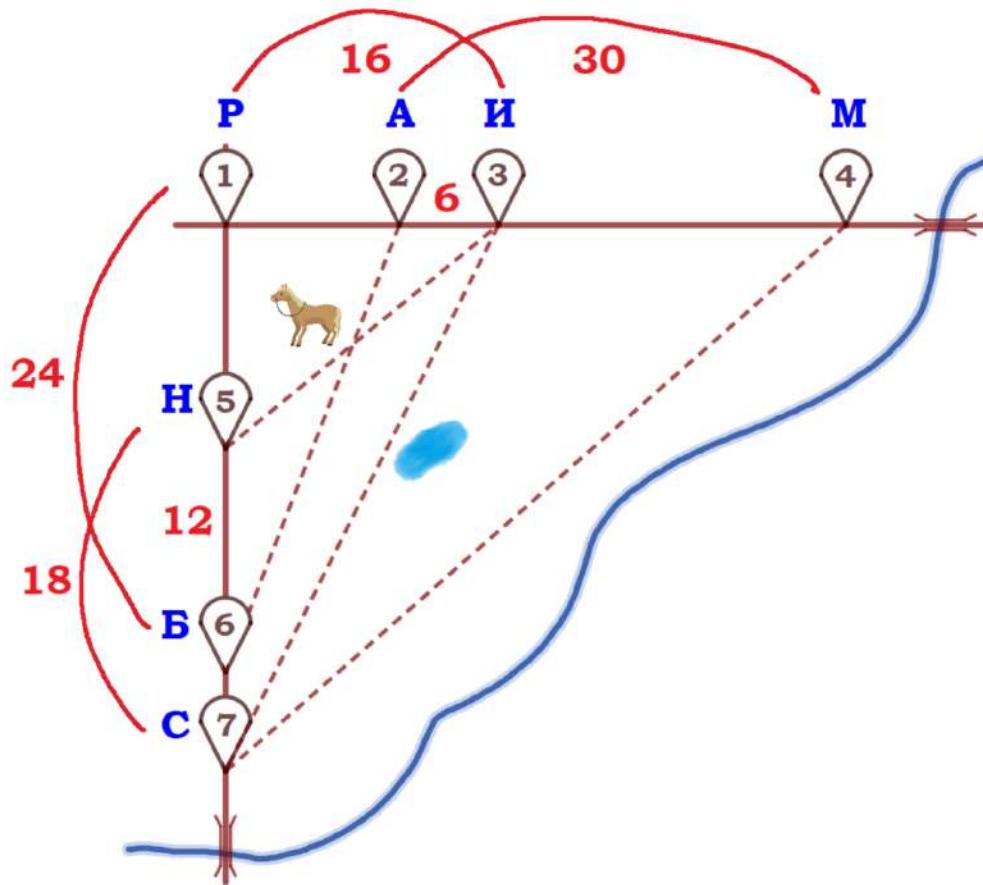
Насел. пункты	д. Новая	д. Арбузово	с. Благое	д. Ивушка
Цифры	5	2	6	3



Задание №1-5

1.2. Найдите расстояние от деревни Ивушка до деревни Мишино по шоссе.
Ответ дайте в километрах.

Важно! Рекомендуется сразу отметить длину всех участков дороги между населенными пунктами по шоссе.



Речное – Арбузово:
 $16 - 6 = 10$ (км)

Ивушка – Мишино:
 $30 - 6 = 24$ (км)

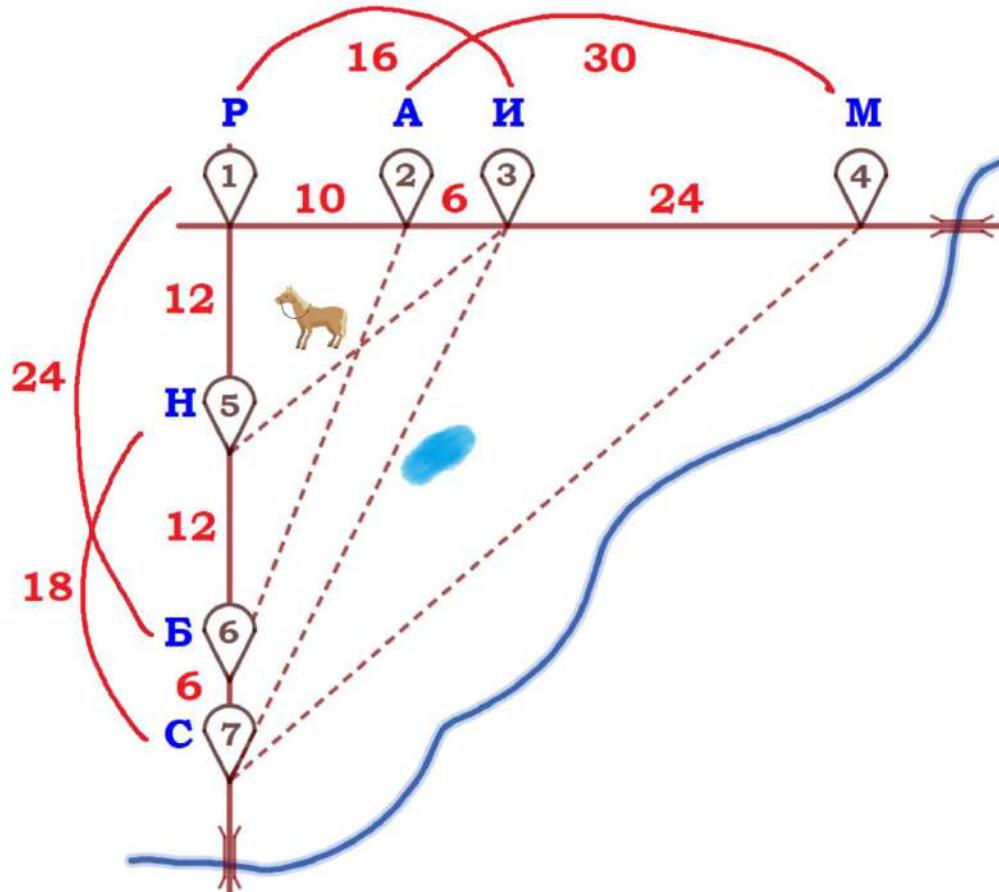
Старая – Благое:
 $18 - 12 = 6$ (км)

Новая – Речное:
 $24 - 12 = 12$ (км)

Ответ: **24**



Задание №1-5



1.3. Найдите расстояние от деревни Старая до села Речное по шоссе. Ответ дайте в километрах.

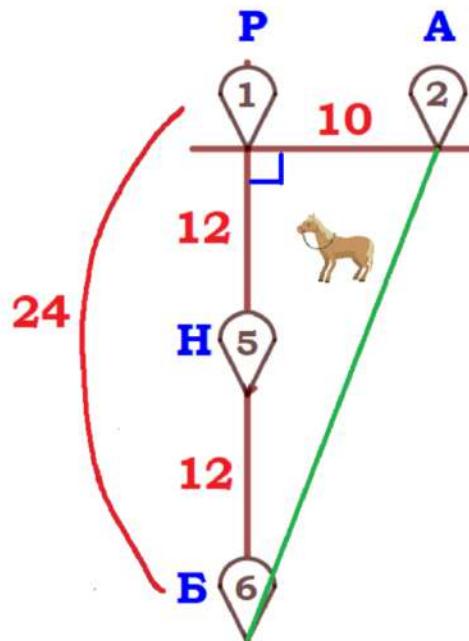
По схеме: $18+12=30$ (км) или $6+24=30$ (км), или $6+12+12=30$ (км).

Ответ: **30**



Задание №1-5

1.4. Найдите расстояние от деревни Арбузово до села Благое по прямой.
Ответ дайте в километрах.



Рассмотрим треугольник АБР:

\triangle АБР – прямоугольный (по условию),
 $AP = 10$ (км), $BR = 24$ (км)

По теореме Пифагора найдем АБ:

$$AB^2 = BR^2 + AP^2$$

$$AB^2 = 24^2 + 10^2$$

$$AB^2 = 676$$

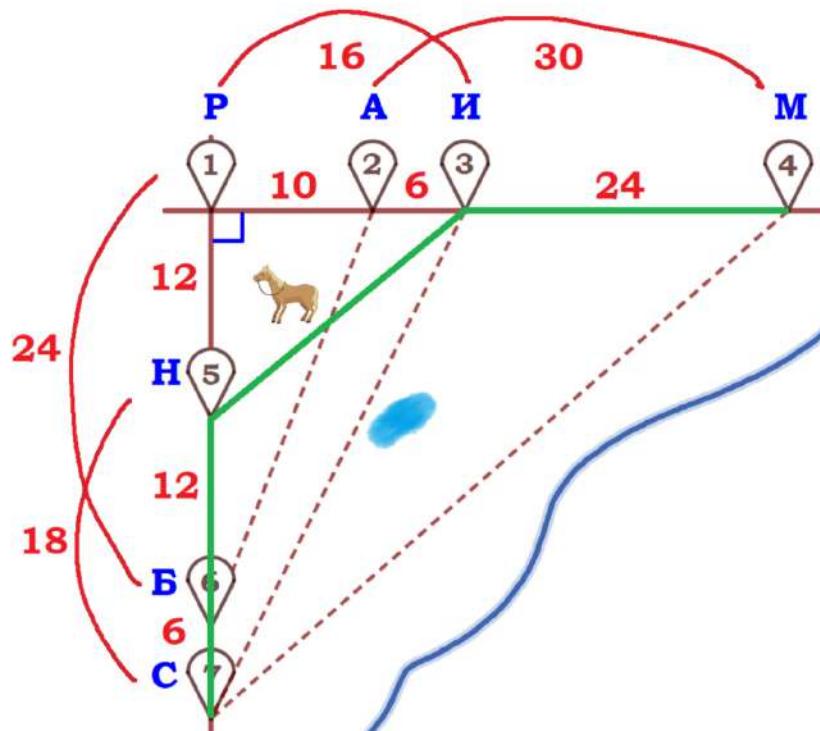
$$AB = 26 \text{ (км)}$$

Ответ: **26**



Задание №1-5

1.5. Сколько минут затратят на дорогу Катя с дедушкой из деревни Старая в деревню Мишино, если поедут через деревню Новую и деревню Ивушка мимо конюшни?



Старая – Новая – Ивушка –
Мишино:

СН+НИ+ИМ

1) $S_{C-H} = 18 \text{ км}$, $v_{C-H} = 40 \text{ км/ч}$,
найдем время:

$$t_{C-H} = \frac{S}{v} = \frac{18}{40} = \frac{9}{20} (\text{ч})$$

2) По теореме Пифагора
найдем НИ:

$$NI^2 = 12^2 + 16^2$$

$$NI^2 = 400$$

$$NI = 20 \text{ (км)}$$

$S_{H-I} = 20 \text{ км}$, $v_{H-I} = 25 \text{ км/ч}$, найдем время: $t_{H-I} = \frac{S}{v} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5} (\text{ч})$

3) $S_{I-M} = 24 \text{ км}$, $v_{I-M} = 40 \text{ км/ч}$, найдем время: $t_{I-M} = \frac{S}{v} = \frac{24}{40} = \frac{3}{5} (\text{ч})$

Общее время: $t_{C-H} + t_{H-I} + t_{I-M} = \frac{9}{20} + \frac{4}{5} + \frac{3}{5} = \frac{37}{20} (\text{ч})$

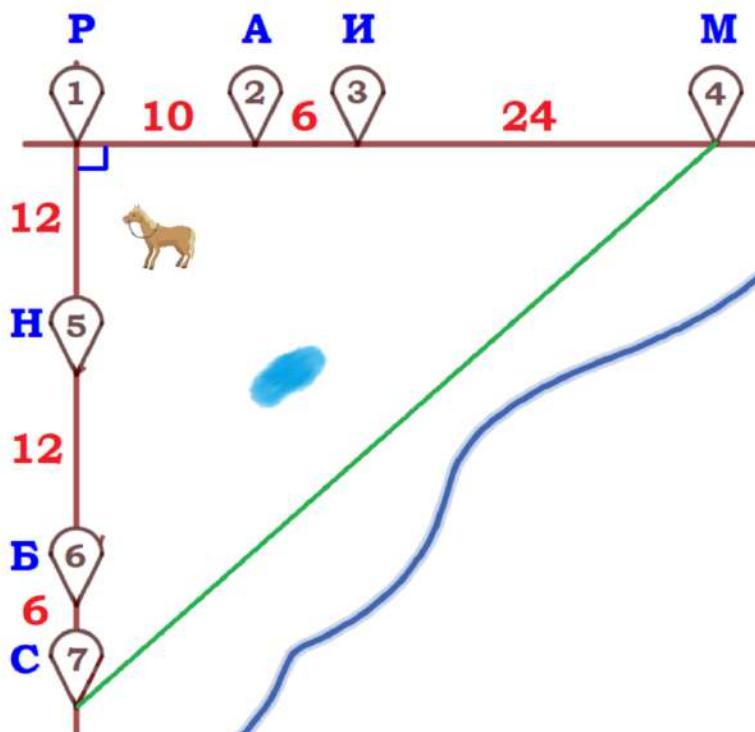
Переводим в минуты: $\frac{37}{20} \text{ ч} = \frac{37}{20} \cdot 60 \text{ мин} = 111 \text{ мин.}$

Ответ: 111

Задание №1-5

1.6. За какое наименьшее количество минут Катя с дедушкой могут добраться из деревни Старая до деревни Мишино?

