



- 1 Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в ответ перенесите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Объекты	яблони	теплица	жилой дом	баня
Цифры				

- 2 Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 4 штуки. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку перед гаражом?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите площадь, которую занимает жилой дом. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Найдите расстояние от жилого дома до гаража (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой) в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Хозяин участка планирует установить в жилом доме систему отопления. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Средн. расход газа/средн. потребл. мощность	Стоимость газа/электроэнергии
Газовое отопление	25 000 руб.	17 552 руб.	1,3 куб. м/ч	5,2 руб./куб. м
Электр. отопление	21 000 руб.	15 000 руб.	5,2 кВт	4,1 руб./ ( кВт · ч )

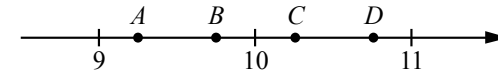
Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое отопление. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разницу в стоимости покупки и установки газового и электрического оборудования?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $4,9 - 9,4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На координатной прямой отмечены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ . Одна из них соответствует числу  $\sqrt{85}$ . Какая это точка?



- 1) точка  $A$       2) точка  $B$       3) точка  $C$       4) точка  $D$

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\frac{24^4}{3^2 \cdot 8^3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Решите уравнение  $x^2 - 25 = 0$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Родительский комитет закупил 10 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 4 с машинами и 6 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 10 детьми, среди которых есть Володя. Найдите вероятность того, что Володе достанется пазл с машиной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Установите соответствие между функциями и их графиками.

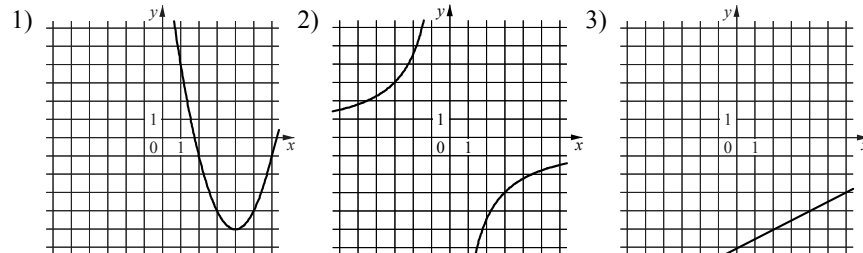
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{1}{2}x - 6$

Б)  $y = x^2 - 8x + 11$

В)  $y = -\frac{9}{x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

Ответ:

12 Выписаны первые три члена арифметической прогрессии:

20; 17; 14; ...

Найдите 6-й член этой прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Найдите значение выражения  $\frac{a+x}{a} : \frac{ax+x^2}{a^2}$  при  $a = 56$ ,  $x = 40$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

14 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  — температура в градусах Цельсия,  $t_F$  — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует 80 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: \_\_\_\_\_.

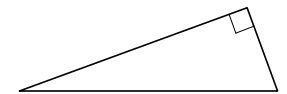
15 Укажите решение неравенства

$$-3 - 3x < 7x - 9.$$

1)  $(-\infty; 0,6)$     2)  $(-\infty; 1,2)$     3)  $(0,6; +\infty)$     4)  $(1,2; +\infty)$

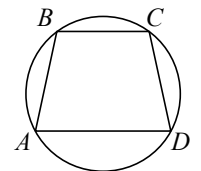
Ответ:

16 Два катета прямоугольного треугольника равны 4 и 11. Найдите площадь этого треугольника.



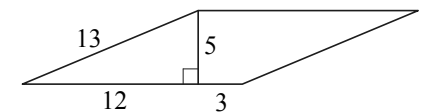
Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Угол  $A$  трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$ , вписанной в окружность, равен  $61^\circ$ . Найдите угол  $C$  этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

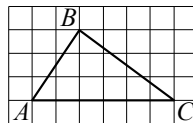
18 Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 2) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 3) Сумма углов равнобедренного треугольника равна  $180$  градусам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

**При выполнении заданий 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.**

21 Решите уравнение  $x(x^2 + 2x + 1) = 2(x + 1)$ .

- 22 Поезд, двигаясь равномерно со скоростью  $140$  км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего по платформе параллельно путям со скоростью  $4$  км/ч навстречу поезду, за  $10$  секунд. Найдите длину поезда в метрах.

- 23 Постройте график функции

$$y = x|x| + 2|x| - 3x.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

- 24 Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите  $AC$ , если диаметр окружности равен  $6,4$ , а  $AB = 6$ .

- 25 Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно  $4$  и  $64$ ,  $BD = 16$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $BDA$  подобны.

- 26 Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 14$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $110^\circ$  и  $100^\circ$ .

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

## СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

### АЛГЕБРА

- Формула корней квадратного уравнения:

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

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

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

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

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

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

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

- Формула суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии:

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

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

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

- Формула суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии:

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

**Таблица квадратов двузначных чисел**

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

### ГЕОМЕТРИЯ

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

- Радиус  $r$  окружности, вписанной в правильный треугольник со стороной  $a$ , равен  $\frac{\sqrt{3}}{6}a$ .

- Радиус  $R$  окружности, описанной около правильного треугольника со стороной  $a$ , равен  $\frac{\sqrt{3}}{3}a$ .

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

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

где  $R$  — радиус описанной окружности.