На плане представлено 5 подходящих маршрутов:



A) Старая – Мишино (напрямик)

Рассмотрим треугольник СPM:

$$\triangle CPM \text{ – прямоугольный,}$$

$$CP = 6 + 12 + 12 = 30 \text{ (км),}$$

$$PM = 10 + 6 + 24 = 40 \text{ (км)}$$

По теореме Пифагора:

$$CM^2 = 30^2 + 40^2$$

$$CM^2 = 2500$$

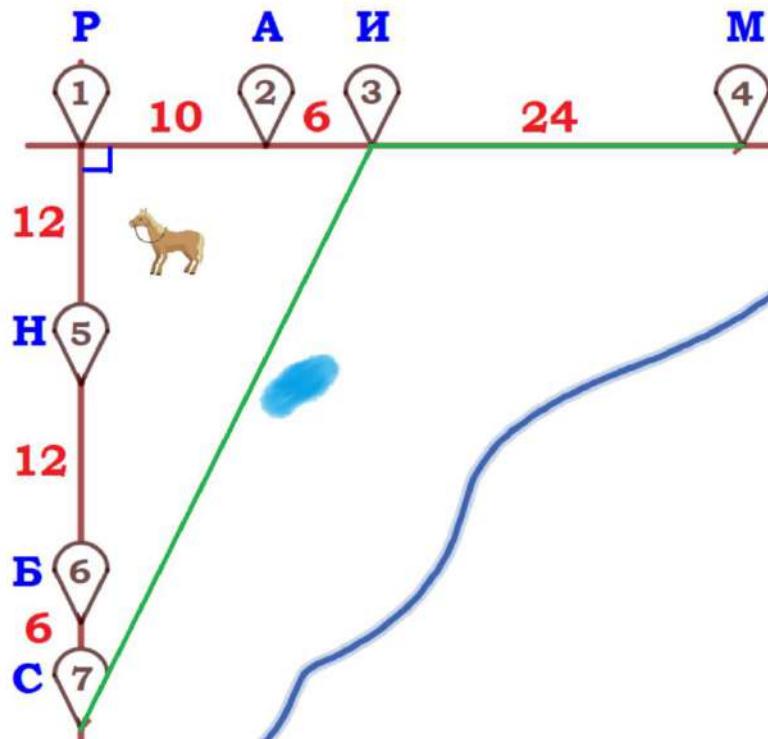
$$CM = 50 \text{ (км)}$$

$$S_{C-M} = 50 \text{ км, } v_{C-M} = 25 \text{ км/ч,}$$

$$\text{найдем время: } t_{C-M} = \frac{S}{v} = \frac{50}{25} = 2 \text{ (ч)}$$



Задание №1-5



Б) Старая – Ивушка – Мишино

СИ+ИМ

1) Рассмотрим треугольник СРИ:
 $\triangle \text{СРИ}$ – прямоугольный,
 $\text{СР} = 6 + 12 + 12 = 30$ (км),
 $\text{РИ} = 10 + 6 = 16$ (км).

По теореме Пифагора:

$$\text{СИ}^2 = 30^2 + 16^2$$

$$\text{СИ}^2 = 1156$$

$$\text{СИ} = 34 \text{ (км)}$$

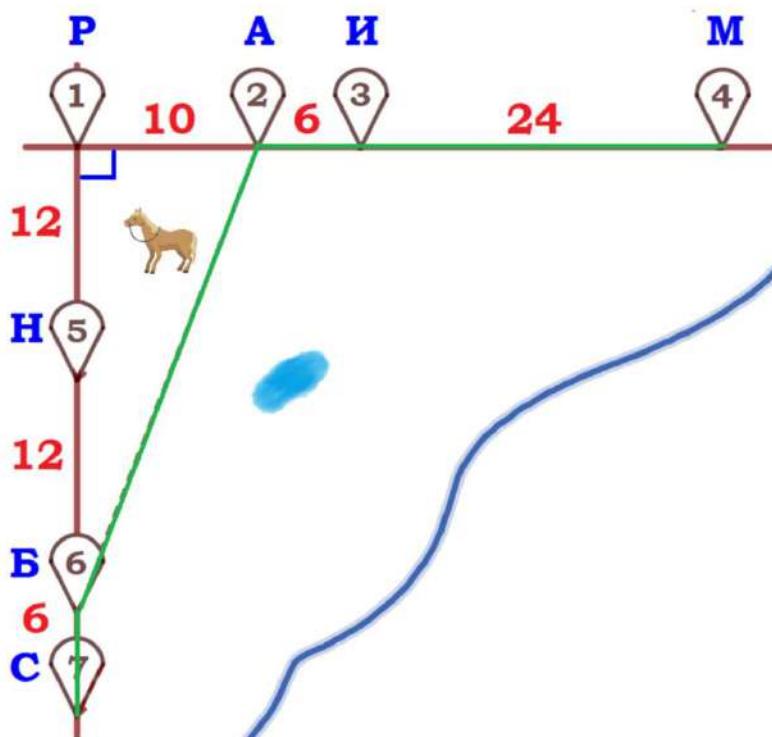
$$S_{\text{С-И}} = 34 \text{ км}, v_{\text{С-И}} = 25 \text{ км/ч},$$

$$\text{найдем время: } t_{\text{С-И}} = \frac{S}{v} = \frac{34}{25} = 1\frac{9}{25} \text{ (ч)}$$

2) $S_{\text{И-М}} = 24 \text{ км}, v_{\text{И-М}} = 40 \text{ км/ч}, \text{ найдем время: } t_{\text{И-М}} = \frac{S}{v} = \frac{24}{40} = \frac{3}{5} \text{ (ч)}$

Общее время: $t_{\text{С-И}} + t_{\text{И-М}} = 1\frac{9}{25} + \frac{3}{5} = 1\frac{24}{25} \text{ (ч)}$

Задание №1-5



3) $S_{A-M} = 6 + 24 = 30$ км, $v_{A-M} = 40$ км/ч, найдем время: $t_{A-M} = \frac{S}{v} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$ (ч)

Общее время: $t_{C-B} + t_{B-A} + t_{A-M} = \frac{3}{20} + 1\frac{1}{25} + \frac{3}{4} = 1\frac{47}{50}$ (ч)

В) Старая – Благое – Арбузово – Михино

СБ+БА+АМ

1) $S_{C-B} = 6$ км, $v_{C-B} = 40$ км/ч, найдем время:

$$t_{C-B} = \frac{S}{v} = \frac{6}{40} = \frac{3}{20} \text{ (ч)}.$$

2) $S_{B-A} = 26$ км (см. задание 1.4.), $v_{B-A} = 25$ км/ч, найдем время:

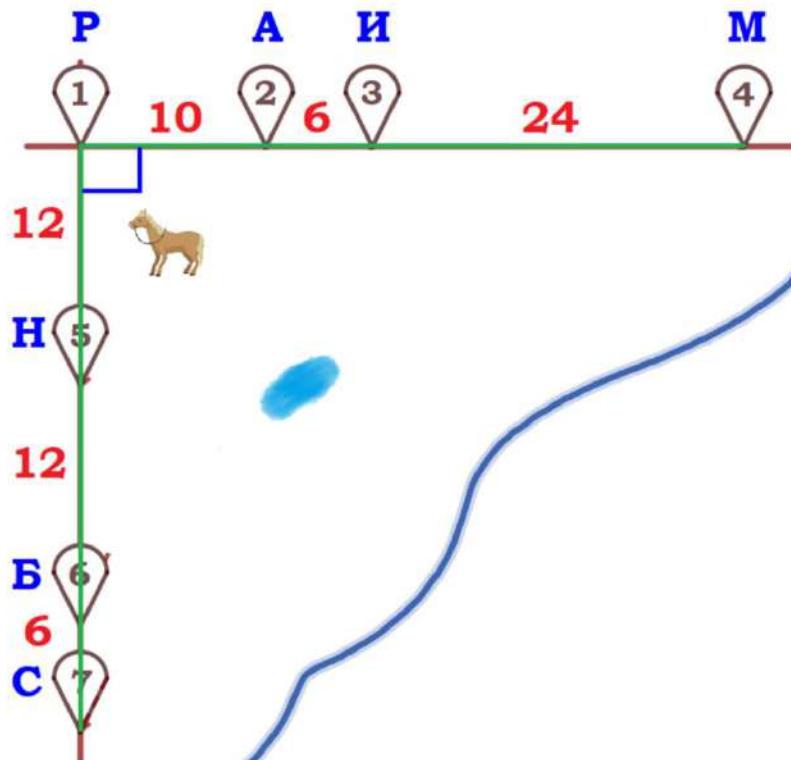
$$t_{B-A} = \frac{S}{v} = \frac{26}{25} = 1\frac{1}{25} \text{ (ч)}.$$



Задание №1-5

Г) Старая – Новая – Ивушка – Мишино

Смотрите задание 1.5.: $t_{C-H} + t_{H-I} + t_{I-M} = \frac{9}{20} + \frac{4}{5} + \frac{3}{5} = \frac{37}{20} = 1\frac{17}{20}$ (ч)



Д) Старая – Речное – Мишино

СР+PM

$$S_{C-P-M} = 6 + 12 + 12 + 10 + 6 + 24 = 70 \text{ км},$$

$$v_{C-P-M} = 40 \text{ км/ч},$$

$$\text{найдем время: } t_{C-P-M} = \frac{S}{v} = \frac{70}{40} = 1\frac{3}{4} \text{ (ч)}$$



Задание №1-5

А) $t_{C-M} = 2 \text{ ч}$

Б) $t_{C-I} + t_{I-M} = 1\frac{24}{25} \text{ ч} = 1\frac{96}{100} \text{ ч}$

В) $t_{C-B} + t_{B-A} + t_{A-M} = 1\frac{47}{50} \text{ ч} = 1\frac{94}{100} \text{ ч}$

Г) $t_{C-H} + t_{H-I} + t_{I-M} = 1\frac{17}{20} \text{ ч} = 1\frac{85}{100} \text{ ч}$

Д) $t_{C-P-M} = 1\frac{3}{4} \text{ ч} = 1\frac{75}{100} \text{ ч} - \text{наименьшее}$

Переводим в минуты: $1\frac{3}{4} \text{ ч} = \frac{7}{4} \cdot 60 \text{ мин} = 105 \text{ мин}$

Ответ: **105**



Перечень задач с практическим содержанием

1-5. «Участок»

1-5. «Квартира»

1-5. «Листы бумаги»

1-5. «Печь для бани»

1-5. «Тарифы»

1-5. «Шины»

1-5. «План местности»

1-5. «Зонт»

1-5. «Террасы»

1-5. «Теплица»

1-5. «ОСАГО»



Рекомендации по подготовке к экзамену «ОГЭ 2023»

Задания 6-14



Задание №6

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



Примеры задания №6

Пример 1. Найдите значение выражения $\frac{2}{15} - \frac{3}{5} + \frac{2}{3}$.

Решение. Приведём дроби к общему знаменателю и выполним арифметические действия:

$$\frac{2}{15} - \frac{3}{5} + \frac{2}{3} = \frac{2 - 3 \cdot 3 + 2 \cdot 5}{15} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 0,2.$$

Ответ. 0,2.

Пример 2. Найдите значение выражения $\frac{5}{8} + \frac{7}{25}$.

Решение. Приведём дроби к общему знаменателю и выполним арифметические действия:

$$\frac{5}{8} + \frac{7}{25} = \frac{5 \cdot 25}{8 \cdot 25} + \frac{7 \cdot 8}{8 \cdot 25} = \frac{125 + 56}{200} = \frac{181}{200} = 0,905.$$

Ответ. 0,905.

Пример 3. Найдите значение выражения $\left(\frac{17}{28} - \frac{11}{21}\right) \cdot 30$.

Решение. Заметим, что $28 = 7 \cdot 4$, а $21 = 7 \cdot 3$. Поэтому в качестве общего знаменателя дробей можно выбрать $7 \cdot 4 \cdot 3 = 84$. Приведём дроби к общему знаменателю и выполним арифметические действия:

$$\left(\frac{17}{28} - \frac{11}{21}\right) \cdot 30 = \left(\frac{17 \cdot 3}{84} - \frac{11 \cdot 4}{84}\right) = \frac{7}{84} \cdot 30 = \frac{1}{12} \cdot 30 = \frac{5}{2} = 2,5.$$

Ответ. 2,5.



Примеры задания №6

Пример 4. Найдите значение выражения $\left(1\frac{7}{8} - 1\frac{2}{3}\right) \cdot 48$.

Решение. Обратим дроби в скобках в неправильные, приведём их к общему знаменателю и выполним арифметические действия:

$$\left(1\frac{7}{8} - 1\frac{2}{3}\right) \cdot 48 = \left(\frac{15}{8} - \frac{5}{3}\right) \cdot 48 = \frac{45 - 40}{24} \cdot 48 = 10.$$

Ответ. 10.

Пример 5. Найдите значение выражения $18\frac{18}{19} : \frac{18}{19}$.

Решение. Имеем

$$18\frac{18}{19} : \frac{18}{19} = \left(18 + \frac{18}{19}\right) : \frac{18}{19} = 18 : \frac{18}{19} + \frac{18}{19} : \frac{18}{19} = 19 + 1 = 20.$$

Ответ. 20.

Пример 6. Найдите значение выражения $15\frac{15}{17} : \frac{15}{17}$.

Решение. Пример можно решить, обратив первую дробь в неправильную:

$$15\frac{15}{17} : \frac{15}{17} = \frac{15 \cdot 17 + 15}{17} : \frac{15}{17} = \frac{15 \cdot 18}{17} : \frac{15}{17} = \frac{15 \cdot 18}{17} \cdot \frac{17}{15} = 18.$$

Разумеется, этот пример можно было решить и аналогично примеру 5:

$$15\frac{15}{17} : \frac{15}{17} = \left(15 + \frac{15}{17}\right) : \frac{15}{17} = 15 : \frac{15}{17} + \frac{15}{17} : \frac{15}{17} = 17 + 1 = 18.$$



Примеры задания №6

Пример 7. Найдите значение выражения $0,987 \cdot 999 + 0,987$.

Решение. Вынесем за скобки общий множитель:

$$0,987 \cdot 999 + 0,987 = 0,987(999 + 1) = 0,987 \cdot 1000 = 987.$$

Ответ. 987.

Пример 8. Найдите значение выражения $\frac{75^2 - (0,75)^2}{75,75}$.

Решение. Применим к числителю данной дроби формулу разности квадратов:

$$\frac{75^2 - (0,75)^2}{75,75} = \frac{(75 - 0,75)(75 + 0,75)}{75,75} = \frac{74,25 \cdot 75,75}{75,75} = 74,25.$$

Ответ. 74,25.



Прототипы задания №6

$$1) \frac{2}{7} \cdot \frac{42}{5}$$

$$2) \frac{3}{16} : \frac{5}{8}$$

$$3) \left(\frac{7}{15} + \frac{19}{30} \right) \cdot \frac{9}{11}$$

$$1) \frac{3,6}{5,9 - 1,1}$$

$$2) \frac{28}{17,5 \cdot 0,5}$$

$$1) -3 \cdot (-7,1) - 2,8$$

$$2) -0,4 \cdot (-10)^2 + 54$$

$$3) 91 + 0,3 \cdot (-10)^3$$

$$1) 0,003 \cdot 30 \cdot 300000$$

$$2) 0,04 \cdot 0,004 \cdot 400$$

$$4) \left(\frac{3}{25} - \frac{2}{35} \right) \cdot 14$$

$$5) \left(1\frac{3}{17} + \frac{1}{34} \right) \cdot 17$$

$$6) 5\frac{2}{5} : \left(3\frac{1}{4} - 2\frac{4}{5} \right)$$

$$3) \frac{5,6 \cdot 0,7}{0,8}$$

$$4) \frac{1}{5} + \frac{3}{20}$$

$$4) (1,3 \cdot 10^{-2}) \cdot (6 \cdot 10^{-3})$$

$$5) (5 \cdot 10^{-3})^2 \cdot (11 \cdot 10^3)$$

$$6) -0,7 \cdot (-10)^3 - 9 \cdot (-10)^2 - 51$$

$$3) -0,1 \cdot (-5)^4 - 2 \cdot (-5)^3 - 16$$

$$4) 7 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 + 8 \cdot 10^{-3}$$

$$7) \frac{1}{\frac{1}{28} + \frac{1}{12}}$$

$$5) \frac{3,4}{1 - \frac{1}{18}}$$



Задание №7

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



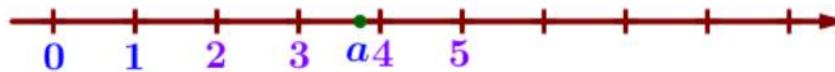
Примеры задания №7

Пример 1. На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений для этого числа является верным?

- 1) $a - 3 < 0$ 2) $a - 4 > 0$ 3) $5 - a < 0$ 4) $4 - a > 0$



Вариант 1.

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1) $a > 3$ | 2) $a < 4$ | 3) $5 > a$ | 4) $4 > a$ |
| $a - 3 > 0$ | $a - 4 < 0$ | $5 - a > 0$ | $4 - a > 0$ |
| неверное | неверное | неверное | верное |

Вариант 2.

$$a \approx 3,8$$

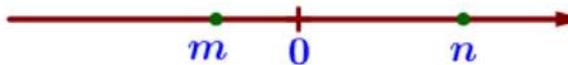
- | | | | |
|---------------------------------|----------|--------------------------------|----------|
| 1) $a - 3 = 3,8 - 3 = 0,8 > 0$ | неверное | 3) $5 - a = 5 - 3,8 = 1,2 > 0$ | неверное |
| 2) $a - 4 = 3,8 - 4 = -0,2 < 0$ | неверное | 4) $4 - a = 4 - 3,8 = 0,2 > 0$ | верное |

Ответ: 4



Примеры задания №7

Пример 2. На координатной прямой отмечены числа.



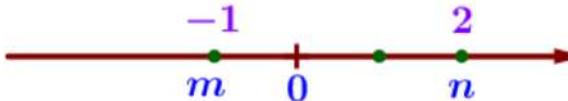
Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

- 1) $m+n > 0$ 2) $n-m > 0$ 3) $m^2n < 0$ 4) $mn^2 < 0$

Вариант 1.

- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1) $m < 0 \quad n > 0$
$ m < n $
$m+n > 0$
верное | 2) $m < 0 \quad n > 0$
$n-m > 0$
верное | 3) $m < 0 \quad n > 0$
$m^2 > 0$
$m^2n > 0$
неверное | 4) $m < 0 \quad n > 0$
$n^2 > 0$
$mn^2 < 0$
верное |
|--|---|---|---|

Вариант 2.



$$m = -1 \quad n = 2$$

- | | | | |
|---------------------------|--------|--|----------|
| 1) $m+n = -1+2 = 1 > 0$ | верное | 3) $m^2n = (-1)^2 \cdot 2 = 1 \cdot 2 = 2 > 0$ | неверное |
| 2) $n-m = 2-(-1) = 3 > 0$ | верное | 4) $mn^2 = (-1) \cdot 2^2 = (-1) \cdot 4 = -4 < 0$ | верное |

Ответ: 3



Примеры задания №7

Задание 5. Какое из данных чисел принадлежит отрезку $[5; 6]$?

1) $\frac{52}{11}$

2) $\frac{60}{11}$

3) $\frac{68}{11}$

4) $\frac{72}{11}$

Вариант 1.

$$5 = \frac{55}{11} \quad 6 = \frac{66}{11}$$

$$\frac{55}{11} < \frac{60}{11} < \frac{66}{11}$$

$$5 < \frac{60}{11} < 6$$

Вариант 2.

1) $\frac{52}{11} = 4\frac{8}{11}$

$$4 < 4\frac{8}{11} < 5$$

2) $\frac{60}{11} = 5\frac{5}{11}$

$$5 < 5\frac{5}{11} < 6$$

3) $\frac{68}{11} = 6\frac{2}{11}$

$$6 < 6\frac{2}{11} < 7$$

4) $\frac{72}{11} = 6\frac{6}{11}$

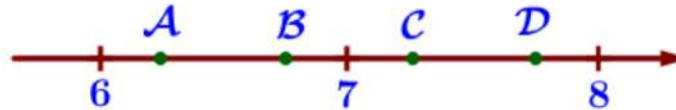
$$6 < 6\frac{6}{11} < 7$$

Ответ: 2



Примеры задания №7

Задание 9. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D.



Одна из них соответствует данному числу $\sqrt{45}$. Какая это точка?

- 1) А 2) В 3) С 4) D

$$6 = \sqrt{36} \quad 6,5 = \sqrt{42,25} \quad 7 = \sqrt{49} \quad 7,5 = \sqrt{56,25} \quad 8 = \sqrt{64}$$

$$\sqrt{42,25} < \sqrt{45} < \sqrt{49}$$

Ответ: 2



Прототипы задания №7

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

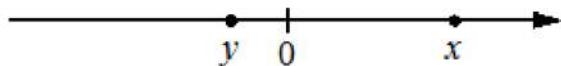
1



- 1) $a - 6 < 0$ 3) $a - 7 > 0$
2) $6 - a > 0$ 4) $8 - a < 0$

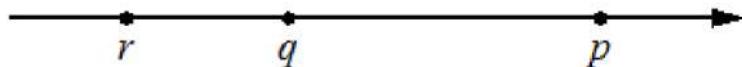
Задание 2. На координатной прямой отмечены числа. Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

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.

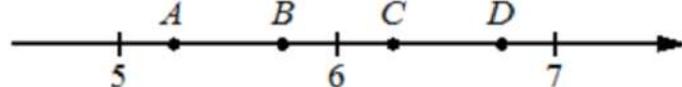


- 1) $q - p$ 2) $q - r$ 3) $r - p$
4) невозможно определить

Задание 9. На координатной прямой отмечены точки А, В, С, и D. Одна из них соответствует данному числу. Какая это точка?

1

$$\frac{63}{11}$$



- 1) А 2) В 3) С 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) $[0,4; 0,5]$

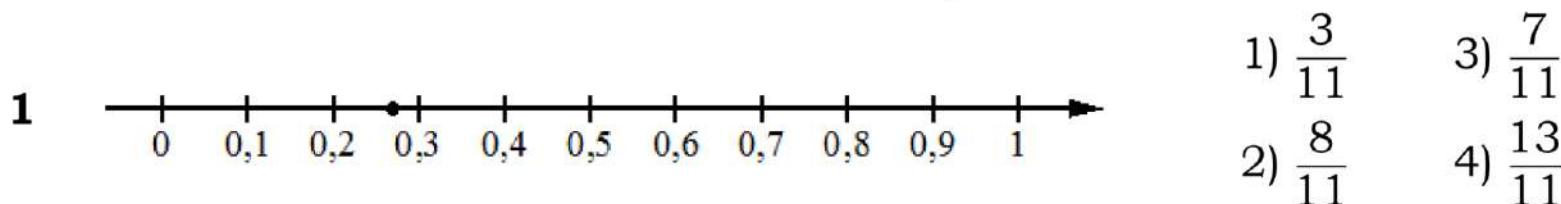
Задание 12. Какое из следующих чисел заключено между числами...

- 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?



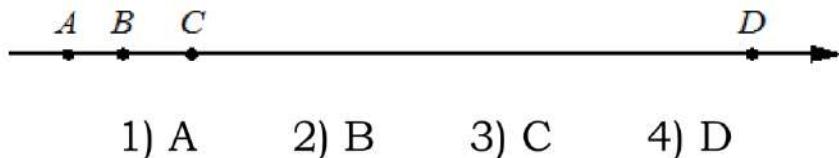
Задание 15. Одно из чисел отмечено на прямой точкой. Какое это число?



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

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

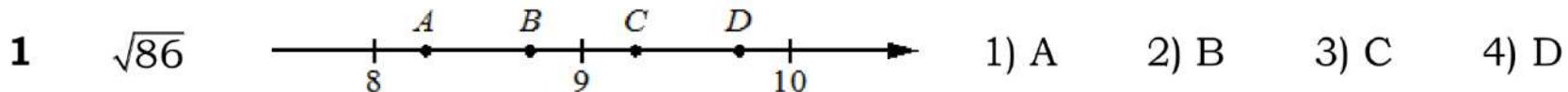
- 1 Какой точке соответствует число 0,03?





Прототипы задания №7

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



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



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.



Примеры задания №8

1.1) Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{64a^{10}}{a^6}}$ при $a=5$

$$\sqrt{\frac{64a^{10}}{a^6}} = \sqrt{64a^4} = 8a^2 = 8 \cdot 5^2 = 8 \cdot 25 = 200$$

1.7) Найдите значение выражения $\sqrt{a^2+18ab+81b^2}$ при $a=2\frac{4}{13}$, $b=\frac{1}{13}$

$$\sqrt{a^2+18ab+81b^2} = \sqrt{(a+9b)^2} = |a+9b| = \left|2\frac{4}{13} + 9 \cdot \frac{1}{13}\right| = \left|2\frac{4}{13} + \frac{9}{13}\right| = \left|2\frac{13}{13}\right| = 3$$

1.9) Найдите значение выражения $(\sqrt{28}-\sqrt{7}) \cdot \sqrt{7}$

I: $(\sqrt{28}-\sqrt{7}) \cdot \sqrt{7} = \sqrt{196} - \sqrt{49} = 14 - 7 = 7$

II: $(\sqrt{28}-\sqrt{7}) \cdot \sqrt{7} = (\sqrt{4 \cdot 7} - \sqrt{7}) \cdot \sqrt{7} = (2\sqrt{7} - \sqrt{7}) \cdot \sqrt{7} = \sqrt{7} \cdot \sqrt{7} = 7$

1.11) Найдите значение выражения $\sqrt{7 \cdot 12} \cdot \sqrt{21}$

$$\sqrt{7 \cdot 12} \cdot \sqrt{21} = \sqrt{7 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 3} = 7 \cdot 3 \cdot 2 = 42$$



Примеры задания №8

2.2) Найдите значение выражения $\frac{a^{12} \cdot a^{-6}}{a^5}$ при $a=7$

I: $\frac{a^{12} \cdot a^{-6}}{a^5} = \frac{a^{12+(-6)}}{a^5} = \frac{a^6}{a^5} = a^{6-5} = a = 7$

II: $\frac{a^{12} \cdot a^{-6}}{a^5} = \frac{a^{12}}{a^5 \cdot a^6} = \frac{a^{12}}{a^{5+6}} = \frac{a^{12}}{a^{11}} = a^{12-11} = a = 7$

2.11) Найдите значение выражения $\frac{9^5}{27^3}$

$$\frac{9^5}{27^3} = \frac{(3^2)^5}{(3^3)^3} = \frac{3^{10}}{3^9} = 3^{10-9} = 3$$



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^2 . Как эта величина записывается в стандартном виде?

- 1) $3,57 \cdot 10^3 \text{ км}^2$ 2) $3,57 \cdot 10^4 \text{ км}^2$ 3) $3,57 \cdot 10^5 \text{ км}^2$ 4) $3,57 \cdot 10^6 \text{ км}^2$

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.



Примеры задания №9

$$7x+6=3x$$

$$7x-3x=-6$$

$$4x=-6 \quad |:4$$

$$x=\frac{-6}{4}$$

$$x=-1,5$$

Ответ: -1,5 $x = -4$

$$\frac{x^{18}}{1} - \frac{x}{18} = -\frac{34^2}{9}$$

$$\frac{18x}{18} - \frac{x}{18} = -\frac{68}{18} \quad | \cdot 18$$

$$18x-x=-68$$

$$17x=-68 \quad | :17$$

$$x=-68:17$$

Ответ: -4

$$9x^2=27x$$

$$9x^2-27x=0$$

$$9x(x-3)=0$$

$$ab=0 \Rightarrow a=0 \text{ или } b=0$$

$$9x=0 \quad | :9$$

$$x=0$$

меньший кор.

$$\text{или } x-3=0$$

$$x=3$$

Ответ: 0

$$\frac{5}{x+9}=-2$$

$$\frac{5}{x+9}=-\frac{2}{1}$$

$$x+9 \neq 0 \quad x \neq -9$$

по правилу
пропорции:

$$5 \cdot 1 = (x+9) \cdot (-2)$$

$$5 = -2x - 18$$

$$2x = -18 - 5$$

$$2x = -23 \quad | :2$$

$$x = -11,5$$

Ответ: -4

Прототипы задания №9

Задание 1. Найдите корень уравнения.

$$1) \quad x+3=-9x$$

$$7) \quad 7+8x=-2x-5$$

$$13) \quad 4(x-8)=-5$$

$$19) \quad x+\frac{x}{9}=-\frac{10}{3}$$

Задание 2. Найдите корень уравнения.

$$1) \quad \frac{12}{x+5}=-\frac{12}{5}$$

$$7) \quad \frac{7}{x-5}=2$$

$$13) \quad (x-5)^2=(x-8)^2$$

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

$$1) \quad (5x-2)(-x+3)=0$$

$$4) \quad (x-7)(-5x-9)=0$$

$$7) \quad x^2-9=0$$

$$10) \quad x^2-81=0$$

$$13) \quad 3x^2+12x=0$$

$$16) \quad 5x^2+25x=0$$

$$19) \quad 4x^2=8x$$

$$21) \quad 10x^2=80x$$

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

$$1) \quad (-x-5)(2x+4)=0$$

$$7) \quad x^2-36=0$$

$$13) \quad 3x^2-9x=0$$

$$19) \quad 9x^2=54x$$

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

$$1) \quad x^2-15=2x$$

$$7) \quad x^2+4x=5$$

$$13) \quad x^2-6x+5=0$$

$$19) \quad 2x^2-3x+1=0$$



Задание №10

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



Примеры задания №10

Пример 1. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 9 с капустой, 7 с рисом и 4 с мясом. Антон наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с капустой.

Событие А – пирожок оказался с капустой

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{кол-во пирожков с капустой (условие)}}{\text{кол-во всех пирожков}} = \frac{9}{9+7+4} = \frac{9}{20} = \frac{45}{100} = 0,45$$

Ответ: 0,45.

Пример 9. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,16. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Сумма противоположных событий: $P(A) + P(\bar{A}) = 1$

События:

А – шариковая ручка пишет хорошо

\bar{A} – шариковая ручка пишет плохо (или не пишет) $P(\bar{A}) = 0,16$

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1 \Rightarrow P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - 0,16 = 0,84$$

Ответ: 0,84.



Примеры задания №10

Пример 14. Из 520 клавиатур для компьютера в среднем 13 неисправны. Какова вероятность того, что случайно выбранная клавиатура исправна?

I способ:

Событие А – выбранная клавиатура исправна

$$P(A) \approx W(A) = \frac{n_A}{n} = \frac{\text{кол-во исправных клавиатур}}{\text{кол-во всех клавиатур}} = \frac{520 - 13}{520} = \frac{507}{520} = \frac{39}{40} = 0,975$$

II способ:

Сумма противоположных событий: $P(A) + P(\bar{A}) = 1$

События:

А – выбранная клавиатура исправна

\bar{A} – выбранная клавиатура неисправна

$$P(\bar{A}) \approx W(\bar{A}) = \frac{n_{\bar{A}}}{n} = \frac{\text{кол-во неисправных клавиатур}}{\text{кол-во всех клавиатур}} = \frac{13}{520} = \frac{1}{40} = \frac{25}{1000} = 0,025$$

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1 \Rightarrow P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - 0,025 = 0,975$$

Ответ: 0,975.



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

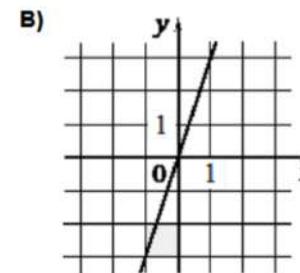
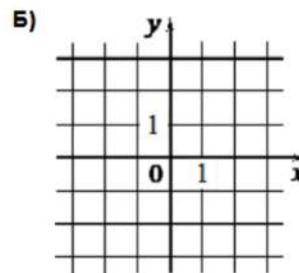
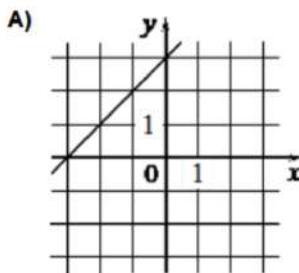
Задание 11 ОГЭ по математике связано с функциями и их графиками. В основном это задания на чтение графиков функций, содержащие вопросы о свойствах функций, задания в которых требуется установить соответствие между функциями, заданными формулами, и графиками этих функций.



Прототипы задания №11

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

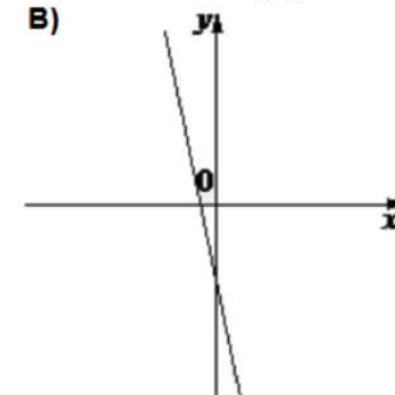
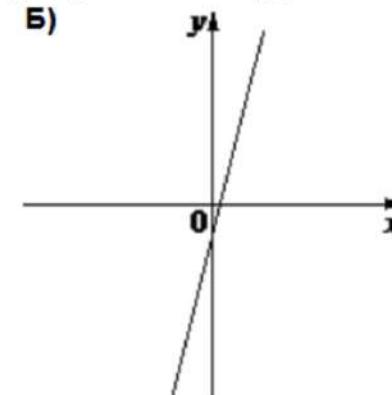
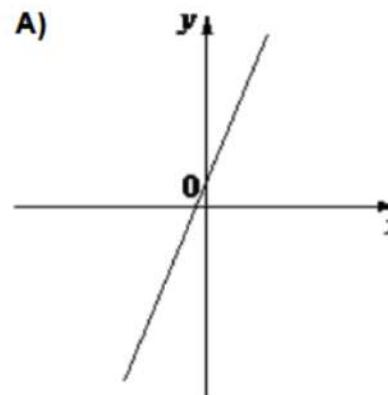
1



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

A	B	V

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:

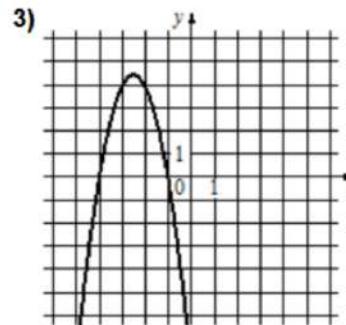
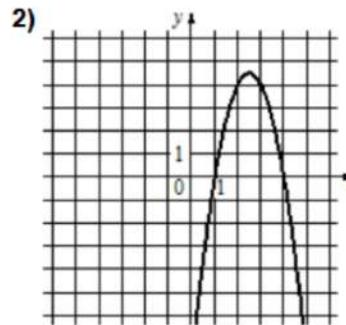
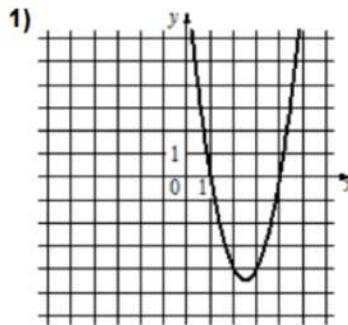
A	B	V



Прототипы задания №11

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

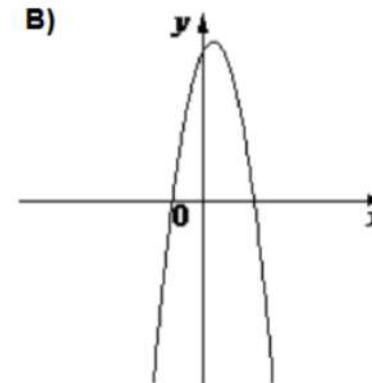
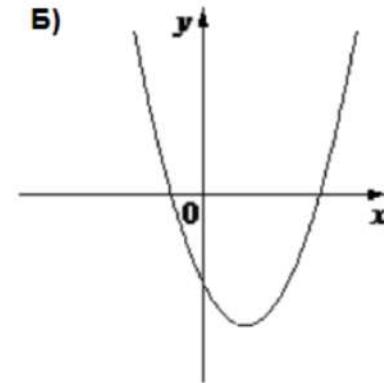
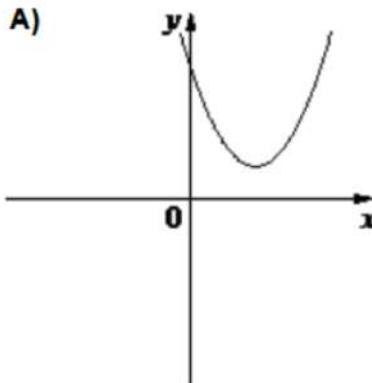
1



- 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) $a > 0, c > 0$

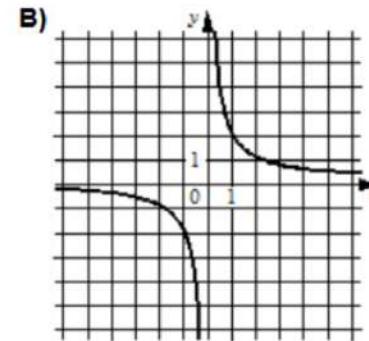
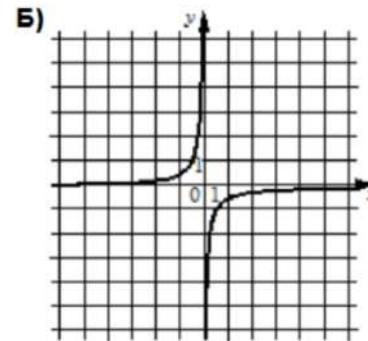
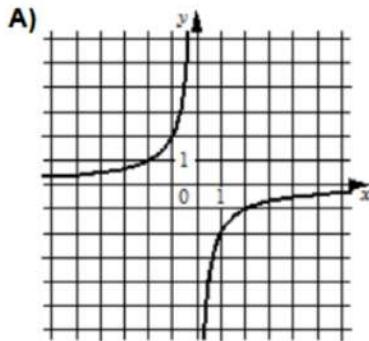
А	Б	В



Прототипы задания №11

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

1



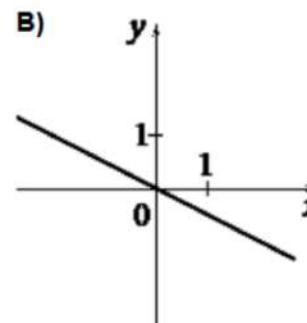
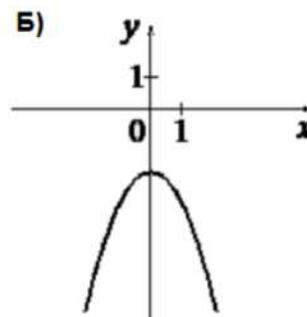
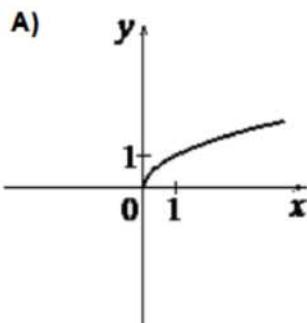
1) $y = -\frac{1}{2x}$

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

A	Б	В

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

1



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

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

A	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.



Примеры 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. Сколько градусам по шкале Фаренгейта соответствует –45 градусов по шкале Цельсия?

$$t_C = -45^{\circ}\text{C}$$

$$t_F = 1,8t_C + 32$$

$$t_F - ?$$

$$t_F = 1,8 \cdot (-45) + 32 = -81 + 32 = -49\ (^{\circ}\text{F})$$

Ответ: –49

Пример 3. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, 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.

$$P = 101,25 \text{ Вт}$$

$$P = I^2R \quad | : I^2$$

$$I = 4,5 \text{ А}$$

$$R - ?$$

$$R = \frac{P}{I^2}$$

$$R = \frac{101,25}{4,5^2} = \frac{101,25}{4,5 \cdot 4,5} = \frac{10125}{45 \cdot 45} = 5 \text{ (Ом)}$$

Ответ: 5



Примеры задания №12

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, α – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2 , если $d_1 = 12$, $\sin \alpha = \frac{7}{9}$, а $S = 46,2$.

$$d_1 = 12$$

$$\sin \alpha = \frac{7}{9}$$

$$S = 46,2$$

$$d_2 - ?$$

$$S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2} \quad | \cdot 2$$

$$2S = d_1 d_2 \sin \alpha$$

$$d_1 d_2 \sin \alpha = 2S \quad | : d_1 \sin \alpha$$

$$d_2 = \frac{2S}{d_1 \sin \alpha}$$

$$d_2 = \frac{2 \cdot 46,2}{12 \cdot \frac{7}{9}} = \frac{2 \cdot 46,2 \cdot 9}{12 \cdot 7} = \frac{46,2 \cdot 3}{2 \cdot 7} = 9,9$$

Ответ: 9,9



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 $P=I^2R$, 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 $\text{м}/\text{с}^2$) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω – угловая скорость (в 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 $337,5 \text{ м}/\text{с}^2$. 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, α – 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.



Примеры задания №13

I) Линейные неравенства

Задание 1. Укажите решение неравенства

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



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



$$4x + 2x \geq -5 + 2$$

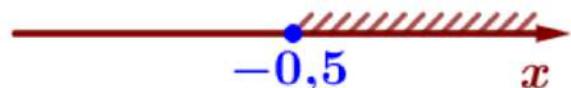


$$6x \geq -3 \quad | :6$$



$$x \geq \frac{-3}{6}$$

$$x \geq -0,5$$



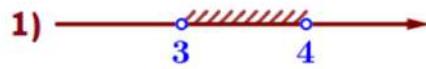
Ответ: 1



Примеры задания №13

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

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



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

$$\begin{cases} x > 3 \\ -x < -4 \mid :(-1) \quad -1 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 3 \\ x > 4 \end{cases}$$



Ответ: 3



Примеры задания №13

Задание 5. Укажите решение неравенства.

1 $9x - x^2 \geq 0$

- 1) $[0; 9]$
- 2) $[0; +\infty)$
- 3) $(-\infty; 0] \cup [9; +\infty)$
- 4) $[9; +\infty)$

Ответ: _____

$$9x - x^2 \geq 0$$

$$9x - x^2 = 0$$

$$x(9-x) = 0$$

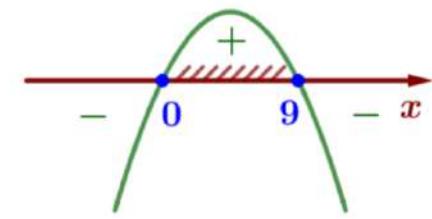
$$x=0 \text{ или } 9-x=0$$

$$x=9$$

Построим схематический график функции
 $f(x)=9x-x^2$

парабола

$a=-1 < 0$ ветви вниз



$$x \in [0; 9]$$

Ответ: 1

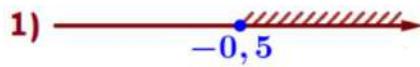


Прототипы задания №13

I) Линейные неравенства

Задание 1. Укажите решение неравенства

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

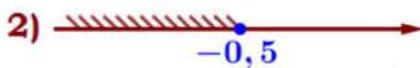


2 $-3 - 3x < 7x - 9$

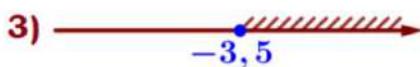
- 1) $(1,2; +\infty)$

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

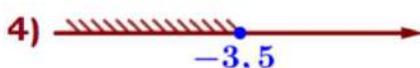
- 1) $(-\infty; -5,5)$



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



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



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

Ответ: _____

Ответ: _____

Ответ: _____

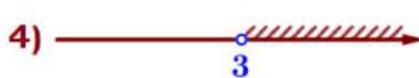


Прототипы задания №13

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

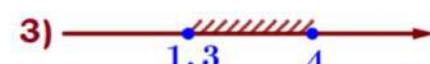
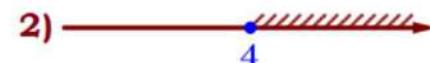
- 2) $[-4; -3,4]$

- 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

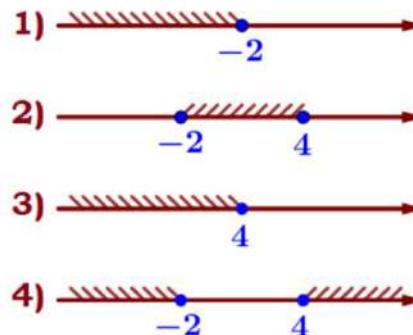
III) Квадратные неравенства

Задание 4. Укажите решение неравенства.

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

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

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



Ответ: _____

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°C . Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 4 минуты после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла -7°C .

Задание 3.

1) В амфитеатре 14 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и тоже 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?



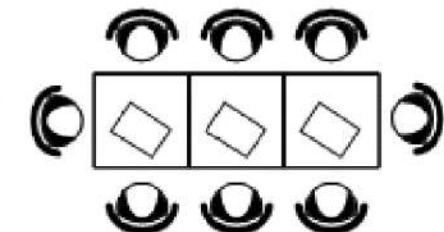
Прототипы задания №14

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.



Рекомендации по подготовке к экзамену «ОГЭ 2023»

Задания 15-19



Задание №15

Задние 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° :

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

Вертикальные углы равны:

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

Если две параллельные прямые пересечены секущей, то:

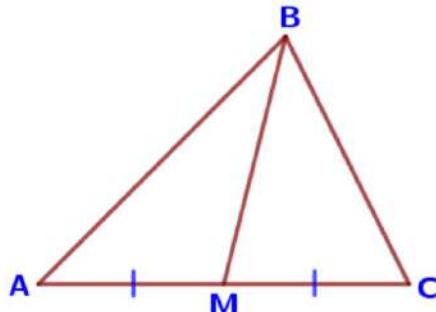
a) сумма односторонних углов равна 180° :

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

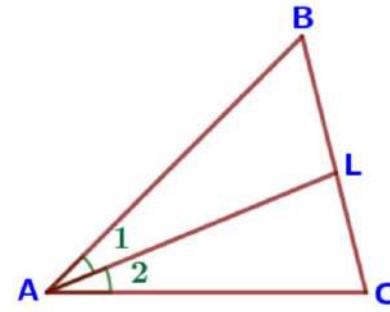
b) накрест лежащие углы равны: $\angle 6 = \angle 7$.

Основные сведения из теории

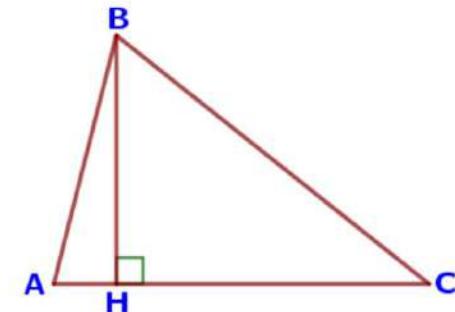
Треугольник произвольный



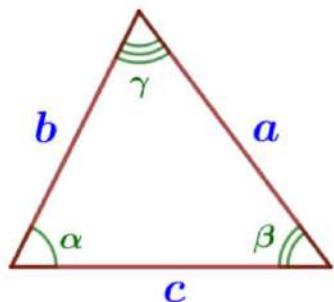
BM – медиана
 $AM = MC$



AL – биссектриса
 $\angle 1 = \angle 2$



BH – высота
 $BH \perp AC$



Сумма углов треугольника равна 180° :

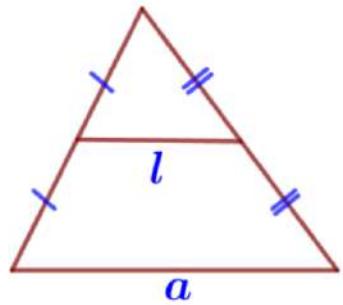
$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ.$$

Периметр – сумма длин всех сторон:

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



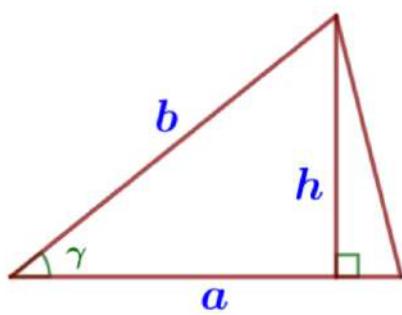
Основные сведения из теории



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:

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

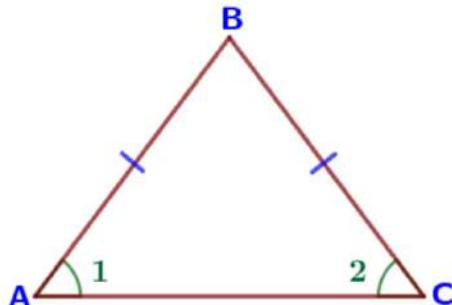
б) половине произведения двух его сторон на синус угла между ними:

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



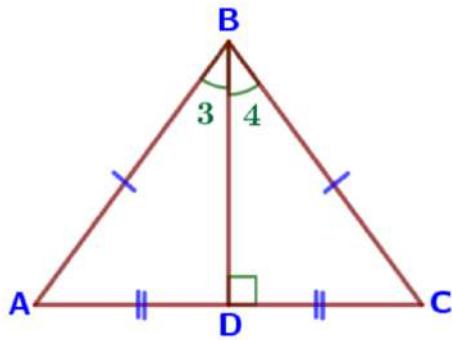
Основные сведения из теории

Треугольник равнобедренный



В равнобедренном треугольнике углы при основании равны:

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



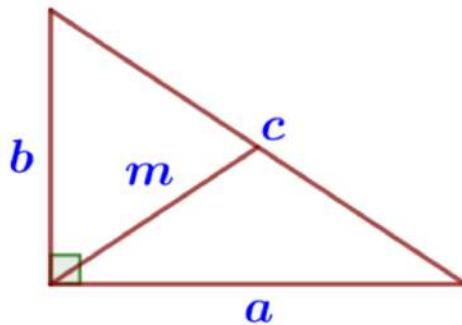
В равнобедренном треугольнике биссектриса, проведенная к основанию, является медианой и высотой:

BD – биссектриса ($\angle 3 = \angle 4$),
BD – медиана ($AD = CD$),
BD – высота ($BD \perp AC$).



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:

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

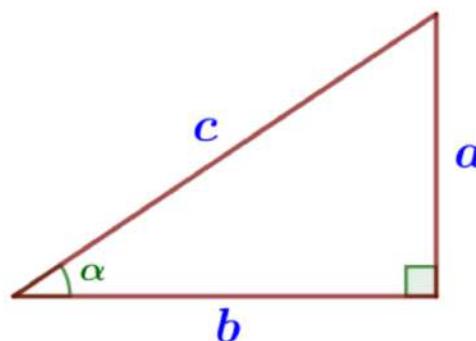
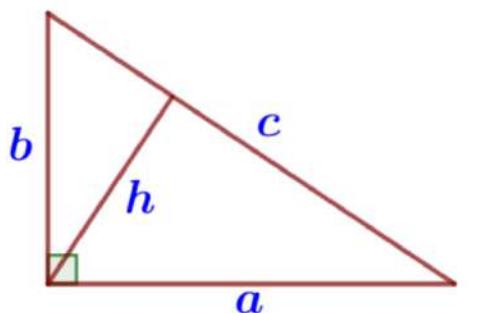
Площадь прямоугольного треугольника равна ...

а) половине произведения его катетов:

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

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

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



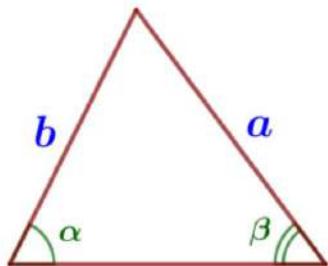
$$\sin \alpha = \frac{a}{c} = \frac{\text{противолежащий катет}}{\text{гипотенуза}}$$

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

$$\tan \alpha = \frac{a}{b} = \frac{\text{противолежащий катет}}{\text{прилежащий катет}}$$

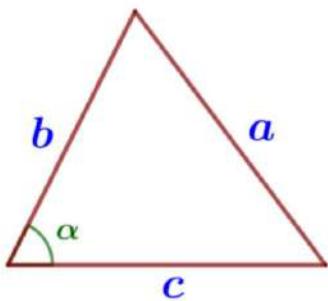
Основные сведения из теории

Соотношение сторон треугольника



Теорема синусов: стороны треугольников пропорциональны синусам противолежащих углов:

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

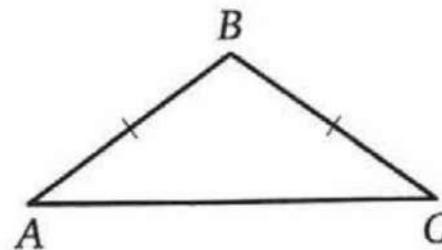


Теорема косинусов: квадрат стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон минус удвоенное произведение этих сторон на косинус угла между ними:

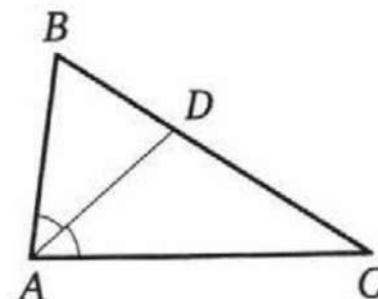
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha.$$

Примеры задания №15

1. В треугольнике два угла равны 57° и 86° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.
2. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 34° . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.
3. В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 108^\circ$. Найдите угол BCA . Ответ дайте в градусах.



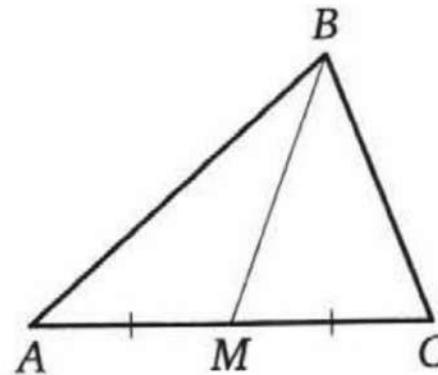
4. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 82^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.





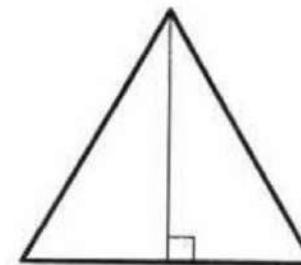
Примеры задания №15

5. Катеты прямоугольного треугольника равны 20 и 21. Найдите гипотенузу этого треугольника.
6. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 8 и 17 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.
7. Два катета прямоугольного треугольника равны 6 и 7. Найдите площадь этого треугольника.
8. В треугольнике ABC известно, что $AC = 14$, BM — медиана, $BM = 10$. Найдите AM .

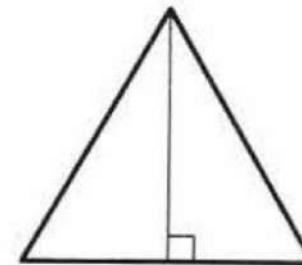


Примеры задания №15

9. Сторона равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$. Найдите высоту этого треугольника.



10. Высота равностороннего треугольника равна $13\sqrt{3}$. Найдите сторону 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»:

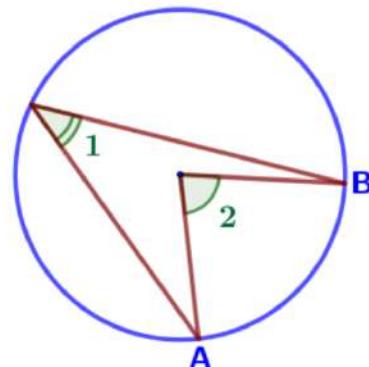
- центральный угол окружности измеряется дугой этой окружности, на которую он опирается;
- вписанный угол окружности равен половине центрального угла и измеряется половиной дуги, на которую он опирается;
- вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, равен 90° ;
- касательная к окружности перпендикулярна 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, выsekаемых на окружности парой вертикальных углов, образованных этими секущими;
- угол между двумя секущими к окружности, пересекающимися вне окружности, равен полуразности дуг, выsekаемых на окружности парой вертикальных углов, образованных этими секущими;



Основные сведения из теории

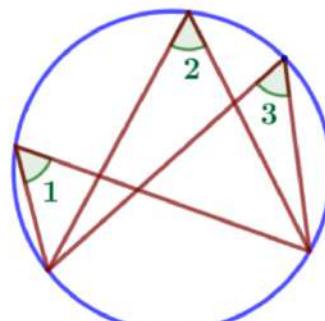
- две окружности не имеют общих точек в том и только том случае, если расстояние между их центрами больше суммы радиусов этих окружностей или меньше их разности;
- две окружности имеют ровно две общие точки (пересекаются в двух точках) в том и только том случае, если расстояние между их центрами меньше 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 πr^2 , где r — радиус круга.

Основные сведения из теории

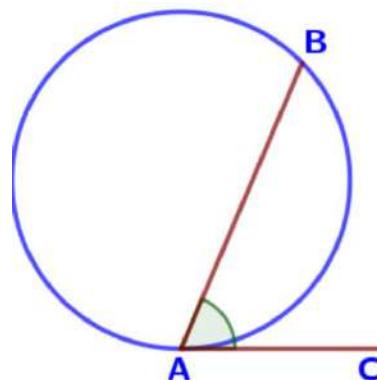


Градусная мера **вписанного угла** (вершина лежит на окружности) измеряется **половиной** дуги, на которую он опирается: $\angle 1 = \frac{1}{2} \cdot \cup AB$.

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**: $\angle 1 = \angle 2 = \angle 3$.

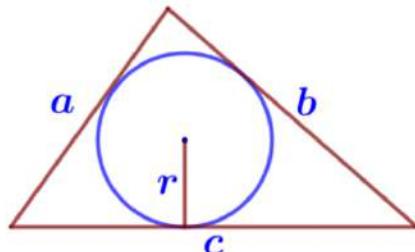


Угол, образованный касательной и хордой измеряется половиной дуги, заключенной между его сторонами:

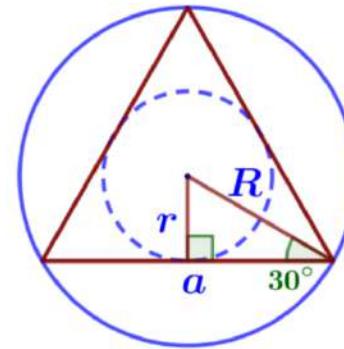
$$\angle BAC = \frac{1}{2} \cdot \cup AB.$$

Основные сведения из теории

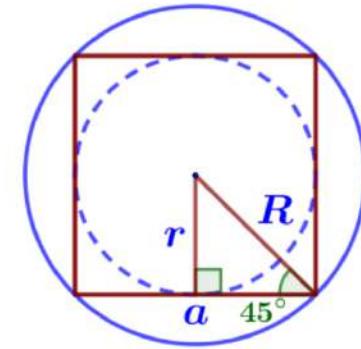
Вписанная и описанная окружность



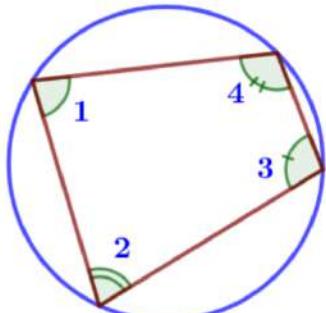
$$p = \frac{a+b+c}{2} \quad S = pr$$



$$R = 2r$$

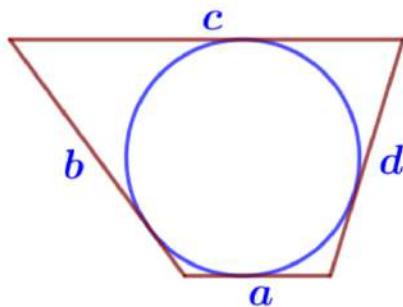


$$a = 2r$$



В любом вписанном четырехугольнике сумма противоположных углов равна 180° :

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



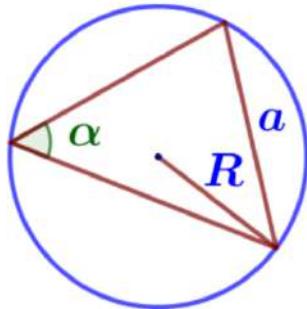
В любом описанном четырехугольнике суммы противоположных сторон равны:

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



на пути
к экзаменам

проект Оренбургской области



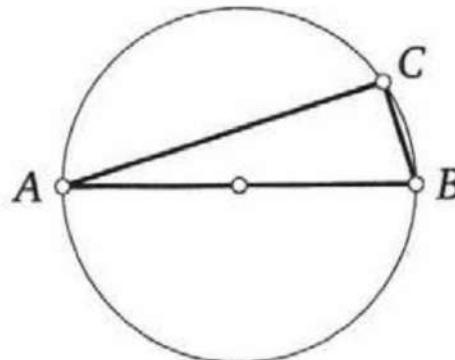
Основные сведения из теории

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

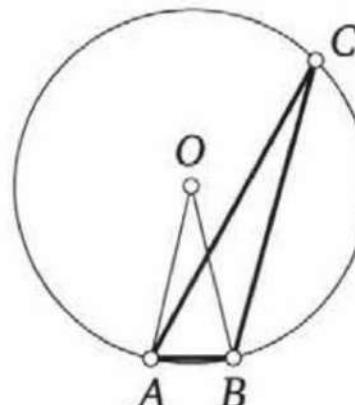
$$2R = \frac{a}{\sin \alpha}.$$

Примеры задания №16

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



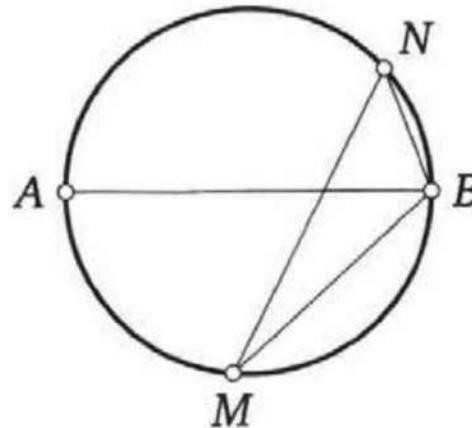
2. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Точки O и C лежат в одной полуплоскости относительно прямой AB . Найдите угол ACB , если угол AOB равен 27° . Ответ дайте в градусах.



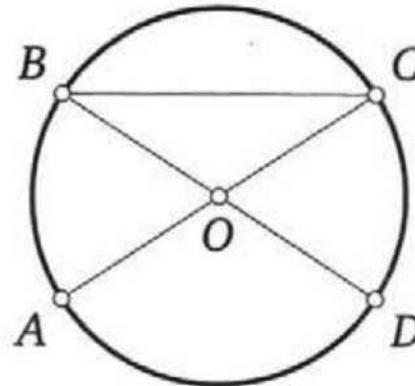


Примеры задания №16

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.



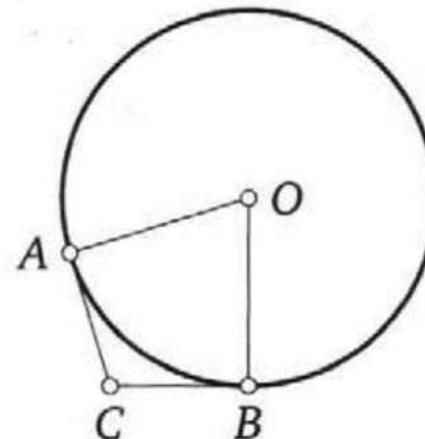
4. В окружности с центром в точке O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 114° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



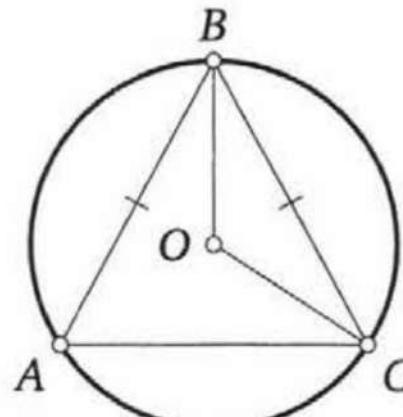


Примеры задания №16

5. В угол C величиной 107° 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.



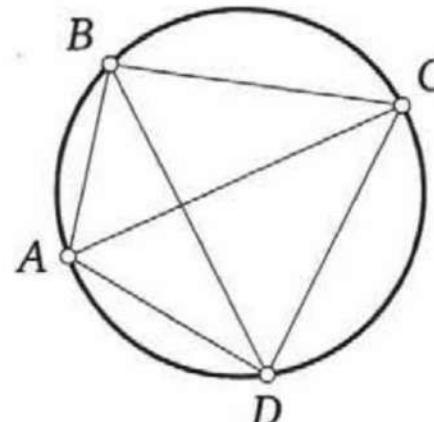


Примеры задания №16

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



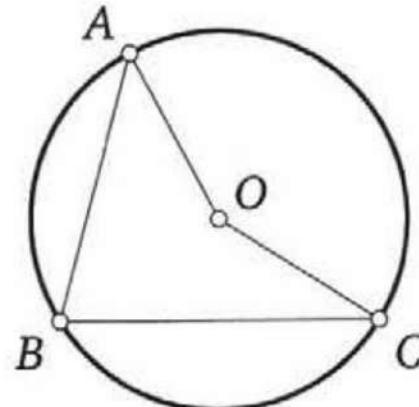
8. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 39° , угол CAD равен 55° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



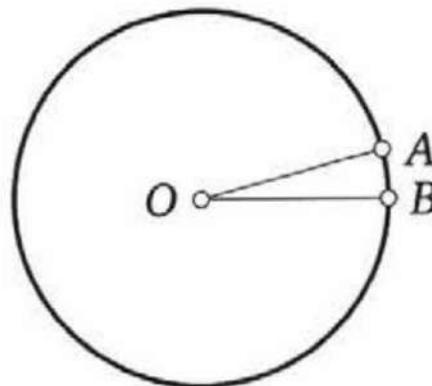


Примеры задания №16

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 .



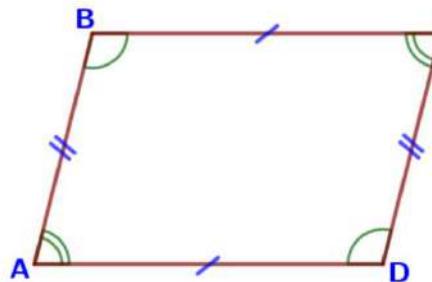


Задание №17

Задание 18 ОГЭ по математике
представляет собой задачу по теме
«Четырехугольники».

Основные сведения из теории

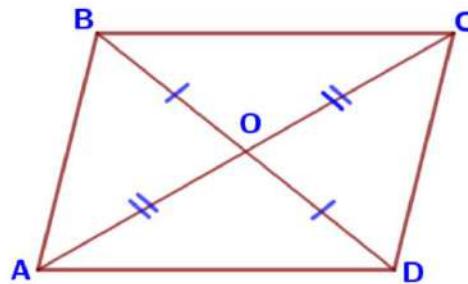
Параллелограмм



В параллелограмме противоположные стороны равны и противоположные углы равны.

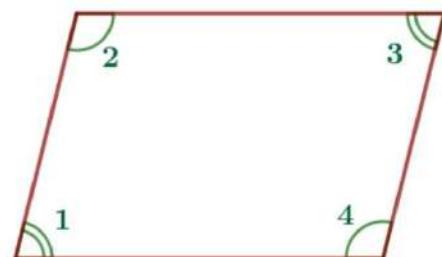
$$AB=CD, \quad BC=AD$$

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



Диагонали параллелограмма точкой пересечения делятся пополам.

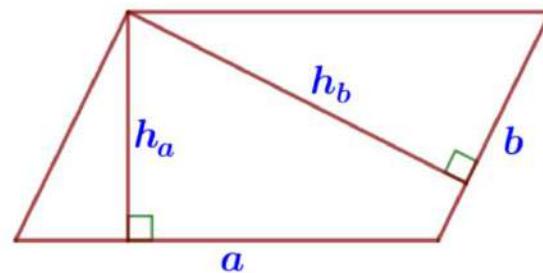
$$AO=OC, \quad BO=OD$$



Сумма углов, прилегающих к одной стороне параллелограмма, равна 180° .

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

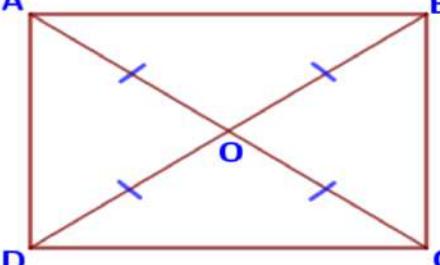
Прямоугольник и квадрат



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

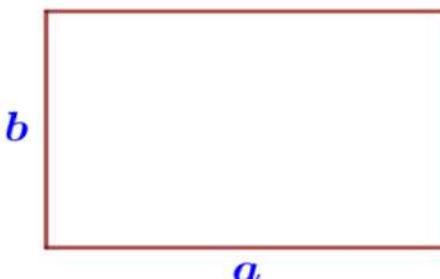
$$\angle A = \angle C = \angle B = \angle D = 90^\circ$$

$$AB = CD, BC = AD$$



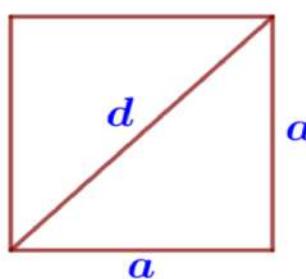
Диагонали прямоугольника равны и точкой пересечения делятся пополам.

$$AO = BO = CO = DO$$



Площадь прямоугольника равна произведению длин его смежных сторон.

$$S = ab$$



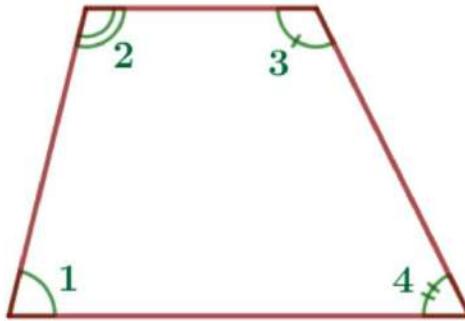
Площадь квадрата равна квадрату его стороны.
 $S = a^2$.

Периметр квадрата: $P = 4a$.

По теореме Пифагора: $d^2 = 2a^2$.

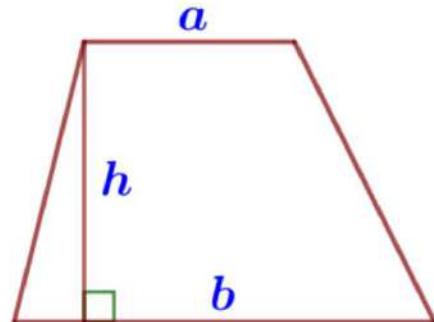
Основные сведения из теории

Трапеция



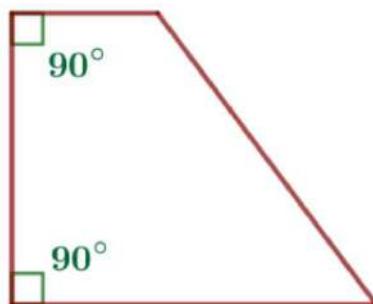
Сумма углов, прилегающих к боковой стороне трапеции, равна 180° .

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



Площадь трапеции равна произведению полу-
суммы ее оснований на высоту.

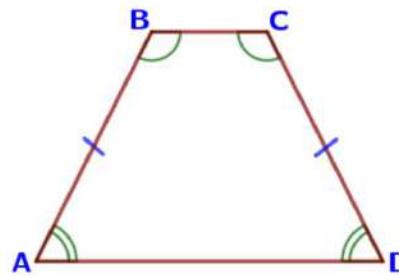
$$S = \frac{1}{2}(a+b)h$$



У прямоугольной трапеции один из углов прямой.

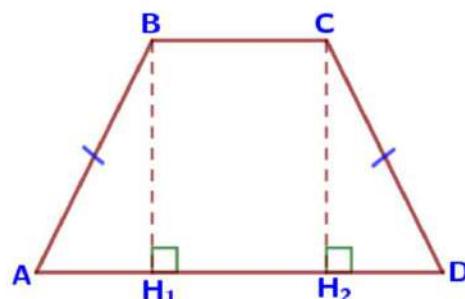


Основные сведения из теории



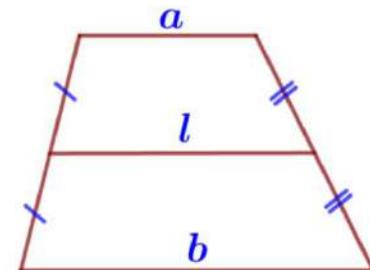
Трапеция называется равнобедренной, если её боковые стороны равны.

$$AB = CD$$



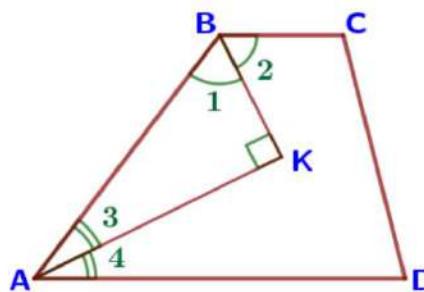
$$\angle A = \angle D, \quad \angle B = \angle C$$

$$AH_1 = H_2 D = \frac{AD - BC}{2}$$



Средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме:

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



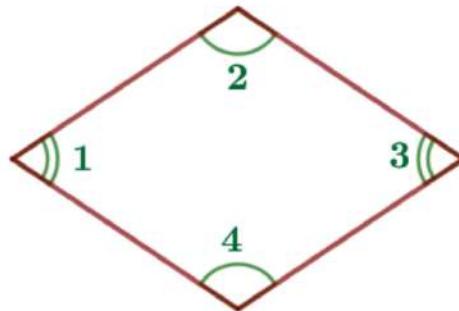
BK – биссектриса ($\angle 1 = \angle 2$),
AK – биссектриса ($\angle 3 = \angle 4$)

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



Основные сведения из теории

Ромб



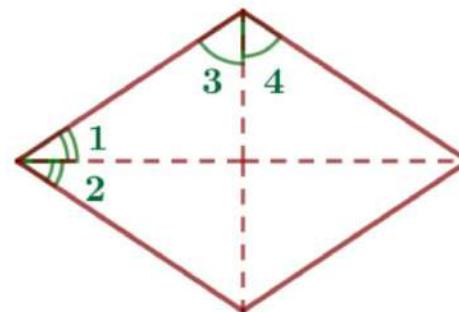
В ромбе все стороны равны и противоположные углы равны.

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

Сумма углов, прилегающих к одной стороне ромба, равна 180° .

Примеры:

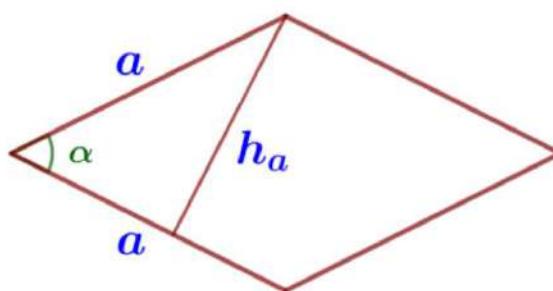
$$\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ, \quad \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$$



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:

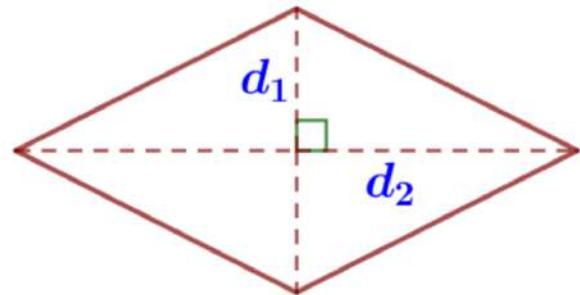
$$S = ah_a,$$

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.

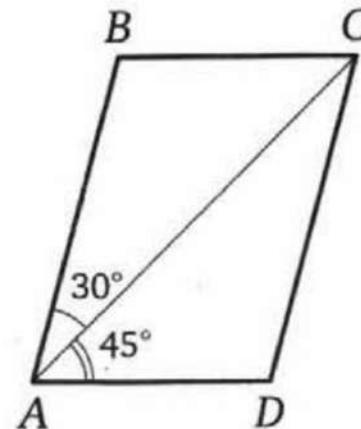
$$S = \frac{1}{2}d_1d_2$$

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

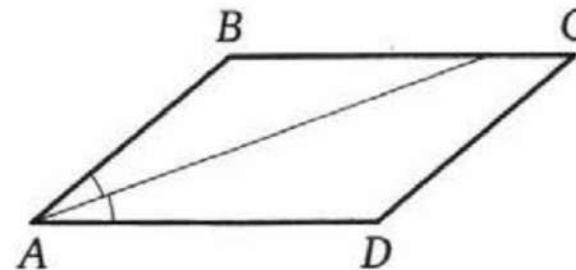


Примеры задания №17

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

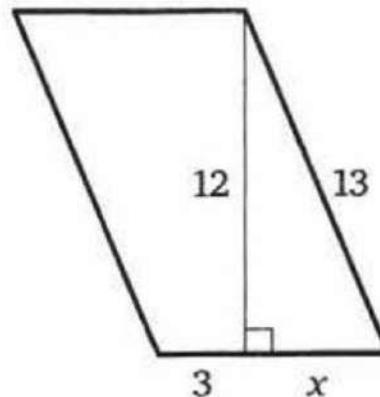


2. Найдите острый угол параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 15° . Ответ дайте в градусах.

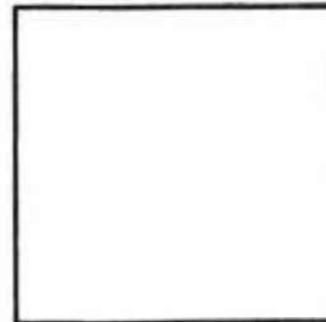


Примеры задания №17

3. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



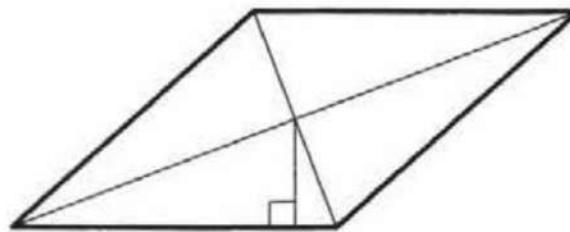
4. Периметр квадрата равен 32. Найдите площадь этого квадрата.



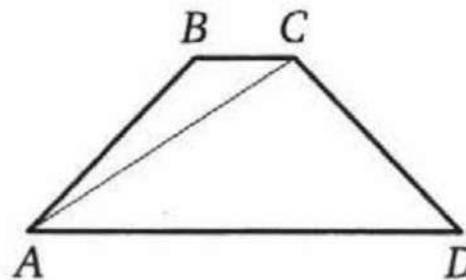


Примеры задания №17

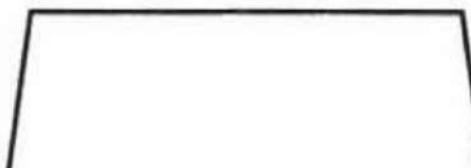
5. Сторона ромба равна 9, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 1. Найдите площадь этого ромба.



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



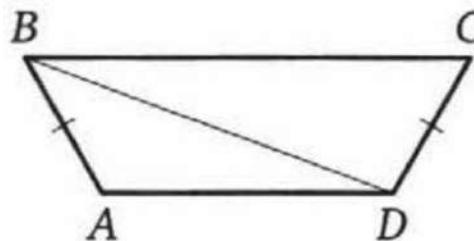
7. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 196° . Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



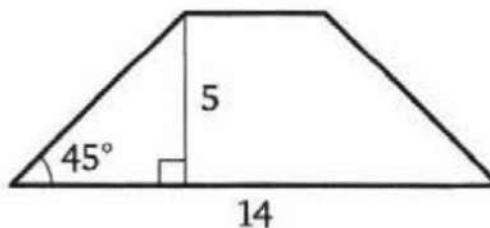


Примеры задания №17

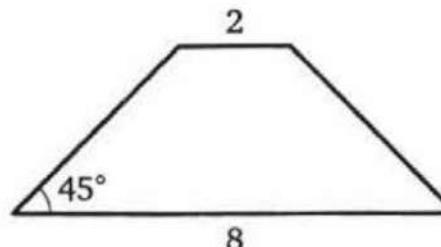
8. В трапеции $ABCD$ известно, что $AB = CD$, $\angle BDA = 14^\circ$ и $\angle BDC = 106^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



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° . Найдите площадь этой трапеции.





Задание №18

Задание 18ОГЭ 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.

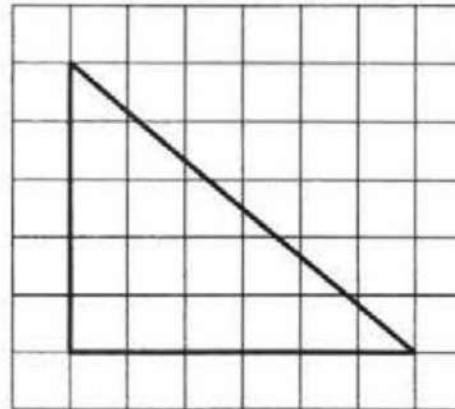


на пути
к экзаменам

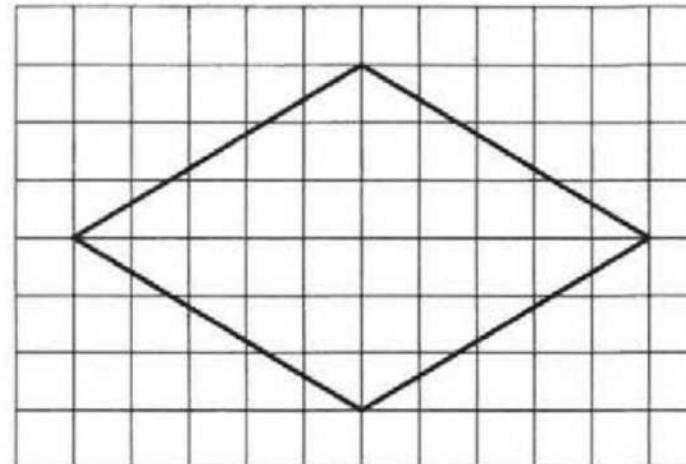
пред приложением

Примеры задания №18

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



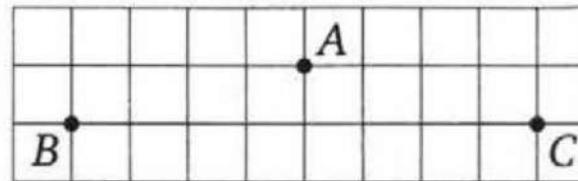
2. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите длину его большей диагонали.



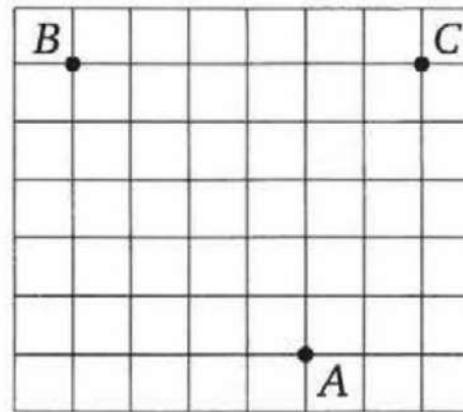


Примеры задания №18

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



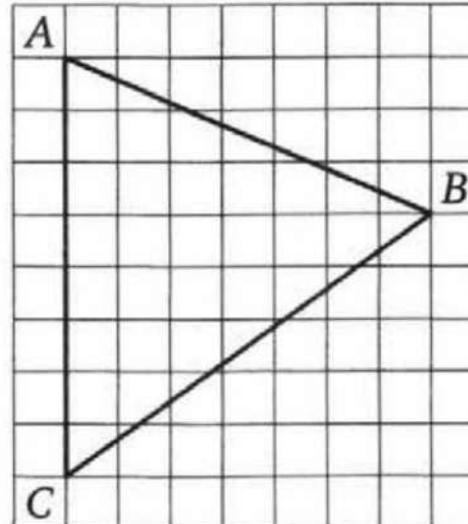
4. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A , B и C . Найдите расстояние от точки A до прямой BC .



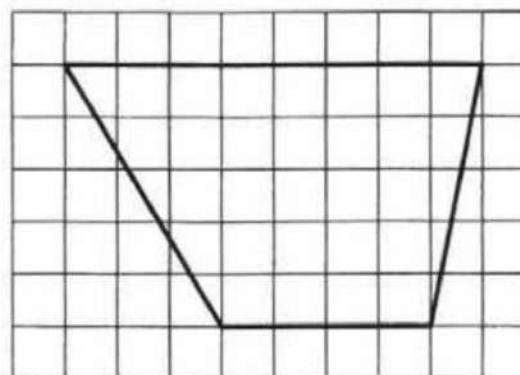


Примеры задания №18

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



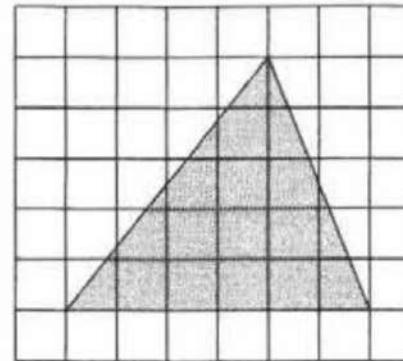
6. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



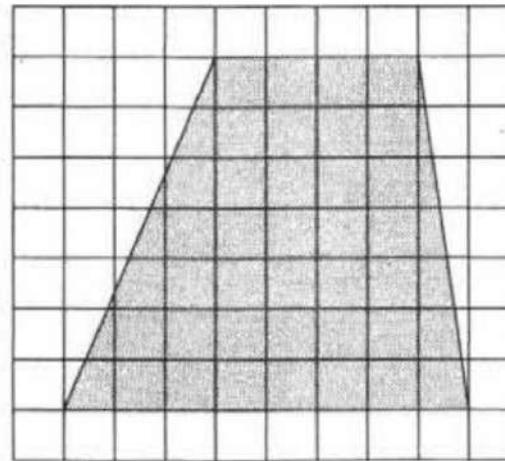


Примеры задания №18

7. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник. Найдите его площадь.



8. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



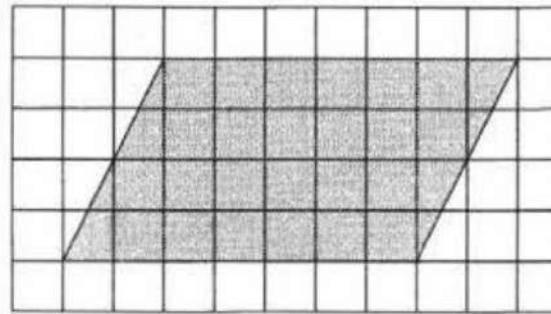


на пути
к экзаменам

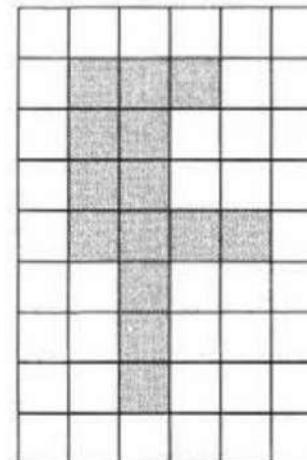
пред приложением

Примеры задания №18

9. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



10. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена фигура. Найдите её площадь.





Задание №19

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



на пути
к экзаменам

проект Орловской области

Примеры 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.



на пути
к экзаменам



Примеры задания №19

4. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Сумма вертикальных углов всегда равна 180° .
- 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.



на пути
к экзаменам

проект Орловской области

Примеры 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° .

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



Примеры 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.



Примеры задания №19

10. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым.
- 2) Диагонали ромба перпендикулярны.
- 3) В прямоугольном треугольнике гипotenуза равна сумме катетов.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.



Рекомендации по подготовке к экзамену «ОГЭ 2023»

Задания 20-22



Задание №20

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

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



Прототипы задания №20

Задание 8. Решите неравенство:

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

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



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.



Рекомендации по подготовке к экзамену «ОГЭ 2023»

Задания 23-25



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° и 135° , 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.



на пути
к экзаменам

проект Орловской области

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° и 40° , 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° . 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° и 113° .
- 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 М и N лежат на стороне АС треугольника АВС на расстояниях соответственно 16 и 39 от вершины А. Найдите радиус окружности, проходящей через точки М и N и касающейся луча АВ, если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{39}}{8}$.