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

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

- Формула длины  $l$  окружности радиуса  $R$ :

$$l = 2\pi R.$$

- Формула длины  $l$  дуги окружности радиуса  $R$ , на которую опирается центральный угол в  $\varphi$  градусов:

$$l = \frac{2\pi R \varphi}{360}.$$

- Формула площади  $S$  параллелограмма со стороной  $a$  и высотой  $h$ , проведённой к этой стороне:

$$S = ah.$$

- Формула площади  $S$  треугольника со стороной  $a$  и высотой  $h$ , проведённой к этой стороне:

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

- Формула площади  $S$  трапеции с основаниями  $a$ ,  $b$  и высотой  $h$ :

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

- Формула площади  $S$  круга радиуса  $R$ :

$$S = \pi R^2.$$

**Ответы к заданиям**

№ задания	Ответ
1	5136
2	23
3	68
4	10
5	450
6	-4,5
7	1
8	72
9	5
10	0,4
11	312
12	5
13	1,4
14	176
15	3
16	22
17	119
18	75
19	3
20	3

znaniye56.ru

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

**21** Решите уравнение  $x(x^2 + 2x + 1) = 2(x + 1)$ .

Решение.

Преобразуем уравнение:

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

откуда  $x = -1$ ,  $x = -2$  или  $x = 1$ .

Ответ:  $-2$ ;  $-1$ ;  $1$ .

Баллы	Содержание критерия
2	Обоснованно получен верный ответ
1	Решение доведено до конца, но допущена ошибка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>

**22** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 140 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего по платформе параллельно путям со скоростью 4 км/ч навстречу поезду, за 10 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

Решение.

Скорость сближения пешехода и поезда равна  $140 + 4 = 144$  (км/ч). Заметим, что 1 м/с равен 3,6 км/ч. Значит, длина поезда в метрах равна

$$\frac{144 \cdot 10}{3,6} = 400.$$

Ответ: 400 м.

Баллы	Содержание критерия
2	Ход решения задачи верный, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>

23 Постройте график функции

$$y = x|x| + 2|x| - 3x.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

Решение.

Построим график функции  $y = -x^2 - 5x$

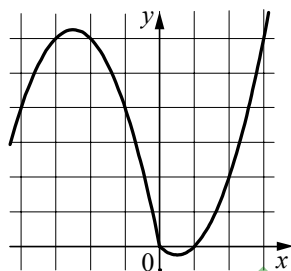
при  $x < 0$  и график функции  $y = x^2 - x$

при  $x \geq 0$ .

Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки, если она проходит через вершину одной из парабол.

Получаем, что  $m = -0,25$  или  $m = 6,25$ .

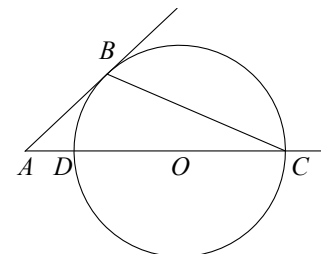
Ответ:  $m = -0,25$ ;  $m = 6,25$ .



Баллы	Содержание критерия
2	График построен верно, верно найдены искомые значения параметра
1	График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>

24 Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите  $AC$ , если диаметр окружности равен  $6,4$ , а  $AB = 6$ .

Решение.



Пусть окружность пересекает второй раз прямую  $AC$  в точке  $D$ , а  $AC = x$ . Тогда по свойству касательной и секущей, проведённых из одной точки к окружности, получаем:

$$AB^2 = x(x - CD); 36 = x(x - 6,4); x^2 - 6,4x - 36 = 0,$$

откуда  $x = 10$  или  $x = -3,6$ . Получаем, что  $AC = 10$ .

Ответ: 10.

Баллы	Содержание критерия
2	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>



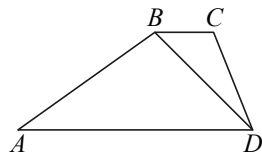
- 25 Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 4 и 64,  $BD = 16$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $BDA$  подобны.

Доказательство.

В треугольниках  $ADB$  и  $DBC$  углы  $ADB$  и  $DBC$  равны как накрест лежащие при параллельных прямых  $AD$  и  $BC$  и секущей  $BD$ , кроме того,

$$\frac{AD}{DB} = \frac{DB}{BC} = 4.$$

Поэтому указанные треугольники подобны по двум пропорциональным сторонам и углу между ними.

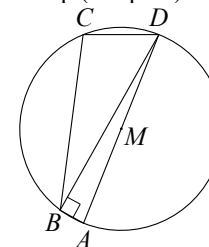


Баллы	Содержание критерия
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл

- 26 Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 14$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $110^\circ$  и  $100^\circ$ .

Решение.

Условие задачи означает, что четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность с центром  $M$ , а  $AD$  — её диаметр (см. рис.).



Так как сумма противоположных углов вписанного четырёхугольника равна  $180^\circ$ , получаем, что  $\angle DAB = 80^\circ$  и  $\angle ADC = 70^\circ$ .

Угол  $ABD$  прямой, так как опирается на диаметр, поэтому

$$\angle ADB = 90^\circ - 80^\circ = 10^\circ,$$

откуда  $\angle CDB = 70^\circ - 10^\circ = 60^\circ$ .

По теореме синусов для треугольника  $CDB$ , получаем:

$$AD = \frac{BC}{\sin 60^\circ} = \frac{28\sqrt{3}}{3}.$$

Ответ:  $\frac{28\sqrt{3}}{3}$ .

Баллы	Содержание критерия
2	Ход решения задачи верный, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл